

# REVISTA AMBIENTAL ÉOLO *Αιολος*

*Porque lo fundamental es la vida*

Publicación de la Fundación Con Vida Años 10 - 11 Número 15 Diciembre 2010 - Junio 2011 Valor \$ 55.000

## Ciudad y Región

Corresponsabilidad indispensable para gestionar la  
Huella ecológica y armonizar el territorio con el planeta

ISSN 1794-8657



9 771794 865007

### FUNDACIÓN CON VIDA

ÉDINSON MUÑOZ CIRO  
Director General

ALEJANDRA MUÑOZ RIVERA  
Representante Legal

CAMILO RICAURTE LONDOÑO  
Director de Proyectos

CARLOS HUMBERTO ARANGO  
Director de Mercadeo Social

MANUEL JOSE PEÑA RESTREPO  
ALEJANDRA BECERRA

OMAR ALBERTO LOPERA LÓPEZ  
JUAN CARLOS SÁNCHEZ G.  
Socios

### REVISTA AMBIENTAL ÉOLO

FUNDACIÓN CON VIDA  
Editor

ALEJANDRO RENDÓN MOLINA

ÉDINSON MUÑOZ CIRO

VERONIQUE DRAILY

CARLOS HUMBERTO ARANGO  
Comité Editorial

RICARDO OBANDO AZCHICANOY  
Ilustraciones, diseño gráfico y diagramación

ALEXANDER CUERVO LÓPEZ  
Fotografía y acompañamiento gráfico

LINA LONDOÑO VILLEGAS  
Traducción

ANA MARÍA JARAMILLO

JUAN ESTEBAN RÚA

JUAN CARLOS SÁNCHEZ G.

ÓMAR ALBERTO LOPERA  
Acompañamiento editorial

LINA MARCELA ANGARITA  
YENNY ALEJANDRA GALEANO  
Apoyo operativo

### COMITÉ DE ORIENTACIÓN CIENTÍFICA

LUIS CARLOS AGUDELO  
Profesor Universidad Nacional de Colombia

ÉDINSON MUÑOZ CIRO  
Director Fundación Con Vida

ALEJANDRO GONZÁLEZ V.  
Subdirector Ambiental AMVA

LUIS ALFONSO ESCOBAR T.  
Director General CORANTIOQUIA

CÉSAR QUINTERO  
Consultor Desarrollo Rural

CARLOS FONSECA  
Subdirector de Investigaciones Coiencias

GUILLERMO YEPES JARAMILLO  
Consultor Ambiental y en Desarrollo Rural

### CANJE, CORRESPONDENCIA Y SUSCRIPCIONES FUNDACIÓN CON VIDA / REVISTA ÉOLO

Calle 45G N° 77 AA -1 6  
Teléfono: 448 88 18  
fconvida@gmail.com  
revistaeolo@yahoo.es  
www.fconvida.org

Impreso por  
CORPORACIÓN CIUDAD  
Calle 48 N° 38 55  
Teléfono: 228 16 83-3158306731

### CUBIERTA RICARDO OBANDO AZCHICANOY

Natura Vita - Cultura Mors.  
Grattage, Barro y acrílico sobre lienzo.  
50 x 35 cm.

Impreso y fabricado en Colombia  
Medellín - Antioquia  
ISSN 1794-8657

Agradecemos a las personas que de manera altruista aportaron los artículos que han hecho posible esta publicación

Adolfo León Correa Silva  
Albeiro Pulgarín  
Alberto Morales  
Alejandra Muñoz Rivera  
Alejandro González Valencia  
Álvaro Cogollo Pacheco  
Amparo Saldarriaga Klinkert  
Ángela María Quintero Paniagua  
Angélica Ortiz  
Alexander Gómez  
Antonio López  
Astrid Helena Gómez Plata  
Beatriz Duque Montoya  
Camilo Ricaurte Londoño  
Carlos Alberto Peláez  
Carlos Andrés Naranjo  
Carlos Andrés Naranjo Bedoya  
Carlos Mauricio Bedoya Montoya  
César Augusto Ruíz-Agudelo  
César Quintero  
Clara Inés Restrepo  
Édinson Muñoz Ciro  
Elkin Rojas  
Esteban Guarín Zapata  
Eugenio Londoño  
F.J. Hidalgo  
Fabio Arjona-Hincapié  
Felipe Rrague & Laura Montoya  
Germán Ríos  
Héctor Quirama  
Henry Polanco Méndez  
Hernán José Sierra  
Hernán Porras Gallego  
Hugo Echeverri Jaramillo  
Iván Darío Vélez Rave  
Jaime Bernal Hadad  
Jorge A. Mejía Rodríguez  
Jorge Abelardo Suaza Barrera  
Jorge Eduardo Gualdrón Duarte  
José Lubín Torres Orozco  
José M. Mojica  
José Nicolás Urbina-Cardona  
José Vicente Rodríguez-Mahecha  
Juan David Álzate Tamayo  
Juan Fernando Sierra Vásquez  
Julie Arteaga  
Liliana Acevedo  
Lucila Lema Otavalo  
Luis Carlos Agudelo Patiño  
Luis Guillermo Pardo Cardona  
Manuel José Peña Restrepo  
María Clara Echeverría Ramírez  
María Helena Olaya-Rodríguez,  
Mauricio Facio Lince Prada  
Minerva. C. García  
Nicolás Albeiro Echeverri Albarán  
Octavio Rodríguez  
Óscar Mejía  
Patricia Bejarano-Mora  
Raúl Alberto Cáceres  
Rocío Arango  
Rodrigo Ramírez Palacios  
Rogier A. Klappe  
Sandra Ríos G. Colectivo  
Santiago Londoño Uribe  
Tarsicio Aguilar Gómez  
Verónica Henriques Ardila  
Wilson Walter  
Winston Cuellar

# Siente tu Área

## Siente Área Educada



## Voluntariado Ambiental Universitario



Invitamos a los miembros de las organizaciones socioambientales y a los estudiantes universitarios de la región, a participar en las múltiples actividades programadas por el Voluntariado Ambiental Universitario del Área Metropolitana del Valle de Aburrá; un grupo de jóvenes entusiastas, comprometidos con la acción ambientalista.

El Voluntariado Ambiental Universitario culmina la segunda fase de su consolidación como uno de los proyectos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, y su vinculación institucional o individual, ampliaría la base social participativa para cualificar la educación ambiental en la región.

Para mayor información comunicarse al correo [voluntariosuniversitarios@gmail.com](mailto:voluntariosuniversitarios@gmail.com) o en facebook.

**¡Súmate a esta iniciativa!**



# 25 AÑOS TRABAJANDO EN EL QUEHACER AMBIENTAL



Corporación  
Ambiental



25 Años <sup>1985</sup><sub>2010</sub>  
Objetivo la VIDA

- 🦋 Educación y cultura ambiental
- 🦋 Intervenciones ambientales
- 🦋 Agroecología, seguridad alimentaria y nutricional
- 🦋 Comunicaciones
- 🦋 Áreas naturales protegidas y ecosistemas naturales estratégicos

Calle 36 # 59 - 69 Of. B-287 Estadio Ditaires - Itagüí - Antioquia - Colombia  
Teléfono: 373 31 58 Fax: 374 02 61 [corpogedi@yahoo.es](mailto:corpogedi@yahoo.es)



Vivero comercial del Jardín Botánico

## Servicios Científicos

- Consultorias forestales e inventarios florísticos
- Identificación y clasificación taxonómica
- Viveros comerciales y de producción
- Proyectos de investigación y conservación
- Silvicultura urbana

[www.botanicomedellin.org](http://www.botanicomedellin.org) ■ Teléfono: 4445500 ■ [comunicaciones@botanicomedellin.org](mailto:comunicaciones@botanicomedellin.org)

## Otros servicios

- Espacios para eventos
- Restaurante In Situ
- Café del Bosque y El Vagón
- Recorridos guiados
- Tienda de regalos



Jardín  
Botánico  
Medellín

# Es natural

disfrutar y cuidar la casa donde vivimos



Descubre esta marca que nació contigo.  
**Hazlo por ti, hazlo por todos.**



Alcaldía de Medellín

**T**odos tenemos un compromiso con el presente y el futuro de nuestro territorio y el de las generaciones venideras.

La unión de la gente y las instituciones de todas las veredas, municipios y regiones de nuestro departamento a través de acciones responsables y respetuosas con el medio ambiente permitirán que nos unamos en un **PACTO POR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.**

Este objetivo común y colectivo por transformar nuestra manera de habitar, es una forma de ayudar a proteger este tesoro natural que sustenta la vida y nuestras múltiples relaciones con la naturaleza.

En esta difícil, pero urgente y necesaria tarea, debemos participar todos decididamente, aprovechando el conocimiento adquirido, los saberes populares, el entusiasmo de las comunidades y el compromiso de los líderes.



Si quieres más información, visita:  
[www.corantioquia.gov.co](http://www.corantioquia.gov.co)

*“La vida es una organización única y en expansión,  
conectada a través del tiempo darwiniano  
a la primera bacteria y a través del espacio de Vernadsky  
a todos los ciudadanos de la biósfera”*

*¿Qué es la Vida?*  
LYNN MARGULIS & DORION SAGAN

# Contenido



## EDITORIAL



## CONCEPTUALIZACIÓN

- ▢ El Poder Constituyente: política ecológica para defender la biodiversidad  
José M. Mojica, Angélica Ortiz, Alexander Gómez, Wilson Walter y Albeiro Pulgarín 11
- ▢ Los Espacios Verdes y los Paisajes de la Miseria en las Ciudades de la Zona Andina de América Latina.  
Jorge Abelardo Suaza Barrera 15
- ▢ Territorios como Asunto Complejo: Más Allá de lo Funcional y Administrativo.  
María Clara Echeverría Ramírez 19
- ▢ Emergencia del Urbanismo Prehispánico en América. Simbología y Huella Ecológica.  
Iván Darío Vélez Rave 32
- ▢ Las Ciudades y la Sostenibilidad  
Óscar Mejía 46
- ▢ Ecología Urbana y Gestión de la Huella Ecológica de las Metrópolis.  
Luis Carlos Agudelo Patiño 56
- ▢ Ciudad Postmoderna: Sumidero de Materia y Energía, el Agujero Negro de la Biósfera.  
Liliana Acevedo y Carlos Peláez 63
- ▢ Relaciones Jurídicas Interterritoriales por Vertimiento de Aguas Residuales en la Cuenca Aburrá-Porce-Nechí.  
Germán Ríos 69
- ▢ Medellín, Efecto Histórico de la Urbanización en la Avifauna.  
Manuel José Peña Restrepo 87
- ▢ Cómo la Metrópoli Consume Pueblos: El Caso de Antioquia.  
Cesar Quintero y Édinson Muñoz Ciro 100
- ▢ Colombia, Comunidades Vegetales y su Representación Geográfica.  
Jaime Bernal Hadad 106
- ▢ Biodiversidad en América Latina y El Caribe.  
Minerva C. García y F.J. Hidalgo 116
- ▢ Biósfera  
Alberto Morales, Ángela María Quintero Paniagua y Édinson Muñoz Ciro 124



## APLICACIONES

- ▢ Regiones Urbanas, Sostenibilidad Ambiental y Servicios Ecosistémicos.  
Alejandro González Valencia 137
- ▢ Políticas Ambientales Urbanas. Reconocimiento de Servicios Ecosistémicos.  
José Nicolás Urbina-Cardona, Cesar Augusto Ruíz-Agudelo et al. 154
- ▢ Espacios Regionales Soporte de las Urbes. Contexto Internacional del Parque Central de Antioquia.  
Alejandra Muñoz Rivera, Camilo Ricaurte Londoño y Édinson Muñoz Ciro 168
- ▢ Lineamientos para la Gestión Ambiental en el Área de Protección Alto de los Cedros y sus Alrededores Municipios de Marinilla y El Santuario.  
Hugo Echeverri Jaramillo 180
- ▢ Parques Tecnológicos, Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable.  
Rocío Arango Giraldo 189
- ▢ Los Embalses Porce II y Rio Grande II Radiografía de Nuestras Cuencas Antioquia-Colombia.  
Julie Arteaga Carrera, Winston Cuellar Márquez y Sandra Ríos Gallego 194
- ▢ Construcción Sostenible como Política Pública en el Valle de Aburrá.  
Carlos Mauricio Bedoya Montoya 203
- ▢ Acabados en Tierra.  
Verónica Henriques Ardila, Juan David Álzate Tamayo, Carlos Andres Naranjo & Esteban Guarín Zapata 212
- ▢ La oficina Sin Papel: Una Utopía Posible.  
Eugenio Londoño 221
- ▢ eRECICLAJE Experiencia de Vida Solución al Manejo de Basuras.  
Felipe Rrague y Laura Montoya 226
- ▢ Aprovechamiento de Biosólidos Generados en la Planta de Tratamiento San Fernando (Medellín) Mediante Procesos Bioxidativos de Producción de Abonos de Liberación Lenta y Enmiendas Orgánicas.  
Rodrigo Ramírez Palacios y Carlos Peláez 234



☐ Nefrones para la Ciudad, un Aporte Necesario para Solucionar la Problemática del Manejo Inadecuado de los Aceites usados en Colombia.

Elkin Rojas Velásquez 248

## ✠ POÉTICA

☐ Un Punto Azul Pálido  
Carl Sagan 257

☐ Las Ciudades Invisibles  
Ítalo Calvino 258

☐ El Río  
Tomás Carrasquilla 260

☐ Hacia una Espiritualidad Armónica con la Biósfera.  
Édinson Muñoz Ciro 261

☐ Urbana  
Lucila Lema Otavalo 262

☐ Lo Terrígeno, Territorialización y Desterritorialización  
Edgar Garavito 263

☐ Oda a la Madera  
Pablo Neruda 264

## ✠ GESTIÓN

☐ Árboles de Ciudad: Una Cosecha por Recoger en los Deseos de la Humanidad.  
Héctor Quirama 269

☐ Una Gran Ciudad Para La Integración Regional: "Fundamentando Acuerdos Estratégicos para el Desarrollo Sostenible y la Integración de la Ciudad y la Región".  
Amparo Saldarriaga Klinkert & Juan Fernando Sierra Vásquez 274

☐ Medellín y la Urbe Metropolitana del Valle de Aburrá. Integración Regional y Sostenibilidad de las Ciudades.  
Nicolás Albeiro Echeverri Albarán 284

☐ ¿Contención o drenaje? El control de la expansión urbana visto desde la interfaz.  
Santiago Londoño Uribe & Jorge A. Mejía Rodríguez 292

☐ Medellín Violencia Urbana: Territorio y Hábitat.  
Luis Guillermo Pardo & Édinson Muñoz Ciro 299

☐ Gestión ambiental de las propiedades horizontales: estrategia clave para minimizar la huella ecológica de las ciudades.

Carlos Andrés Naranjo Bedoya 310

☐ Historia del Reciclaje en Colombia.  
Antonio López 317

☐ El Jardín Botánico de Medellín.  
Clara I. Restrepo & Álvaro Cogollo P. 322

☐ Gestión de la biodiversidad en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.  
Mauricio Facio Lince Prada 330

☐ Acciones territoriales para contribuir a la solución de la huella ecológica generada por los habitantes del Valle de Aburrá y garantizar la sustentabilidad del desarrollo de las comunidades rurales del Oriente antioqueño.  
Hernán Porras Gallego 337

☐ El distrito de Manejo Integrado del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio de Antioquia: Retos y perspectivas.

Adolfo León Correa Silva 349

☐ Departamento de Antioquia. A detener la pérdida la biodiversidad  
Édinson Muñoz, Hernán Porras, Carlos Naranjo Bedoya & Carlos Uribe 358

☐ Áreas Protegidas del Departamento de Antioquia, estado actual y perspectivas de la conservación del patrimonio natural departamental.  
Raúl Alberto Cáceres 366

☐ Bienestar, patrimonio, desarrollo rural y nueva conciencia ambiental alrededor de los caminos: propuesta de un sistema de información para la recuperación de su valor de uso.  
José Lubín Torres Orozco 373

☐ La Minería y el Crecimiento de las Urbes  
Hernán José Sierra y Beatriz Duque Montoya 381

☐ El Mercado de los Productos Ecológicos: procesos del movimiento Agroecológico de América Latina y el Caribe.  
Tarsicio Aguilar Gómez 385

# EDITORIAL

La dinámica urbana es una poderosa fuerza responsable de drásticas alteraciones en la biósfera: contaminación, erosión, extinción masiva de especies, destrucción de bosques, cambio climático, afectación del agua, tragedias, pandemias y otras desgracias humanas. En la urbe prevalece la concepción de que los bienes y servicios ambientales son gratuitos e inagotables y no se atiende la necesidad de preservar las áreas que los ofertan.

A la incesante expansión de la región metropolitana ligada al crecimiento demográfico y económico de la ciudad, se asocian impactos negativos sobre los territorios y ecosistemas estratégicos para las poblaciones urbanas. La configuración histórica de la ciudad la determina como una enorme máquina generadora de desechos y entre más riqueza, poder y capacidad de producción y consumo tenga, más grande es su huella ecológica.

Con la Edición 15 de *ÉOLO* difundimos diversos conocimientos y experiencias que contribuyen a la comprensión de tan compleja problemática y a la promoción de posibles soluciones. Compartimos el asombro que nos genera el conocimiento científico y presentamos un viaje escalar a través de imágenes recopiladas en la web que da cuenta de la simetría arquitectónica entre el macro y microcosmos y evidencia nuestra diminuta posición en la grandeza del universo.

En una fotografía tomada hace 20 años por el Voyager, vemos la Tierra a 6.000 millones de kilómetros de distancia, ese *Punto Azul Pálido* que inspiraría las palabras de Carl Sagan para cerrar su obra *Cosmos*. Luego encontramos un planeta vivo, pletórico de las luces de la gran población citadina que habita este orbe. Estas imágenes abren paso a la primera sección de esta edición. Para ayudarnos a comprender y defender la plenitud de la Vida y nuestra participación en ella, diferentes articulistas reflexionan sobre *Conceptos* como biodiversidad, comunidades vegetales, afectación urbana de la fauna, consumo orgánico ciudadano, huella ecológica, problemática regional, relaciones jurídicas territoriales, ecología, sostenibilidad urbana, urbanismo prehispánico, territorios complejos, paisajes de la miseria y poder constituyente.

Una fotografía del Cerro El Volador y otra de la Comuna 13, ambas en Medellín, dan cuenta de la problemática urbana y periurbana del Valle de Aburrá y anteceden la segunda sección, donde se proponen alternativas basadas en el reconocimiento de los servicios ecosistémicos para ordenar los territorios urbano regionales, reorientar la industria de la construcción, aumentar la vida útil de embalses y rellenos sanitarios y optimizar el uso de recursos. Todas éstas son *Aplicaciones* de la comprensión de la ciudad desde la perspectiva de *región y territorio*. Al respecto, resaltamos los esfuerzos en el Distrito Capital de Bogotá y en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá para mitigar su Huella Ecológica y revertir los graves problemas de insostenibilidad que conllevan.

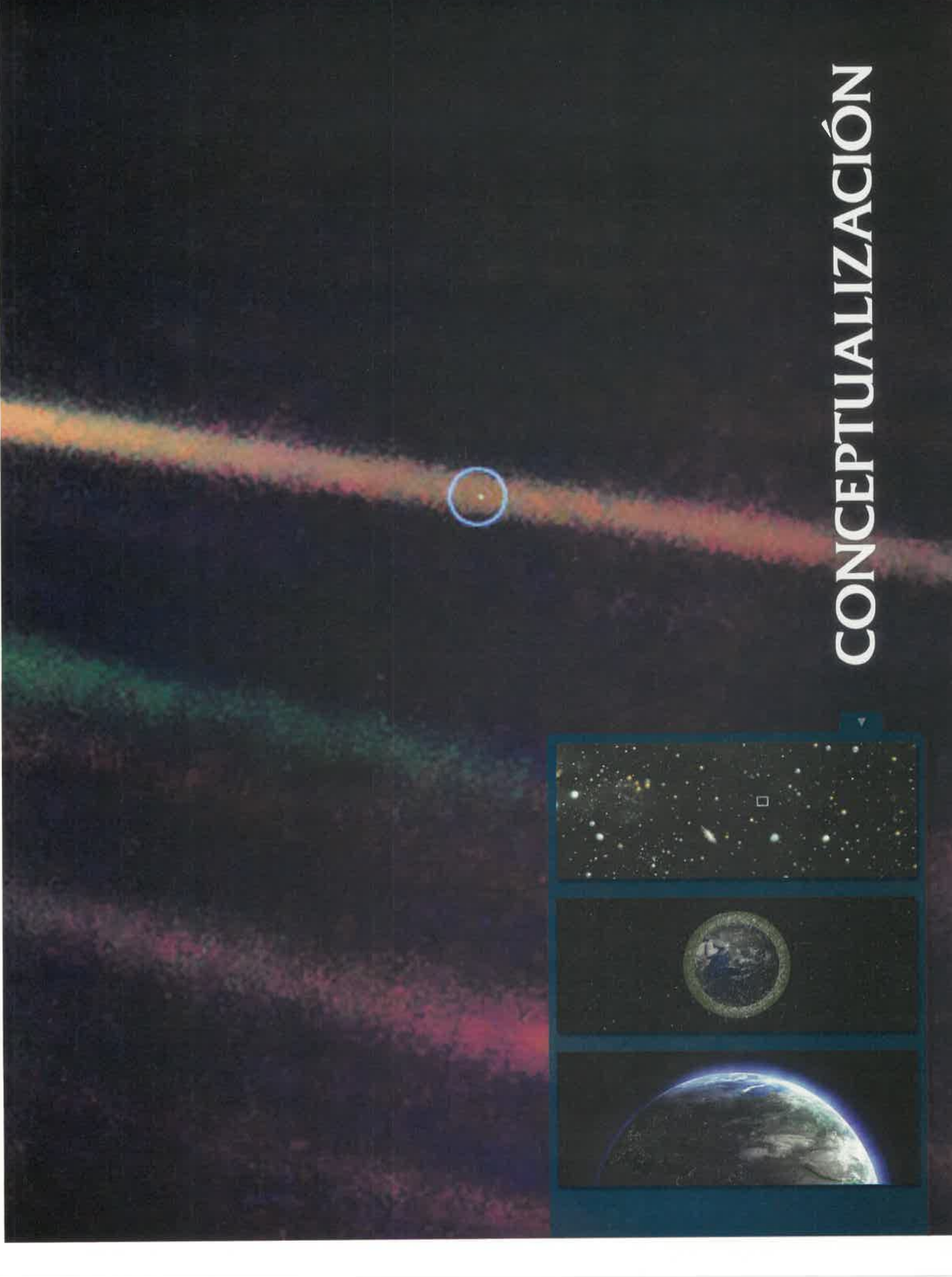
Cuando el viaje escalar se aproxima a lo microscópico, contemplamos la vida que perdura entre las rendijas de una construcción urbana y las elementales formas geométricas de los organismos que comparten esta lucha vital. Presentamos la oportunidad de aprender a través del Río, la madera, el territorio, lo terrígeno, la ciudad invisible, la urbe en la pupila del kichwa y el *Punto Azul Pálido* donde la biósfera ha gestado la conciencia. Las diversas voces locales, nacionales, continentales e intercontinentales citadas nos impelen a soñar una comunión con la Naturaleza. En *Poética*, el Humano reconoce el Ser a la Tierra e invita a respirar (*spiro-espíritu*) en armonía con el Superorganismo planetario.

Nos acercamos a niveles poco perceptibles para el ojo humano. El detalle microscópico del polen antecede la imagen de una esfera atómica o estelar que evidencia la correspondencia entre lo micro y lo macroscópico. Estas figuras introducen al compendio sobre *Gestión* para integrar ciudad y región con el fin de disminuir la huella ecológica y conservar la biodiversidad, mediante acciones como fraternizar la comunidad con los árboles urbanos, realizar un urbanismo social que desactive la violencia, habitar propiedades horizontales responsables con el ambiente, dignificar la labor de los recicladores, fortalecer las organizaciones que protegen, conservan o investigan la diversidad, integrar las organizaciones, sistemas y comunidades del territorio, detener la destrucción del patrimonio natural y cultural, producir en beneficio de la comunidad y el planeta, recuperar los caminos y saberes ancestrales y garantizar la seguridad alimentaria con prácticas justas de intercambio entre productores y consumidores. Con estas estrategias se aportan soluciones desde el ámbito local hasta el latinoamericano y se demuestra que la dimensión ambiental es transversal a todas las disciplinas humanas.

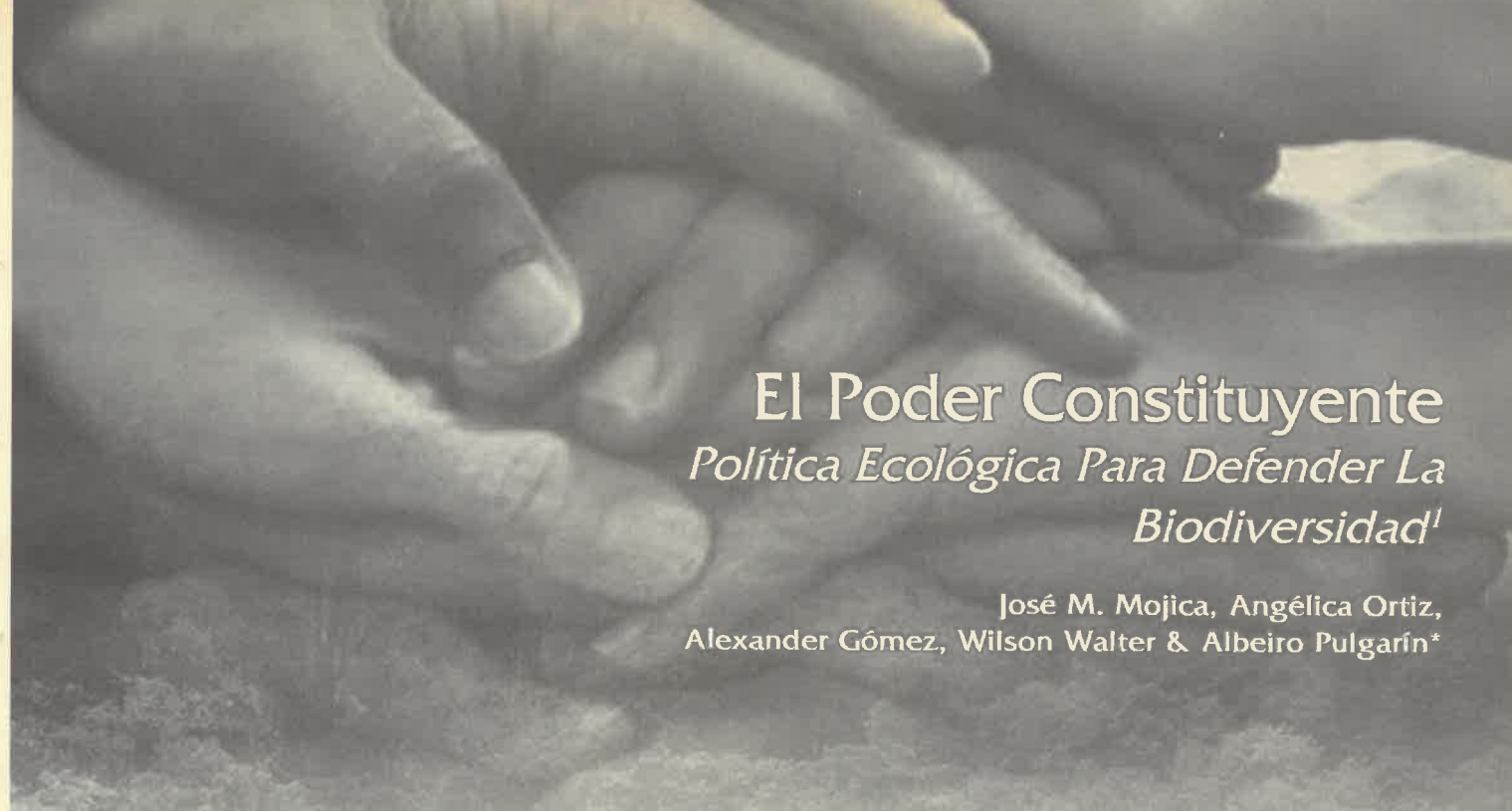
La sostenibilidad de la sociedad local y global exige develar el fenómeno de la *urbanización* y la consecuente afectación de sus sistemas regionales de soporte ambiental. Es necesario conocer la distribución de la comunidad y sus dinámicas en el hábitat, identificar y administrar las actividades que determinan el territorio y articular los ámbitos históricos, culturales, científicos, tecnológicos, socioeconómicos, políticos y jurídicos relacionados.

La publicación expresa nuestra hermandad con la Vida y estimula el equilibrio entre la sociedad y el territorio, ese sujeto complejo, hábitat de las comunidades humanas, que se autoconstruye en la cotidianidad de sus pobladores y participa en el esplendor de la Vida que garantiza la *autopoyesis biosférica*.

# CONCEPTUALIZACIÓN







# El Poder Constituyente

## *Política Ecológica Para Defender La Biodiversidad<sup>1</sup>*

José M. Mojica, Angélica Ortiz,  
Alexander Gómez, Wilson Walter & Albeiro Pulgarín\*

### **Síntesis**

El ser humano, a través de poderes abstractos guiados por el interés privado, ha llevado el planeta a unos límites de sostenibilidad; frente a ello, la ecología y la política se tienen que articular en unas acciones que garanticen el cuidado y permanencia de la biodiversidad y de los ecosistemas, dentro de un movimiento de conjunto que asume la Vida en su plenitud. En este sentido, el Poder Constituyente Primario (el pueblo) en tanto poder político con carácter público y democrático, puede jugar un papel decisivo en la preservación de la dignidad humana y de la vida en el planeta mediante mecanismos de participación alternos como las Asambleas Constituyentes.

### **Palabras clave:**

Política ecológica, biodiversidad, insostenibilidad, poderes abstractos y políticos, Poder Constituyente Primario, participación democrática, Asamblea Constituyente.

### **The Constituent Power: Ecological policy to defend the biodiversity**

### **Abstract**

The human being, through abstract powers guided by the private interest, has taken the planet to its limits of sustainability; opposite to it, the ecology and the politics have to be articulated in actions that guarantee the care and permanency of the biodiversity and the ecosystems, inside a joint movement that assumes the life in its fullness. In this respect, the Constituent Primary Power, the people, while political power with public and democratic nature, can play a decisive role in the preservation of the human dignity and the life in the planet by means of alternate participation mechanisms as the Constituent Assemblies.

### **Key words**

Ecological policy, biodiversity, unsustainability, abstract and political powers, Constituent Primary Power, democratic participation, Constituent Assembly.

\* Grupo de Estudios en Ciencia Política y Administración Pública. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín  
japulgarin@unalmed.edu.co



### **Madre Tierra**

*Para que la Madre Tierra  
no muera  
volvamos a danzar  
alrededor del Sol  
y de la Luna  
la danza del cóndor  
la serpiente  
el venado  
Dejemos que nuestros corazones  
se desborden en cataclismos  
y engendremos el vacío  
con nuestras palabras  
Dialoguemos en círculo  
en el día  
y en media luna  
en la noche  
Hablemos en tiempo de ayer  
de ahora y de mañana  
con nuestros Yayas  
y nuestros Wawas*

*Encendamos con nuestro futuro  
los contornos  
de todos los caminos  
Avancemos como águilas  
a través de todas las vicisitudes  
e imprimamos en ellas  
la armonía de nuestros sueños  
Vigilemos con los más  
sofisticados radares  
la integridad de sus venas  
su aliento su espíritu  
sus manos  
Constructoras  
del futuro  
del sueño  
de la ternura  
del hermoso murmullo  
de la vida.*

*Ariruma Kowii  
(Nación Quechua, Ecuador)*

## **'Pensar en una Política Ecológica**

Uno de los principales problemas que entraña la epistemología moderna radica en negar toda *mirada de conjunto de la vida*; ha construido categorías diferenciales para clasificar ciencias exactas y ciencias sociales como si fuera posible separar las ciencias y las prácticas sociales en esferas sin puntos en común, sin relación mutua, sin un proyecto o fin compartido de afirmación de la vida del ser humano y del mundo mismo. De allí que, muchas veces, el establecimiento de relaciones entre la ecología y la política se ha presentado como inconsistente. El método de adquisición de saberes que concibe esta corriente epistemológica desconoce las múltiples facetas de la creación del pensamiento y del saber humano; más aún, niega toda posibilidad de *movimiento de conjunto*, es decir, la existencia de relaciones entre el ser humano y la naturaleza. Por lo tanto, desconoce el escenario antropológico que se establece a través de estas relaciones, alejándose de una concepción integradora del mundo que considere las múltiples inte-

racciones efectivas como determinantes del hábitat de todas las especies del planeta.

Sin embargo, allí no radica el problema central, pues se terminaría creyendo que lo requerido es simplemente la transformación de la epistemología con la eliminación de este sistema de clasificación que fragmenta la representación del mundo. Lo que está realmente en juego es de mayor trascendencia: la Vida de los seres mismos en su hábitat. A través de su acción, el ser humano ha conducido el planeta hasta los límites de su sostenibilidad, lo que ahora le representa un desafío apremiante y le exige restablecer de nuevo esa conexión perdida, ese *movimiento de conjunto*, ese proyecto común que afirma la Vida en todo su esplendor sin negación ni fragmentación alguna, le exige buscar las formas efectivas de detener y reparar el deterioro ambiental que ha generado en su entorno, en los ecosistemas y en el hábitat de cada ser vivo.

Ahora bien, el *movimiento de conjunto* es un camino que lleva a reconocer la tierra como el lugar donde se manifiestan la vida y la muerte en toda su plenitud. Así, cuando muere un ser vivo o se extingue una especie,

todo rastro de esa vida desaparece, todo lo que los constituía internamente deja de ser: muere la vida molecular, subcelular, celular, tisular, orgánica, individual, poblacional, etc.; mientras que si le reconocemos la vida a este ser, si protegemos esta especie, todo en ella, sin exclusión alguna, vivirá. Así pues, la muerte y la vida son *movimientos de conjunto* y cada ser humano está facultado para elegir, ya sea el movimiento de muerte o de vida; si elige el movimiento de muerte, todo en él estará destinado a la muerte, pero si elige la Vida, será él mismo quien vivirá.

Es en este sentido que, asumiendo la afirmación de la Vida, la ecología y la política no se excluyen mutuamente sino que, por el contrario, se integran en la necesidad de comprender el mundo y se confortan en la búsqueda siempre inconclusa de acciones que posibiliten el mejoramiento y la preservación de la Vida, en la que se incluye el ser humano. La ecología estudia el ambiente de los seres vivos, sus interacciones y sus fenómenos vitales, obviamente el ser humano hace parte de este conocimiento. La política aborda las relaciones interper-

sonales de los seres humanos, sus relaciones de poder, las formas de construcción de sociedad y, por lo tanto, las intervenciones conscientes e inconscientes que tienen sobre su ambiente, su hábitat y los ecosistemas. Si el ser humano destruye su hábitat, su territorio y todo su entorno, el primer afectado será él mismo, además de los otros seres vivientes que habitan la tierra. De aquí que, cuando se está maltratando el planeta, la ecología y la política se tienen que ocupar conjuntamente y con ahínco en buscar soluciones posibles, efectivas y radicales, con una *mirada de conjunto de afirmación de la vida*.

## El Poder Constituyente y la Biodiversidad: Acciones Políticas y Ecológicas.

Pensar una política ecológica conlleva a considerar que la defensa de la biodiversidad es un *proyecto universal*, al margen de ideologías, credos e intereses económicos trezados en disputarse el poder político. En efecto, la necesidad de proteger y conservar la naturaleza unifica la opinión pública en torno a proyectos políticos de largo aliento, dada la necesidad de tomar conciencia del malestar que experimenta la sociedad a causa del deterioro del medio ambiente y de la urgencia de emprender la búsqueda de soluciones colectivas a las referidas problemáticas.

Por consiguiente, al poder constituyente le corresponde la defensa de la biodiversidad, en tanto *proyecto universal*, en vista de la envergadura que una acción de largo alcance entraña *per se*. Se puede entender como una *fuerza creadora* que transforma lo constituido, lo que está consensuado y lo que se ha establecido en la sociedad, como las instituciones y ambientes sociales que, para bien o para mal, inciden en la vida del ser humano y del mundo mismo. Así, con el poder constituyente se pueden generar rup-

turas por medio de la construcción de nuevas formas de ejercicio del poder en la sociedad constituida.

De acuerdo con la Constitución de 1991, según el Artículo tercero<sup>2</sup>, el sujeto titular de esta *fuerza creadora* es el pueblo. Sin embargo, para el análisis de este principio fundamental es necesario tener en cuenta que toda sociedad se compone de *múltiples factores reales de poder* que determinan el orden político conforme a sus intereses y conflictos, y que se interrelacionan de diferentes formas, desde la deliberación democrática hasta las violentas vías de hecho.

Estos *factores reales de poder* pueden dividirse en poderes abstractos y poderes políticos. Los primeros son poderes ilegítimos en tanto expresan intereses que escapan de la esfera pública, es decir, su carácter es privado, pertenecen a unas cuantas personas y sus dinámicas se asocian a la guerra y a la negación de valores como la dignidad humana; son crípticos, oscuros y secretos. Ejemplos de estos poderes se pueden encontrar en grandes multinacionales, en instituciones estatales o en pequeños grupos armados. Por otro lado, los poderes políticos presentan carácter público y son legítimos, visibles y abiertos; su esencia filosófica asienta sus raíces en la vida diaria de los seres humanos para afrontar un destino en común. Un ejemplo está en las relaciones de poder del pueblo y en la soberanía popular, con base en la cual se toman decisiones mediante diversos procedimientos democráticos. El poder constituyente primario (el pueblo) alude a tiempos y espacios donde se expresa una fuerza que busca desarrollar acciones fundamentadas en valores propicios a la vida en sociedad a escala planetaria. Así, lo público se establece como la principal diferencia entre poderes abstractos y poderes políticos.

Ahora, cabe preguntar: ¿La destrucción de la biodiversidad provocada por causas antrópicas es un problema público o privado? En otras palabras, tal arrasamiento ¿pertenece a los linderos de los poderes abstractos o de

los poderes políticos? La respuesta es obvia y aparentemente simple: es un problema público y se enmarca en los márgenes de los poderes políticos, en el *Poder Constituyente*. Sin embargo, para desplegar las fuerzas requeridas en el seno de la sociedad y minimizar el impacto de la destrucción de la biodiversidad, se debe responder activamente a los siguientes interrogantes: ¿Cómo unir esfuerzos para tomar decisiones en defensa de la biodiversidad? ¿Qué iniciativas políticas han de tomarse frente a los poderes abstractos, ya que son éstos los que están llevando la destrucción a su límite? Para aportar soluciones a la problemática que golpea al planeta y a nuestra especie es necesario afrontar estas preguntas audaces y fuertes con respuestas idóneas.

Se hace indispensable que, desde la impronta de cada ser humano, se construyan nuevas formas de ejercicio del poder que permitan transformar las relaciones que establecemos con el mundo y con nosotros mismos. De esta manera, las exigencias de cambio incumben a todas las personas que habitan el planeta y son la posibilidad efectiva y, cada vez, más cercana de afirmar la vida misma, tanto del ser humano como del planeta Tierra, frente a su negación explícita en la destrucción de la biodiversidad.

El Poder Constituyente se presenta como una estrategia que posibilita la toma de decisiones desde múltiples instancias, con el fin de aportar respuestas para la conservación de la biodiversidad del planeta. Las diferentes manifestaciones del Poder Constituyente han consolidado en la Constitución Política una forma de expresión de deseos sociales, económicos, políticos y ambientales, y es necesario, por lo tanto, realizarlo en su plenitud.

No obstante, la configuración y control de estos deseos sociales han sido canalizados y relegados por los partidos políticos tradicionales que actúan

como únicos interlocutores entre el Estado y la sociedad, dicho de otro modo, estos partidos han estado desconociendo (en su acción cotidiana) los diferentes actores políticos y sociales constitucionalmente incluidos dentro de una nación multicultural como la colombiana. Desde allí, las dinámicas verticales de poder han dado pie a que se privilegien los intereses de los poderes abstractos, que sólo buscan la obtención de beneficios económicos inmediatos, aún en detrimento de la conservación de la naturaleza como única garantía del bienestar futuro. Por lo tanto, se hace indispensable fortalecer el papel de los movimientos sociales, porque son los que exploran y propician los mecanismos de inclusión hacia la defensa del medio ambiente, de la biodiversidad y de la vida social y política del país. En este propósito, la racionalización de la ecología y la política tienen que fundamentarse en una articulación de ambas para posibilitar la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas a través de la concreción real de la participación democrática y el poder popular, ejercidos a favor de la dignidad humana y de la Vida en el planeta. Las expresiones del *Poder Constituyente Primario* son decisivas al manifestar voluntad política para crear un ambiente sano, como lo plantea el artículo 79 de la Constitución de 1991 que reconoce la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectar la diversidad e integridad del ambiente.

## Asambleas Constituyentes Territoriales

La promulgación de una nueva Constitución en 1991 no significó una transformación radical de la vida política y social del país y, de hecho, se está viviendo una situación de ineficacia constitucional, reflejada en el incumplimiento de los principios constitucionales y en la transgresión normativa de las decisiones del Poder Consti-

tuyente Primario. Como reacción, esta situación ha generado mecanismos de participación alternos como las *Asambleas Constituyentes* en los diferentes ámbitos territoriales en los diferentes ámbitos territoriales, Estas Asambleas Constituyentes Territoriales se han planteado como alternativas populares ante la crisis de representación de los partidos y ante conflictos sociales y armados, entre otras razones. Una asamblea constituyente se fundamenta en el reconocimiento del pueblo como la única fuente de la soberanía y es la máxima expresión de la participación democrática, pues en ella se desenvuelve la libre deliberación como eje central para el desarrollo de una comunidad.

Por consiguiente, las Asambleas Constituyentes Territoriales son propuestas que transforman las relaciones entre el Estado y la sociedad civil, mediante el empoderamiento de la ciudadanía en la toma de decisiones para la formulación, ejecución y evaluación de políticas públicas. Estas experiencias de organización política local invitan a cambiar las formas de concebir el ejercicio del poder desde el Estado, al reconocer que el Poder Constituyente Primario tiene las condiciones procedimentales para garantizar las acciones políticas inherentes a la administración local y regional de su territorio, garantizando la legitimidad, legalidad y efectividad del poder político.

En este sentido, la defensa de la biodiversidad se puede materializar mediante una política ecológica ejercida por el Poder Constituyente, desde instancias locales, regionales, nacionales y globales. Las Asambleas Constituyentes Territoriales, como poder político para la deliberación y la toma de decisiones, son actores claves para asumir colectivamente nuestro destino común en el planeta Tierra, en el arduo camino hacia la entronización de la preservación de la vida como principio fundamental de toda política pública en el seno de la civilización humana.

Agradecemos a la Revista Ambiental Eolo la oportunidad de compartir algunas reflexiones en defensa de la biodiversidad, en la búsqueda siempre inconclusa de posibilidades históricas que garanticen una administración de las ciudades con un enfoque ambiental, fundada en el respeto de los recursos naturales y de la diversidad territorial. Estamos convencidos de que se pueden aportar algunas herramientas desde la ciencia política en la búsqueda de alternativas para afrontar el desastre ambiental que hoy estamos viviendo y para construir un futuro digno en nuestro planeta.

### Bibliografía

- ARENDET, Hannah. "¿Qué es la política?". Barcelona: Paidós. 1997
- BOBBIO, Norberto. "Teoría general de la política". Madrid: Editorial Trotta. 2009
- LASALLE, Ferdinand. "¿Qué es una constitución?". Bogotá: Editorial Unión. 2004
- INSTITUT DE RECHERCHE ET DÉBAT SUR LA GOUVERNANCE, Fuentes de legitimidad y mecanismos de articulación de las asambleas constituyentes territoriales en Colombia. [en línea] <<http://www.institut-gouvernance.org/fr/dossiers/motcle-dossiers-53.html>> [Consultado el 16 de julio de 2010].

### Notas

- Este artículo se realiza dentro del proyecto de investigación "Estudio teórico del poder constituyente: aporte para procesos constituyentes en Medellín", por parte de un semillero de investigación de estudiantes y el profesor Albeiro Pulgarín Cardona, miembro del Grupo de Estudios en Ciencia Política y Administración Pública.
- El artículo 3º de la Carta Magna afirma: "la soberanía reside exclusivamente en el pueblo, del cual emana el poder público. El pueblo lo ejerce de forma directa o por medio de sus representantes, en los términos que la Constitución establece".





# Los Espacios Verdes y los Paisajes de la Miseria *en ciudades de la Zona Andina*

Jorge Suaza Barrera\*

## Síntesis

En las ciudades de América Latina, los procesos de urbanización se han realizado en detrimento de las zonas verdes, dispersas en medio de un tejido de construcciones civiles y espacios públicos donde domina el cemento. Más aún, la distribución de los espacios verdes marca una segregación social del territorio urbano y puede servir de indicador del estrato socioeconómico de los habitantes que lo pueblan. Así, al lado de las áreas residenciales de los poderosos, donde la riqueza económica se refleja en amplias zonas verdes, se observan sectores de la miseria donde la exclusión social va de la mano con la ausencia de vegetación debido a la presión que ejerce la población en crecimiento sobre el territorio.

## Palabras Clave

Espacios verdes, ciudades, urbanización, espacio público, densidad poblacional, segregación social, paisajes de la miseria, Medellín, América Latina.

## Key words

Green spaces, cities, urbanization, public space, population density, social segregation, landscapes of the misery, Medellín, Latin America.

## **The Green Spaces and the Landscapes of the Misery in the Cities of the Andean Zone of Latin America**

## Abstract

In Latin America's cities, the processes of urbanization have been developed to the detriment of the green spaces, which are dispersed in the middle of a weave of civil constructions and public spaces where it dominates the cement. Even more, the distribution of the green spaces marks a social segregation of the urban territory and can use as indicator of the socioeconomic stratum of the inhabitants who populate it. This way, next to the residential areas of the powerful ones, where the economic wealth is reflected in wide green spaces, sectors of the misery are observed where the social exclusion goes hand in hand with the shortage of vegetation due to the pressure that the population in growth exerts on the territory.

\* Ingeniero Forestal. Magister en Bosques y Conservación Ambiental  
jorsuaba@hotmail.com

Al abordar el tema de los espacios verdes en América Latina es imprescindible tener en cuenta que la configuración espacial de las ciudades responde simultáneamente al contexto natural transformado por la acción humana, por el impacto de la urbanización y por las tradiciones de las personas que en ellas habitan. Los individuos y los grupos sociales construyen la ciudad a partir de sus valoraciones del espacio y de sus preferencias estéticas, sus deseos y limitaciones, sus intereses y conocimientos, haciendo valer su capacidad para apropiarse de los mejores espacios del territorio para conformar urbes segregadas en las que la ausencia de espacios verdes es un síntoma de marginalidad, exclusión y pobreza.

Acorde con Vélez Serna<sup>1</sup>, dentro de nuestras ciudades existen diversas formas de consumo, densidades poblacionales y funciones que determinan las necesidades y carencias de equipamiento y servicios, tanto en el suelo urbano actual como en las áreas de expansión. La construcción de las ciudades y los procesos de urbanización se han hecho en todas las latitudes del mundo occidental a costa de las zonas verdes naturales, como afirma Livinton (et. al.), citado por Vélez Restrepo<sup>2</sup>.

Nuestras ciudades adoptaron un modelo de crecimiento en el que el espacio público verde, además de ser ignorado, ha sido considerado peligroso para su integración al mundo moderno. Así, en 1997, Melo<sup>3</sup> señalaba para el caso de Medellín que, desde los primeros años del siglo XX, los planificadores de la ciudad habían considerado la provisión de áreas verdes en el perímetro urbano como un injustificable derroche de tierra cara. "Quienes quieran disfrutar de la naturaleza que compren finca", planteaban entonces. Consideraban la naturaleza como campo laborable, por cuanto la selva o la naturaleza primitiva eran peligrosas e insalubres y se tenían que domeñar y tumbar. Evocaba Melo que, en esos tiempos, "las calles y la plaza mayor de Medellín estaban sin

árboles, y si la ciudad tenía árboles era porque muchas casas en el marco urbano eran prácticamente una finca o tenían árboles en el solar"<sup>4</sup>. Nos recuerda también que José María Gómez Ángel, cura de la Candelaria, decía en su discurso de celebración de los 200 años de la ciudad, en 1875: "Celebrais, vosotros compatriotas, el adelantamiento de esta ciudad que contemplamos hoy saliendo de las primitivas selvas, con sus meffíticos guadales y selvaes".

Breuste (2004), citado por Vélez Restrepo<sup>5</sup>, interpreta esa baja aceptación social de la naturaleza en las ciudades, no sólo en términos de carencia de información sino también, como resultado de valores culturales nacidos con el uso agrícola de la tierra para la subsistencia, con la idea de que el cultivo mejora el medio natural y que la misma naturaleza conlleva riesgos asociados a la inseguridad ciudadana y a la presencia de animales salvajes.

De acuerdo con Melo, el imperio del cemento y del ladrillo se ha utilizado tradicionalmente como motivo del orgullo local. Así, en 1966, el libro conmemorativo de la ciudad de Medellín afirmaba orgullosamente que "la iglesia metropolitana, el edificio más grande de la ciudad en estructura de adobe cocido, era la más grande del mundo"<sup>6</sup>.

Según Vélez Restrepo<sup>7</sup>, con el proceso urbanizador, "el paisaje de la ciudad tiende a ser cada vez más continuo, más construido, más llenado, como una gran matriz de concreto, de ladrillo y de pequeños fragmentos y corredores verdes dispersos e inconexos". Con este modelo de construcción de las ciudades, la biota original de los ecosistemas se altera en su totalidad, dejando un gran tejido de construcciones civiles y espacios públicos en el que las zonas duras son las protagonistas; quedan pocas áreas verdes, dispersas en el territorio, cuya importancia es mínima para los urbanizadores que no encuentran interés en vincularlas al sistema de espacio público.

En este contexto, la posibilidad del disfrutar los fragmentos verdes, que los procesos de urbanización dejan en las ciudades como áreas residuales, no es igual para todos los habitantes, pues está determinada por el poder económico de los pobladores, el mismo que genera la segregación del territorio.

En Colombia, al decir de García Villegas, "los ricos y los pobres viven en el mismo país y todos son colombianos pero, como ciudadanos, no se encuentran nunca: nacen en distintos barrios, van a distintas guarderías, a distintos colegios, a distintas universidades, a distintos trabajos, a distintos sitios de recreación, a distintas oficinas públicas, a distintos hospitales, a distintas iglesias, a distintos mercados y finalmente a distintos cementerios. Es como si el sitio del nacimiento de una persona determinara sus recorridos en la ciudad por el resto de su vida"<sup>8</sup>.



IMAGEN 1: El barrio de Albrook y antiguas casas de americanos, compradas por panameños ricos. Ciudad de Panamá, Panamá



IMAGEN 2: Espacio público en el barrio Las Independencias.

La segregación social produce distintos paisajes en la ciudad, donde el número y tamaño de los espacios verdes son indicadores de los ingresos de sus habitantes. Así, se presentan dos extremos: por un lado, áreas ocupadas

por construcciones con arquitectura moderna, con alta calidad de materiales y generosas zonas verdes, seguras y adecuadamente conectadas con los centros comerciales y financieros; son los sitios destinados para las personas de mayor capacidad económica, que generalmente son los dueños del poder y que tienen gran influencia en los destinos de las ciudades.

Por otro lado, se encuentran las áreas ocupadas por construcciones simples, con materiales de desecho, sin zonas verdes, inseguras, escasamente conectadas entre sí y con los centros económicos; son los lugares donde habitan las personas que no tienen capacidad económica, los marginados, los pobres, las víctimas del “desarrollo”.

En una ciudad como Medellín, son barrios ubicados en zonas de alta pendiente, que presentan una intensa ocupación del territorio, donde las viviendas invaden incluso los retiros de las quebradas, dejando porciones muy pequeñas del territorio relativamente desocupadas



IMAGEN 3: Árboles de mango en balcón.

En estas zonas los espacios verdes son residuales, dispuestos de manera aleatoria, con áreas pequeñas y poco conectadas entre sí; crecen principalmente árboles frutales como el mango (*mangifera indica*), el plátano (*musa sp*) y el aguacate (*persea americana*), y ocasionalmente especies invasoras como el guaje (*leucaena leucocephala*).

Los árboles frutales son altamentepreciados en las comunidades locales, especialmente los más rústicos que crecen en suelos poco fértiles,

tienen bajas demandas en mantenimiento y constituyen, en época de cosecha, una fuente de ingresos y de alimento para muchos habitantes de las comunas.

Podríamos afirmar que los barrios pobres presentan un mismo patrón de “paisaje de la miseria” en todas las ciudades de Colombia y de América Latina. Son habitados por una población marginada y excluida de la ciudad moderna, su territorio tiene una alta densidad de ocupación incluso en los retiros de las quebradas, no tienen zonas verdes, tienen escasos espacios públicos y sus sistemas de movilidad son altamente restringidos. Como lo plantea Jacobs, es casi universalmente cierto que la gente pobre vive en los peores entornos y que el medio ambiente degradado define la pobreza<sup>9</sup>.



IMAGEN 4: Favela de Sao Paulo Brasil<sup>10</sup>



IMAGEN 5: Perú<sup>11</sup>



IMAGEN 6: Barrio popular de Caracas Venezuela<sup>12</sup>



IMAGEN 7: Morroño, San José de Costa Rica<sup>13</sup>



IMAGEN 8: Tualtepec, México

En estas estructuras arquitectónicas de baja calidad habitan o se refugian hasta dos o tres familias conformadas, en promedio, por cuatro personas cada una, que año tras año se multiplican, ya sea por crecimiento vegetativo o por la llegada de amigos o familiares expulsados de sus lugares de origen. El crecimiento de la población aumenta la presión sobre los pocos espacios desocupados u obliga a un crecimiento vertical del conglomerado habitacional existente. En estos paisajes cada metro cuadrado con posibilidades de dar alguna solución habitacional se convierte en un tesoro y

las implicaciones ambientales de esta presión carecen de importancia para quienes necesitan lugares para vivir. Presionadas por la necesidad de tener un techo, estas poblaciones invaden los retiros de las quebradas o construyen sus viviendas en zonas de alto riesgo, generando un paisaje completamente diferente al diseñado por los planificadores que, sin tener en cuenta las limitaciones de las gentes que habitan el territorio, diseñan ciudades virtuales.



IMAGEN 9: Joven con brazo amputado vaciando una terraza

Los habitantes de estos lugares no pueden darse el lujo de pensar en las generaciones futuras, ni tampoco en la importancia de los espacios verdes o en las implicaciones que sus acciones tienen sobre la fauna y la flora. Diariamente deben conseguir recursos para garantizar su supervivencia; rebuscan sus ingresos trabajando como vendedores ambulantes, albañiles, choferes, confeccionistas, empleadas domésticas, trabajadoras y trabajadores sexuales, gatilleros, postas, jaladores, escaperos, o cumplen cualquier oficio que les permita sostener y alimentar a sus familias, generándose, en algunos casos, comportamientos delincuenciales que las autoridades de los diferentes países tratan de controlar con la misma receta fracasada: la militarización.



IMAGEN 10: Comuna 13, Medellín, Colombia<sup>15</sup>.



IMAGEN 11: Favela en Sao Pablo Brasil

Entre los territorios de los poderosos y los excluidos, se encuentran zonas residenciales adecuadamente conectadas a los centros económicos, relativamente seguras, que presentan espacios verdes en pequeños antejardines, calles arboladas o espacios residuales en los retiros de las quebradas: Son los barrios de las clases medias, de los empleados, de los maestros y de los obreros, de las fuerzas policiales y de los funcionarios públicos.



IMAGEN 12: Urbanización Quintas de San Javier, Medellín



IMAGEN 13: Calle arbolada del barrio Nueva Villa de Aburrá

En síntesis, en la zona Andina de América Latina, el territorio de las ciudades está segregado y los paisajes de la miseria son un testimonio visual de la concentración de la riqueza, de

la exclusión, de la pobreza, de la injusticia y de lo que son las ciudades no sostenibles.

#### Bibliografía:

- <sup>1</sup> VELEZ SERNA, Gladis. *La incorporación de los espacios verdes libres en la planeación urbana. El caso de El Poblado, en Medellín, Colombia*. Medellín, 2004. Tesis (Maestría en estudios urbano regionales) Universidad Nacional De Colombia - Sede Medellín.
- <sup>2</sup> VÉLEZ RESTREPO, Luis Aníbal. *La conservación de la naturaleza urbana. Un nuevo reto en la gestión ambiental de las ciudades, para el siglo XXI*. En: Revista Bitácora Urbano Territorial. Vol 1, N° 11, 2007. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. pp. 20-27.
- <sup>3</sup> MELO Jorge Orlando. *Espacio e Historia en Medellín*. Medellín: (s.e.) 1997
- <sup>4</sup> Ibid.
- <sup>5</sup> VÉLEZ RESTREPO. Op.Cit.
- <sup>6</sup> Ibid.
- <sup>7</sup> VÉLEZ RESTREPO, Luis Aníbal. *Paisajismo y ecología del paisaje en la gestión de la arborización de calles. Una referencia a la ciudad de Medellín, Colombia*. En: Gestión y Ambiente. Vol. 10, N° 4, Mayo de 2007. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. pp. 131-140.
- <sup>8</sup> GARCÍA VILLEGAS, Mauricio. *La ciudad sin pobres*. En: El Espectador, Bogotá. (27 de Junio, 2008)
- <sup>9</sup> JACOBS, Michael. *Economía Verde: Medio Ambiente y Desarrollo sostenible*. Bogotá: Tercer Mundo Editores en coedición con Ediciones Uniandes, 1995.
- <sup>10</sup> [en línea] <[http://listas.20minutos.es/?do=slideshow&list\\_id=132774](http://listas.20minutos.es/?do=slideshow&list_id=132774)>
- <sup>11</sup> [en línea] <<http://www.skyscraperlife.com/ciudades-y-arquitectura-la/15043-favelas-villas-tugurios-barrios-marginales-callampas-nopales.html>>
- <sup>12</sup> [en línea] <[http://listas.20minutos.es/?do=slideshow&list\\_id=132774](http://listas.20minutos.es/?do=slideshow&list_id=132774)>
- <sup>13</sup> [en línea] <<http://www.iadb.org/articulos/2009-06/spanish/historia-de-tres-ciudades-renacimiento-urbano-en-america-latina-5459.html>>
- <sup>14</sup> Información de la señora Marta Lucía Muñoz, líder de la unidad Altos de Calasanz.
- <sup>15</sup> [en línea] <http://www.cambio.com.co/paiscambio>



# Territorios como Asunto Complejo: *Más Allá de lo Funcional y Administrativo*

María Clara Echeverría Ramírez\*

## Síntesis

En el asunto territorial existen sistemas complejos, tejidos por las localidades que ocupan cada uno de los niveles territoriales que van de lo local a lo mundial. A partir de ello, y en busca de territorios sostenibles, las dinámicas territoriales precisan tener en cuenta elementos muy variados. En la construcción y adaptación de espacios para habitar, por parte del ser humano como individuo social, el diálogo entre las diversidades culturales garantiza la calidad de vida y el desarrollo humano. Entendiendo esta complejidad y la necesidad de hacerla evidente en términos claros, este asunto permite exponer analíticamente todos los elementos que lo componen, para partir de allí en la búsqueda de soluciones a las contundentes problemáticas que enfrenta el ser humano a nivel social.

## Palabras Clave

Territorio, sostenibilidad, equidad, solidaridad, desarrollo humano, hábitat, ciudad, ruralidad, ciudad-región, sistema metropolitano, región metropolitana, impacto ambiental, globalización, política territorial, autonomía territorial, derechos colectivos, derechos rurales, región sujeto, Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Región Central de Antioquia, Antioquia, Colombia.

## **Territories as Complex Matter: Beyond the Functional and Administrative things**

## Abstract

The territories are subjects self-constructed and complex fields of interactions with the region and the world, for what they are not simply objects for the planning action, that has to propitiate therefore, scenes for the exchange of knowledge, with methods of deep communication among the diversity of expressions, meanings, interests and desires of the present actors. It is necessary to think about concepts, principles and imaginaries on that there are founded the values and predominant actions of our society and to investigate on new keys to understand, to transform and to form the territorial thing from paradigms that assume structural and structuring changes towards an immanent

relation with the sustainability, the solidarity and the equity. It forces to assume the biodiversity, the drinkable water, the land, the basic reparation, etc; from the access right and to overcome the look that reduces them only to mere marketable resources.

## Key words

Territory, sustainability, equity, solidarity, human development, habitat, city, rurality, city-region, metropolitan city, metropolitan system, metropolitan region, environmental degradation, globalization, paradigms, territorial policy, territorial autonomy, collective right, rural rights, subject region, Medellín, Metropolitan Area of Aburrá Valley, Central Region of Antioquia, Colombia, Antioquia

\*Profesora Emérita de la Universidad Nacional de Colombia. Profesora Especial de la misma Universidad, Sede Medellín, en la Maestría en Hábitat, Escuela del Hábitat (CEHAP), Facultad de Arquitectura.

## 1 Presentación

Los territorios, más allá de lo funcional y administrativo, son asuntos complejos, y ello se define en torno a:

**Territorios sostenibles** desde el respeto a la naturaleza, a la Vida, a todos los seres y generaciones, en la construcción y garantía de condiciones de habitabilidad y de calidad de vida en el presente y el futuro.

**La región como dinámica**, considerando que espacio, tiempo y seres son inherentes a la constitución del territorio y hábitat que debe responder integralmente a las necesidades humanas. La región como sistema socioterritorial que reta a concertar acuerdos públicos para la articulación, integración y coordinación de los territorios municipales en construcciones regionales, fundadas en relaciones solidarias y equitativas.

**Territorios municipales y regionales** como ámbitos institucionales y organizativos, simbólicos e imaginarios, vivenciales y socioespaciales, en la simultaneidad de escalas coexistentes en su conformación microterritorial, local, urbano-rural, nacional y global.

**Territorios como campos de relaciones** entre las expresiones y ejercicios simultáneos de fuerzas, poderes y redes institucionales, económicos y políticos de escala global, nacional y regional; y las correspondientes a las dinámicas y poderes locales y microlocales, referidos a prácticas de sobrevivencia y a la realización cotidiana del habitar, de lo vivencial y de lo simbólico.

**Territorios desde el carácter integrador** del Estado en su papel gestor-redistributivo y de los individuos y grupos sociales en su vivencia concreta; como "ambientes" capaces de reconocer y de tratar el espacio social en todas sus múltiples dimensiones (Haesbaert).

## Participación regional: escenario de construcción socioterritorial.

Si la configuración social, organizativa e institucional del territorio se teje desde el sentido que le otorgan sus propias dinámicas y relaciones, en ello cobrarían relevancia los escenarios de intercambio y construcción de visiones, acuerdos y compromisos institucionales y ciudadanos, a nivel de ciudad, metrópoli y región. A partir de ello, es indispensable que en la formulación del Plan Director Metropolitano se amplíe la participación de otros agentes metropolitanos y regionales con el fin de comunicar la diversidad regional en términos de procedencia y del carácter institucional y ciudadano (social, solidario, cultural, comunitario, empresarial, gremial, sindical, no gubernamental, estatal, gubernamental, político, privado y público). En la construcción territorial metropolitana y regional se debe lograr una participación activa, propositiva y debatiente, a partir de la comunicación y articulación de visiones, realidades y sueños de habitantes y actores públicos y privados, institucionales y sociales, no solo de Medellín, sus comunas y corregimientos, sino de los municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), de la Región Central de Antioquia y del departamento. Tal inclusión implica que el proceso sea de la región para la región, logrando que el espacio de formulación de políticas y planes se constituya como escenario de construcción de la región como sujeto, caso en el que el territorio no se reduce a ser un objeto para la actuación de la planeación.

En la construcción de una agenda pública se debe evitar que los poderes simbólicos, materiales o políticos solo hagan presencia para ganar posiciones, en razón de su capacidad de acción y de dominio público y de los escenarios protocolarios. Se deben configurar escenarios propicios para el intercambio, con métodos de co-

municación profunda entre la diversidad de expresiones, significaciones, intereses y deseos. Esto garantiza que se evidencien las particularidades de acción de cada colectividad, para lograr que la construcción de acuerdos, de concertación y de negociación esté basada en la real operación de los actores e intereses territoriales.

La planeación territorial debe ampliar el universo de acción para lograr una construcción colectiva de lo público, donde estén articulados los actores estatales y públicos, técnicos y dirigidos, junto a actores de diferente origen y carácter (organizaciones sociales, líderes, JAL, ONG, grupos de investigación y de educación, profesionales, empresarios, gremios, sindicatos), habilitando y potenciando el intercambio de saberes (científico, tecnológico, gerencial, dirigente, comunitario, popular, políticos, sindical, ciudadano, cívico, organizacional, etc.).

## Perspectiva Internacional

Se hace un llamado a reconocer tres concepciones de derechos. El *derecho colectivo a la ciudad* como concepto expandible a todo territorio (urbano o rural), el derecho a una *vivienda digna* y el derecho a un *hábitat propio*. Es una convocatoria para lograr relaciones territoriales comprometidas con: reconocimiento, inclusión, justicia, habitabilidad, participación, democracia, realización y disfrute de todos los habitantes, grupos y territorios, sin factores de discriminación cultural, social, económica, política, étnica, de generación, género, sexualidad, ideología o de credo.

El territorio es central al desarrollo y a la sostenibilidad<sup>3</sup>, dadas las crisis desatadas sobre la dupla economía – ambiente. El enfoque asociado al crecimiento y al progreso viene produciendo una profunda explotación y degradación social, cultural y ambiental; ahonda la falta de oportunidades,

la pobreza extrema, el hambre y la desigualdad entre los distintos territorios mundiales y sus habitantes.

Los impactos internacionales obligan a situarse frente a los problemas que la globalización económica genera sobre localidades y regiones, en términos de su estructuración espacial, oferta de servicios y recursos, de su competencia por la atracción de inversiones, y de las consecuencias adversas al logro de territorios sostenibles.

Las ciudades agravan los desequilibrios sociales, territoriales y ambientales, que exigirían drásticas transformaciones en los paradigmas y prácticas de la política territorial y de su planeación.

Es preciso reflexionar sobre conceptos, principios e imaginarios en los que se fundan los valores y acciones predominantes de nuestra sociedad e indagar sobre nuevas claves para comprender, transformar y configurar lo territorial desde paradigmas que asuman cambios estructurales y estructurantes hacia una inmanente relación con la sostenibilidad, la solidaridad y la equidad.

## Perspectiva nacional

Las realidades concretas ponen de manifiesto la ineficacia social y la debilidad institucional para implementar instrumentos normativos y programáticos, frente a la crisis de habitabilidad en asentamientos humanos, la segregación socioterritorial, los desplazamientos forzados, la inseguridad y las violencias. Además la crisis ambiental se profundiza por el consumo acelerado y por la degradación de los recursos naturales.

Nacionalmente encaramos serios tropiezos, dada la inminencia de las acciones de las fuerzas que alteran negativamente las dinámicas de constitución territorial:

Los grupos armados desestructuran y transforman violentamente los procesos territoriales, construidos por los habitantes locales y regionales; y ge-

neran destrucción social con el desplazamiento forzado y con los impactos psicosociales.

Los intereses de origen nacional o global implantan macroproyectos de gran impacto, redefinen las relaciones territoriales y bajo una aparente causa de desarrollo generan un impacto negativo, desestabilizando los hábitats humanos.

Las acciones privadas deterioran la calidad ambiental en muchos territorios, alteran las formas de tenencia de muchos habitantes del agro, modifican las estructuras de propiedad del suelo y las tecnologías de producción agropecuaria, afectando, particularmente, a poblaciones vulnerables.

A pesar de la institucionalidad ambiental<sup>4</sup> (ministerios, corporaciones y áreas metropolitanas) y de las normas de protección y prevención del deterioro en recursos, encaramos:

Desequilibrios ambientales, agotamiento de recursos, desestabilización de suelos, alteraciones de ecosistemas estratégicos y alteraciones climáticas. Graves implicaciones ambientales por la incorporación de suelos rurales o forestales al suelo urbano, asociada a presiones inmobiliarias.

Frente a solidaridad y equidad, encontramos un panorama grave y crítico: Desestabilización de hábitats de millones de colombianos por el desplazamiento forzado por la causa armada y por obras públicas.

Incumplimiento del derecho a la vivienda digna. La vivienda se trata como una mercancía y como locomotora de la economía.

Evidencia nuestra condición como una de las regiones más desiguales del mundo.

El proceso de concentración territorial, las poblaciones sin tierra, los desplazados y las condiciones de miseria, nos convocan a abordar el problema de la desigualdad entre los distintos municipios y a proveer tierras con oportunidades para todos sus habitantes.

## Perspectiva regional e intermunicipal

Frente a la solidaridad y la equidad, encontramos:

Diferencias significativas en las condiciones entre los municipios de la región, en cuanto a habitabilidad, empleo y pobreza.

Los niveles de consumo, producción alimentaria y aporte de recursos naturales son significativamente opuestos entre lo rural y lo urbano.

La gentrificación en zonas urbanas, por obras públicas o privadas que aumenta los costos de localización y la expulsión de poblaciones vulnerables.

Desequilibrios territoriales intraurbanos, entre la ruralidad y la ciudad y entre los municipios del territorio metropolitano o de diferentes subregiones.

Ausencia de criterios públicos en la estructuración del espacio rural; interrupción de las redes rurales de circulación, intercambio y comunicación. Ruptura de prácticas cotidianas y laborales del campesino, por acciones inmobiliarias privadas, encierro de complejos recreacionales y parcelaciones; y privatización del paisaje por el encierro de las propiedades.

Impactos fuertes de relocalización industrial sobre los municipios vecinos del AMVA. Se transfieren dinámicas y consumos urbanos negativos a estos municipios. No se generan oportunidades de capacitación, laborales, empresariales, ni de gestión y la mayoría del personal proviene de Medellín, donde se concentran estos procesos.

En las estructuras de relacionamiento político y administrativo, encontramos:

La centralización decisional y de poder económico en Medellín que produce profundas resistencias en municipios del área metropolitana y de la región; tensiones entre centralización, descentralización y descentramientos sistémicos en red.

La conflictividad y la violencia que atraviesan las dinámicas territoriales intramunicipales, intermunicipales, metropolitanas y regionales.

Cargas y beneficios sociales y ambientales diferenciales. Presiones por vivienda y demanda concentrada en Medellín, mientras la expulsión mayor se deriva de los municipios del área metropolitana y de la región central. Inversamente, hay demandas por agua o alimentos de la ciudad, mientras que el área rural es la afectada.

Desarticulación intermunicipal y regional en el manejo de problemas comunes, a pesar de los esfuerzos metropolitanos y regionales. Las necesidades, prioridades, intereses, capacidades, disposiciones de inversión e impactos de las decisiones y obras, son significativamente diferentes.

Ausencia de mecanismos compensatorios para articular diferentes municipios en proyectos comunes y generar nuevos recursos y oportunidades sociales y espaciales en los municipios afectados.

## Perspectiva Metropolitana e Intermunicipal

Medellín y el territorio metropolitano han vivido dos décadas de un proceso dinámico por parte de las autoridades



de planeación. No obstante, no se ha logrado clarificar el asunto mediante procesos sociales que incorporen la totalidad de los territorios implicados, con el fin de construir *acuerdos sobre los principios y perspectivas de organización territorial* que deben regir tales relaciones. Sobre ello existen visiones políticas significativamente diferentes.

Frente a lo metropolitano, se discute sobre:

La ciudad centro (y centralizante) alrededor de la cual se congrega el fenómeno metropolitano, en cuya base se asienta una dirigencia con alta incidencia política, técnica y económica. Comprensible como "ciudad metropolitana".

La red de municipios que configuran el área metropolitana, tejida por relaciones de cooperación en un sistema fundado en la generación de oportunidades equitativas para el desarrollo de los distintos territorios, unificadora de problemáticas comunes; que logra superar y trascender las diferencias históricamente construidas. Concebida como "sistema metropolitano del Valle de Aburrá".

La región marcada por la intensidad de relaciones entre los municipios que configuran los tres valles, que reconoce sus interdependencias y sus relaciones de solidaridad, conducentes a generar un equilibrio, a partir de las diferencias, roles y necesidades de cada subregión, que busca equidad y mejoramiento de condiciones y oportunidades en los distintos municipios que la conforman. Entendida como "región metropolitana".

Regionalmente, también se debaten visiones como:

Ciudad alrededor de la cual se centra el reconocimiento de la configuración regional, reforzando el reconocimiento del pre-dominio del *centro* sobre los demás nodos del tejido regional. "Ciudad-región" significa la construcción de esta cohesión.



Región urbana, tejida desde las dinámicas de las diferentes ciudades, centros o cabeceras urbanas en los que se concentran su población y sus dinámicas de intercambio y servicios. Red regional urbano-rural, región-sistema, configurada desde las relaciones que le dan sentido y que articulan los diferentes núcleos y territorios subregionales.

Frente a la configuración de entidades territoriales hay diferentes visiones:

Suma de municipios autónomos, por Constitución, vinculados por acuerdos de voluntades y un área metropolitana en conexión imprecisa con éstos.

Área metropolitana, conducida por los procesos humanos y técnicos que concentran las visiones, decisiones y gestiones en la capital del departamento.

Distanciamiento en las relaciones Estado-ciudadanía, desaparición o debilitamiento del municipio, de su autonomía constitucional y reemplazo por el distrito como entidad territorial.

Concreción de voluntades municipales en la configuración de una entidad territorial, que aboga por relaciones en red y por autonomía municipal como fortaleza para lograr relaciones territoriales sostenibles. Responsables de sus territorios más cercanos, de relaciones democráticas y de relaciones solidarias y equitativas, velando por el equilibrio y la colaboración conjunta como meta de la metrópoli, en pro del mejoramiento de oportunidades y condiciones de vida dignas para todas las poblaciones que cobijan. Municipi-



pios que asumen con responsabilidad solidaria asuntos comunes como: vivienda, hábitat y habitabilidad; protección de la vida humana y biótica y sostenibilidad; comunicación, conectividad y movilidad; producción y empleo; producción y cobertura alimentaria; convivencia y seguridad integralmente concebida; proyecciones sobre consumo, esquemas de producción, manejo y protección de energías y deterioro ambiental; manejo de tóxicos, contaminación y desechos, entre otros.

## Territorios referidos

La región, como sujeto autoconstruido desde sus actores, habitantes, memorias, significaciones y proyecciones, debe ser quien encuentre y dé sentido a la determinación colectiva de reconocer sus pertenencias territoriales y construir sus acuerdos institucionales. Para ello sería preciso construir procesos sociales e institucionalidades sobre acuerdos de voluntades en pro de la integración municipal, metropolitana, regional e internacional, en torno a:

Ciudades constituyentes del territorio regional y metropolitano y áreas metropolitanas que reconocen las diversas ciudades que la articulan.

Regiones articuladas desde relaciones sistémicas complejas entre sus partes, bajo criterios de sostenibilidad fundados en reciprocidad<sup>3</sup>, solidaridad y equidad.

La integración municipal y regional ocurre desde las mismas prácticas sociales y, en lo concerniente al Estado y a las dirigencias, se da sobre temas concretos. De allí la importancia de establecer un proceso de construcción de acuerdos sociales que movilicen a los actores sobre las perspectivas de acción estratégica.

No deben existir determinaciones absolutas sobre la región real, dado que un territorio siempre está en autoproducción. La región es resultado de los acuerdos, implícitos o explícitos, derivados de los mismos sujetos que configuran tales relaciones. No obs-

tante, hay que reconocer las grandes implicaciones de la definición político administrativa de las regiones, de la cual se derivan relaciones sociales, institucionales y gubernamentales que orientan decisiones y recursos y determinan aspectos sobre el ejercicio de la autonomía y el poder.

La definición del asunto regional no debe limitarse a establecer divisiones territoriales, ni debe fundar las relaciones entre las distintas escalas de forma lineal o secuencial, sino simultánea o coexistente. Tal asunto, en la práctica, constituye un reto, pues se le contraponen la división administrativa del territorio y la organización de los intereses económicos y electorales por el control territorial.

La interpretación del territorio se debate entre la simpleza de la delimitación cerrada y la división entre espacios (barrio, comuna, zona, ciudad, municipio, subregión, departamento, etc.) o ser tan compleja como sucede en la simultaneidad real que coexiste entre los múltiples territorios (sociales, culturales, económicos, políticos, ambientales, etc.) en las diversas escalas (local, urbano-rural, metropolitano-regional, urbano-regional, etc.).

Se hace un llamado a concebir el territorio como sujeto, como espacio significado y como campo en tensión que, según el alcance de sus relaciones, se expande, se contrae y se deriva de los ciclos de territorialización-desterritorialización-reterritorialización.

En términos de la delimitación físico-espacial y de escala, también habrían criterios por definir. No resulta pertinente abordar la ciudad aislada de lo rural, ni una ciudad y su municipio, aislados de su existencia como partes de lo metropolitano o regional. En tal sentido, la comprensión de las fronteras espaciales del municipio se debe ampliar y llevar a pensar todo el subsistema urbano que compone el hecho metropolitano y regional (en nuestro caso implica tres valles: Cauca, San Nicolás y Aburrá).

Sobre la ciudad es preciso discutir si se trata de pensar en una “ciudad metropolitana” o en una “ciudad región”



con la ciudad (como tal) en dominio central; o si se concibe lo metropolitano como un microsistema de municipios y lo regional como un mesosistema de municipios, con sus respectivas ciudades y la implicación de lo urbano-rural. Para romper las perspectivas polares, se llama a imaginar el territorio desde *un nuevo urbano inmanentemente ligado a una nueva ruralidad*, en mutua conformación e interdependencia.

Es preciso reconocer la existencia fáctica de los subsistemas integrados entre las configuraciones físico-geográficas, donde realmente se tejen intensas tramas de intercambios sociales, económicos, culturales y ambientales. Es decir, diferenciar las verdaderas relaciones territoriales (donde existen sinergias, conflictos y entropías) frente al ámbito de la gestión política, administrativa e institucional (donde existen ciertas coordinaciones pero, sobre todo, muchas contradicciones, dificultades, oposiciones y juegos de poderes encontrados). Por ejemplo, sería necesario pensar que la región central comprende los valles del Río Cauca, San Nicolás y Aburrá, con sus respectivas áreas metropolitanas. Tal dinámica debe encontrar su resolución político-administrativa sin ir en detrimento de las autonomías municipales y buscar compatibilidad con la construcción de acuerdos políticos sobre el futuro de los territorios de la región central y del departamento como entidad de relacionamiento.

Desde una perspectiva sistémica, se estimularían las relaciones y redes sociales territoriales, comprendiendo lo regional compuesto por sus relaciones urbano-rurales. Frente a la idea, o visión, de una *región de ciudades* o de *región urbana*, habría otra mirada que plantea la *integración de la región como una red de núcleos territoriales urbano-rurales, tejida desde sus hijos y flujos*<sup>4</sup>.

Para el caso del Valle de Aburrá, el lema "una ciudad integrada con la región" se plantea desde una búsqueda de la solidaridad (políticamente necesaria) de Medellín como ciudad capi-

tal hacia su propia región, con responsabilidades frente a los grandes desequilibrios intrarregionales, poniendo al servicio de la región sus habilidades y recursos.

En el orden fáctico, la ciudad no se integra con su región, sino que forma parte intrínseca de ésta, de su vitalización o debilitamiento; frente a la realidad en la que están integradas ciudades y ruralidades de diverso carácter, configurando un campo común de relaciones territoriales, que pueden activar o debilitar según su cooperación.

Éste compromiso debería conducir a reconocerse como parte de un mismo territorio y a crear condiciones para que las ofertas de las ciudades propendan a lograr una *red de núcleos territoriales urbano-rurales fuertes*, donde sea posible mantener una vida digna. Partiendo de un acuerdo de respeto territorial sostenible, recíproco, solidario y equitativo, tal proceso se debería pensar en términos de proyectos estratégicos que generen oportunidades y dinámicas redistributivas y estructurantes en materia educativa, productiva, laboral, cultural y política, que compensen las enormes desigualdades características del territorio noroccidental del país.

Lo anterior conduce a revisar la noción de *región de ciudades* y a formular nociones como sistema regional urbano-rural o red regional urbano-rural; donde los territorios se conciben desde los campos integrados de sus relaciones y no desde su separación, donde las ciudades forman parte del proyecto de territorios rurales sostenibles y cumplen un papel distinto a la predominancia de algunas de ellas. En términos de sostenibilidad y equidad se estarían planteando fortalezas, a partir de la activación de las oportunidades ofrecidas por los centros urbanos, que encaren la seguridad de la vida antrópica y biótica en todos sus sentidos.

## Compatibilización de articulaciones regionales o metropolitanas desde la autonomía territorial

Es preciso generar instrumentos que trasciendan la perspectiva autoreferenciada predominante en Medellín y en otros municipios, construir relaciones que fundamenten reciprocidades y solidaridades, y reconocer la dificultad para lograr coordinación; manteniendo el contexto de protección y potenciación de la autonomía municipal y de resolución de las tensiones políticas reales y los choques entre sus intereses y dirigentes políticos. Contar con el AMVA ha sido muy importante, pero no pueden desconocerse las dificultades que ésta enfrenta para generar condiciones de equilibrio, sostenibilidad, equidad y de legitimidad.

Frente a los procesos de *metropolización* se debería estudiar la figura territorial, bien sea en términos de reforma a las áreas metropolitanas o del aprovechamiento de las provincias como entes territoriales constitucionales que vinculan voluntariamente los municipios que las conformen, conservando el principio del municipio como garante de la relación más cercana entre ciudadanos y Estado, como célula básica del territorio nacional.

## Conceptos, principios e imaginarios

Mientras se considera que la sostenibilidad es un asunto ya conocido y asimilado, sobre el cual hay enunciados de valor universal y constitucionales, que bastan como punto de partida, de otra parte se legitima la discusión y re-elaboración de conceptos y principios ante la necesidad de construir nuevos fundamentos sobre el complejo proceso social-territorial-ambiental, con el fin de orientar el pensamiento y las acciones de instituciones y habi-

tantes de la región, y de recrear sus relaciones con los ámbitos culturales y los ambientes naturales.

Como hemos venido planteando a lo largo del texto, reflexionar sobre las relaciones de la ciudad implica asumir su sostenibilidad desde la reciprocidad, la solidaridad, la equidad y los derechos como principios esenciales, en el marco de construir una región configurada por los diversos territorios para ellos mismos.

Se debe partir por: Establecer formas de comunicación entre los distintos agentes y estrategias para la resolución de los conflictos; reconocer y poner en diálogo los imaginarios y transformar muchas de las valoraciones de las instituciones y organizaciones sociales asentadas en el territorio, aferradas al paradigma mecanicista y a la producción capitalista intensiva con nulo valor ecológico agregado; transformar los procesos educativos, para que se orientan hacia la formación de habilidades sociales y empresariales sustentables genéricas, específicas y funcionales; garantizar la formación de sujetos sociales creativos, en el contexto de desarrollo humano, y no hacia la generación de entes consumidores y productores de rentabilidad económica, ni de autómatas del abuso y la utilidad a ultranza.

Los enfoques sobre el territorio deben estar atravesados por el estudio y la comprensión de los imaginarios y valores desde los que actúan los distintos actores, con el fin de que sea posible traducirlos en capital político y en guías para un proceso de formación ciudadana.

Ha de adelantarse la revisión de la tecnología en la que se ha fundado la economía regional, para orientar un proceso de sensibilización sobre: competitividad (y competencia), producción intensiva, trabajo por el trabajo con carácter acumulador, etc.; y de los valores que mantienen una lógica de agotamiento que se traduce, a mediano y largo plazo, en pobreza, marginalidad, estratificación y exclusión, que deja a muchas comunidades por fuera del mundo globalizado.

Se plantea que los asuntos del desarrollo, sostenibilidad y equidad territorial, se relacionen con conceptos y principios que se conformen dentro del fundamento ecológico, referidos a: cooperación, asociación, comunicación, interconexión, sostenibilidad, responsabilidad social, creatividad (expresión fundante del territorio), no linealidad, multiplicidad, simultaneidad (que lo dota de sentido), intuición y conexión del habitante con su tierra (rescatando los mensajes de la naturaleza y las alertas que emite), conservación, síntesis, cualidad, calidad, realización y experiencia de vida. Tenemos la tarea de garantizar *el derecho colectivo al territorio, en la ciudad o en la ruralidad*, propiciando "equidad territorial" en lo atinente a habitar, expresarse, trabajar, recrearse y desplazarse.

## Conceptos, paradigmas, politización y acción

Mientras es importante la discusión conceptual para encontrar el sentido social y político de las acciones, igualmente es importante superar la comprensión abstracta sobre el desarrollo y la equidad; y evitar los distractores de las construcciones discursivas sobre referentes de identidad territorial y social que, más que ideales, producen una disolución de las visiones estructurantes y evaden o suprimen la crítica analítica sobre la patética forma cómo vienen sucediendo nuestras desiguales relaciones territoriales.

*¿Qué significa que Colombia sea uno de los países más inequitativos del mundo, qué limitaciones nos pone y qué significa? Concretamente, ¿cómo se vive eso en Medellín? y ¿cuál es la situación de inequidad en Medellín, Antioquia? ¿Acaso pensamos que podemos resolver el problema de déficits, como los de vivienda, sin atacar las estructuras de inequidad existentes?*

Detrás de discursos socialmente establecidos y aceptados, como "Antioquia: la mejor esquina de América", se oculta la región más inequitativa y

conflictiva del país; y la misma "Medellín pujante" de hoy sigue siendo reflejo contundente y claro de una sociedad que produce y reproduce su inequidad.

Debemos problematizar aquella noción economicista sobre el desarrollo, que nos rige y que se funda en el crecimiento; necesitamos cuestionarnos sobre tal crecimiento: ¿para qué? y ¿qué degradación social y ambiental produce? Debemos romper el paradigma del progreso asociado al crecimiento y a la concentración territorial y de capital, como supuestos garantes redistributivos. Y nos debemos orientar hacia el fundamento de toda forma de vida.

Se hace un llamado a politizar la discusión, en el sentido correcto de lo que es político, considerando que lo político viene siendo reemplazado por discursos técnicos de planificadores y ambientalistas, mientras que el ambiente político y la realidad están cargados de fuerzas territoriales que atraviesan nuestras estructuras económicas, de justicia social y nuestras realizaciones meso y micro-territoriales.

Las visiones de futuro, tan en boga en la planeación actual, deberían conducir a romper los paradigmas dominantes y a superar las dinámicas y tendencias que perpetúan el *status quo*. El territorio desde la equidad remite al *derecho a la ciudad* de todos, a habitarla: vivir, construir redes económicas, trabajar, recrearse, desplazarse, relacionarse, expresarse y crear en ella. Este concepto requiere ser ampliado, de la misma forma que sucede con el *derecho a la ruralidad*.

La construcción conceptual daría nuevo sentido a los procesos de planeación en curso. Para ello sería necesario activar un proceso cooperativo, alrededor de una visión holística que movilice la interrelación entre los distintos actores y territorios, y tomar conciencia sobre cómo las herramientas metodológicas de planeación propician, o inhiben, el proceso de construcción social y político de los territorios.

Precisamente, el proceso de construcción de un proyecto colectivo requiere ser dotado de canales de comunicación e información, y de mecanismos de transducción y capacitación, como instrumentos de mediación para que el profundo conocimiento que los distintos habitantes y agentes tienen sobre sus propios mundos se potencie y transite hacia la comprensión del otro, desde una clave transformadora de las relaciones, a partir de su participación en la construcción de un proyecto colectivo.

### La ciudad como derecho colectivo y la expansión de la noción de derecho hacia los territorios rurales

Si bien la ciudad ha sido reconocida como el gran hecho cultural de la historia humana, como el hábitat donde se recrea el ser y logra su realización y satisfacción de necesidades humanas, a su vez, la paradoja radica en que ésta produce los mayores desequilibrios sociales, problemas ambientales e inequidades territoriales. La equidad territorial, referida a la garantía del derecho a la ciudad, nos remite al planteamiento de la Coalición Internacional del Hábitat:

“El derecho a la ciudad es un derecho colectivo de todas las personas que viven en una ciudad, que tienen acceso y hacen uso de ella. No solo concede el derecho al uso de todo lo que ya existe en el espacio urbano, sino que también el derecho a crear y definir lo que debería existir para cubrir las necesidades de una vida decente en el espacio urbano (Harvey, 2003). En pocas palabras, esto incluye el derecho a hacer uso de la ciudad y a participar en su creación o remodelación. Para realizar este derecho a la ciudad, es necesario llevar a cabo procesos colaborativos entre grupos de la sociedad civil y organizaciones, gobiernos y agencias internacionales. Sus papeles son clave para concretar

este derecho colectivo, ya que son sus experiencias las que dan cuenta de la adecuación e inadecuación de las estructuras donde residen”<sup>65</sup>

El derecho a la ciudad implica que ésta ofrezca a cada ser humano la posibilidad de habitarla, acceder a ésta y usarla; a crear y definir lo que debería existir como ciudad, a participar en su creación o redefinición; a contar con la posibilidad de desenvolverse, sin discriminación alguna, en un plano de libertad y realización humana, en pro de los derechos al trabajo, salud, dignidad, intimidad, libre desarrollo de la personalidad, libertad de expresión, libre movilización por el territorio, participación, organización, etc. Para ello, en el plano espacial, se identificaron tres aspectos centrales:

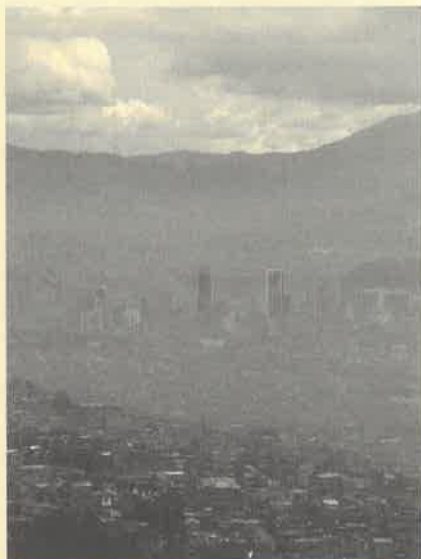
Espacio público – garantía de libertades públicas y derecho al medio ambiente y a la ciudad – redes ecológicas

Sistema habitacional – vivienda y entornos seguros y saludables para habitar.

Acceso a la ciudad - garante de equidad social y económica – acceso a bienes y servicios – garantía de derechos.

Si dichos elementos aluden a la ciudad, entonces ¿cuáles serían los equivalentes de tal derecho a la ciudad en el ámbito territorial de la ruralidad? Debemos reconocer que tenemos grandes vacíos en términos de *critérios públicos frente a la estructuración del espacio en los territorios rurales, a la protección de redes rurales de circulación, intercambio y comunicación*, de caminos vecinales, rutas campesinas y servidumbres, históricamente configuradas para el desenvolvimiento de las redes sociales y de mercado de productos; al respecto, debe alertarse sobre la drástica tendencia a su interrupción por las acciones inmobiliarias privadas, recreacionales y por las parcelaciones.

A lo anterior se superponen otras amenazas, frente al ejercicio del *derecho a territorio rural*, como la tendencia a enajenar del proceso decisonal a los habitantes de comunidades ru-



rales que habitan estos territorios, en zonas de protección ambiental (como es el caso de los Parques) y en zonas de macroproyectos, desde el sector público. Finalmente, son centrales las grandes amenazas de distintos actores armados que producen el desplazamiento forzado, y de quienes se aprovechan de ello para apropiarse de las tierras, por compra bajo presión, transformando radicalmente el esquema de propiedad de la tierra y los roles de los campesinos que, si permanecen, dejan de tener su propia parcela para terminar asalariados. En correspondencia con la capacidad del Estado y la sociedad para cualificar las condiciones de realización del derecho, sería necesario generar condiciones e infraestructuras que configuren un sistema estructurante en servicios sociales y públicos, educativos y culturales y de fomento a la producción y mercadeo rural. Allí, la pregunta por el sentido social y público y por la estructuración espacial del suelo rural, sería todo un tema por formular como perspectiva estratégica frente al logro de sostenibilidad, solidaridad, justicia y equidad.

## Derechos en la base del enfoque de desarrollo

El enfoque internacional del desarrollo humano integral, basado en derechos, se enmarca en normas y configura una obligación legal y exigible por parte del Estado, que tiene el mandato y las competencias en la implementación de políticas públicas para promover y hacer efectivos los derechos y deberes humanos. El sistema internacional plantea que la exigibilidad, más allá de su aspecto jurídico, es un proceso político y social que debe abarcar la participación activa de la sociedad civil. La sostenibilidad ambiental del territorio, como espacio significado, adaptado y transformado por el hombre para realizarse y satisfacer sus necesidades individuales y colectivas, trae implícito que todos los esfuerzos

públicos y privados tienen como objetivo los derechos, la realización y el bienestar del ser humano, del ciudadano, sin que sea objeto de ninguna discriminación.

Declarar que "la persona humana es el sujeto central del desarrollo y debe ser el participante activo y el beneficiario del derecho al desarrollo", implica defender el derecho a lograr este desarrollo humano integral, socialmente sostenible y efectivo en la erradicación de la pobreza y el hambre y en la reducción de las desigualdades; que promueva la solidaridad y equidad territoriales, culturalmente sostenible y comprometida con la conservación del valor de la vida; políticamente sostenible porque profundiza la democracia y garantiza el acceso a la información, comunicación, conocimiento y participación de todos los habitantes y territorios en la construcción y toma de decisiones públicas; y ambientalmente sostenible en el acceso y uso de los recursos naturales y en la preservación de la biodiversidad.

## Territorios complejos

Los desafíos en la construcción de territorios sostenibles exigen aproximaciones conceptuales como comprensiones sobre los imaginarios que fundamentan el sistema axiológico de una sociedad para fundamentar una región socialmente responsable. Ante ello cabe preguntar ¿desde dónde leemos los territorios? En tal sentido, sería necesario comprender "cómo es que los valores que la gente afirma y expresa afectan el sistema del que son parte"<sup>6</sup>. Al respecto, es preciso reconocer y diferenciar concepciones, trayectorias, pretensiones y acciones sobre el territorio.

Por ejemplo, coexisten diferencias sustanciales entre los sesgos municipalistas y sectoriales y los entralistas y administrativos, así como vacíos derivados de las interpretaciones mecánica, funcional y tecnocrática del territo-



rio, o exclusivamente físico-material o físico-biótica, desde donde se concibe el territorio como máquina, operación, contenedor, mero soporte o provisor de bienes, servicios e insumos. Lo anterior opera de una forma, a diferencia del reconocimiento del territorio como entidad humana compleja: cultural, social, política y económica entreverada en su propio orden físico y biótico; como hecho creado desde las expresiones y actuaciones simultáneas de distintos sujetos y fuerzas que lo atraviesan, cohesionan, disgregan o territorializan. En ello emergen concreciones materiales, sociales y simbólicas que se mueven desde sus diferencias, en términos de pertenencia, protección, defensa, contracción y expansión territorial. Tal concepción del territorio lo reconoce como campo de tensión, imbuido en relaciones entre sujetos, grupos y sociedades heterogéneas, que se expanden y contraen desde las formas como ocurren o se resuelven las relaciones entre sus sueños<sup>7</sup>, poderes, intereses, roles sociales, estrategias y capitales (no sólo materiales, institucionales o armados sino sociales y simbólicos).

### Tejidos sociales y de voces regionales: sostenibilidad desde la región como sujeto

Partiendo de suponer que muchos enfoques y formulaciones sobre el territorio y la sostenibilidad deben estar sustentados desde una dimensión lógica, es central indagar sobre la dimensión ética y estética, en referencia a percepciones, principios, imaginarios y valores desde los que actúan los diversos ciudadanos. De forma particular, interesa indagar sobre el desenvolvimiento y la sobrevivencia cotidiana de los habitantes; dado que, con la planeación de gran escala y con aquel concepto global de sostenibilidad, se corre el riesgo de omitir

consideraciones y definiciones de lo que ha de entenderse y comprenderse como *territorio sostenible*.

Los conceptos adquieren sentido al ser leídos desde los sujetos territoriales, o mejor, desde la región como sujeto; siendo un punto de partida el reconocimiento de la construcción de una *región socialmente sostenible*, a diferencia del diseño de un *“modelo de región socialmente sostenible”*. Se ha de partir de *“una concepción del territorio sostenible”* desde la óptica de los mismos habitantes y actores sociales e institucionales, agentes de la configuración territorial, siendo preciso indagar, reconocer y poner en diálogo sus memorias, imaginarios sentidos, intereses y valores.

Para resolver qué entienden, imaginan, sueñan y valoran por sostenibilidad los distintos grupos humanos constituyentes de la región, se requeriría un ejercicio hermenéutico que permita reconocer la concienciación de instituciones y ciudadanos (como sujetos sociales e individuales), sobre sus propias valoraciones, e identificar sus relaciones con los paradigmas vigentes (como el funcionalista y el mecanicista) y sus ideales de orden, crecimiento y progreso, o con otros conceptos como el sistémico y el complejo, cercanos al pensamiento ambiental y a nuestras indagaciones sobre la *sostenibilidad inherente a los territorios* y la *solidaridad y equidad como proyección inmanente a aquella*, que le darían otro sentido a las perspectivas sobre desarrollo.

Tal ejercicio posibilitaría un sentido de corresponsabilidad de carácter positivo en los habitantes y agentes locales, si se da la oportunidad de contrastar imaginarios y valores. En ello se irán comprometiendo participativamente con la transformación hacia una nueva forma de ver su hábitat en la construcción de un ambiente respetuoso en lo ecológico, pluricultural y configurado desde tecnologías con “rostro humano” que impliquen producir para subsistir y no para acumular. Por ejemplo, contrastaría entre el ejercicio de una territorialidad que

excluye mediante el uso privativo de territorios enajenados frente a una territorialidad social incluyente desde el reconocimiento del otro en aras de lograr equidad territorial; permitiría contrastar competitividad y competencia frente a solidaridad y desarrollo de habilidades colectivas y de asociación; y contrastar producción sectorial intensiva frente a producción sistémica sostenible.

Algunas dificultades en el intercambio de visiones, experiencias y saberes, radican en los poderes e intereses dominantes de un territorio sobre otros territorios, donde las relaciones desiguales ofrecen oportunidades mayores para quienes portan control simbólico, económico, político o armado. Por otro lado radica en la subvaloración del conocimiento local, dada la disparidad que existe entre las formas cognoscitivas que se gestan o cultivan en cada territorio y en la oportunidad de practicarlo, de acuerdo con sus determinantes históricos y circunstancias presentes; en este caso, el conocimiento tecnocrático, asociado a las dirigencias sociales, profesionales y políticas, domina sobre los destinos de los territorios que cobijan, subestimando otras esferas de conocimiento, referidas al orden práctico, fáctico, cultural, tecnológico y técnico, de una sabiduría más cercana a las lógicas y dinámicas socioambientales del territorio. Pero, contrario a lo anterior, también podría radicar en la sobrevaloración del conocimiento local que impide, por ejemplo, un relacionamiento cooperativo entre lo local, lo regional y lo global, dado el distanciamiento o las resistencias que activan los poderes locales o los *comunitarismos cerrados*<sup>8</sup>, frente a la incursión de información, conocimiento, intereses e intrusiones provenientes de contextos externos.

Si bien muchos conocimientos, prácticas y valores genuinos de las comunidades deben rescatarse, también deben crearse vasos comunicantes que permitan enraizar su sustentabilidad en aportes ofrecidos por otros

conocimientos y propósitos (i.e. Informe Brundtland<sup>9</sup> y cumbres de medio ambiente) que sugieren sanos modos de vivir responsablemente en nuestro hábitat y conocen a profundidad comportamientos, problemáticas y alternativas de los territorios implicados.

La carencia de investigación sobre los sentidos, intereses y lógicas desde donde operan los procesos locales y la falta de vasos comunicantes, conduce a que muchos estudios sobre desarrollo y territorio se conviertan en la relación de un conjunto de necesidades, en términos de recursos naturales, materiales, culturales, tecnológicas, entre otros y de *satisfactores* definidos por respuestas materiales y funcionales; lo que afirma la búsqueda del bienestar para las generaciones actuales y futuras.

Como seres diversos y complejos sintetizamos las dimensiones fisiológica, física, emocional, simbólica y racional, combinamos necesidades corporales y sicosociales, exigencias funcionales, deseos e intenciones, y nos desenvolvemos simultáneamente en lo individual, grupal, colectivo y social. Como individuos y seres sociales debemos dotarnos de parámetros éticos que aporten a la realización del ser humano, a la satisfacción de sus necesidades y a la regulación del desarrollo de su subjetividad dentro de un ambiente de sustentabilidad económica, política y cultural que garantice el derecho de todos a construir y a disfrutar equitativa y responsablemente el territorio.

Muchos proyectos de gestión territorial terminan convertidos en utopías, con excesivo sentido teórico o demandante de asuntos funcionales, pero con una escasa vocación práctica y con débil reconocimiento de las pulsiones socioculturales reales.

Es necesario diferenciar entre *necesidad*, *deseo* y *satisfactor*, no se alcanza a comprender que la necesidad está relacionada con aquello que se requiere para la conservación y desarrollo vital en múltiples dimensiones individuales y sociales, desde la supervivencia hasta el crecimiento y realización del ser humano. "Las ne-

cesidades no son infinitas, sino unas, para todos los humanos en todos los momentos de su vida, contextos históricos y territoriales, a saber: *subsistencia, protección, afecto, identidad, participación, comprensión (o entendimiento), libertad, ocio, trascendencia y creación*". Ello implica dimensiones fisiológicas, físicas, sociales y culturales. Maslow por su parte alude a estas necesidades: fisiología, seguridad, pertenencia, reconocimiento y autorrealización.

El deseo es de considerable importancia, pues reside en los escenarios de la psique y allí se vivifican los conceptos, y su carácter interno se traduce en estructuras cognitivas, relativas a las aspiraciones humanas y a la búsqueda de un estado de armonía en las relaciones con la naturaleza misma. Es común que no se diferencie *necesidad* de *satisfactor*, y el *satisfactor* suele anteponerse como lo requerido. Además se proporcionan satisfactores que no coadyuvan a cubrir el conjunto de necesidades, llegando incluso a atrofiar su realización.

En la medida en que enajenemos al sujeto de su vínculo de pertenencia territorial, de las relaciones de cuidado y protección de su entorno y de su capacidad de creación como constructor de su propio hábitat, lo distanciamos de su nivel de comprensión de las lógicas y fenómenos que lo atraviesan, debilitando su pertenencia y responsabilidad con su futuro. Este enunciado debe constituirse como un principio central para pensar en las estructuras territoriales y su administración, opuesto a la pretensión de centralización y distanciamiento del habitante en la toma de decisiones sobre sus territorios, como se vive hoy en los escenarios de planeación y de la política territorial metropolitana y regional.

Lo planteado por Fals Borda, defensor de provincias y regiones, no era sustituir las esferas democráticas municipales en la relación Estado-comunidad, sino, otorgarles mayores niveles de autonomía territorial, no

en detrimento del proceso de municipalización, sino contra la tendencia de concentración de poderes territoriales sobre las instancias tomadas por dirigencias que, bajo argumentos como la necesidad de coordinación o manejo integrado de los territorios, expanden sus fronteras de control sin que signifique un reconocimiento real y político de los habitantes y de otros territorios menores que conforman un hecho que se centraliza cada vez más. No puede olvidarse que allí radica un sentido inherente de la organización del territorio como *constructor de democracia*.

El argumento de la construcción de región, provincia y territorio, bajo criterios exclusivamente tecnocráticos o administrativos, va contra la construcción social. De allí que, tal enajenación implica una acción antidemocrática de "pasar o transmitir a alguien el dominio de algo o algún otro derecho sobre ello"<sup>10</sup>. A diferencia, la dialéctica de la *relación indisoluble hombre-naturaleza-sociedad*, sería un punto de partida para propiciar aportes o insumos a la construcción de un proyecto de Región Metropolitana al 2030 con valor y carácter significativamente diferentes.

El encuentro conceptual sobre el establecimiento de pautas universales, para definir lo que ha de entenderse como *territorios sostenibles, recíprocos, solidarios y equitativos*, podrá darse en la medida que erijamos un ámbito ético como guía del diseño de políticas públicas.

## Territorios sostenibles, solidarios y equitativos

Es preciso mantener al territorio y al ser humano íntimamente ligados en la discusión, sin exclusiones, donde un gran atributo del territorio está en las oportunidades naturales y particulares del mismo, y una gran virtud del ser humano (como individuo o colectivo) es ser el actor principal de la transformación del territorio.

El marco orientador del desafío de *territorios sostenibles* se ubica en el contexto del respeto de la dignidad humana, la solidaridad y la equidad poblacional y territorial, para la realización de los derechos humanos y la eficacia de las políticas públicas basadas en el enfoque del desarrollo humano integral.

Existen distintos enfoques sobre sostenibilidad: desde la cultura, la tecnología, la economía o la política. Esto convoca a superar los planteamientos simplificados y funcionales, inmersos en la política de sostenibilidad ambiental, para avanzar en un enfoque realmente complejo.

Es preciso revisar la perspectiva sobre el territorio que lo concibe como mero suelo-soporte, que es cierta, pues el territorio como madre tierra también provee de recursos y oportunidades para el desenvolvimiento de la vida antrópica y biótica, pero no su única esencia. En tal sentido, éste debe ser reconocido como soporte y medio natural, e igualmente, como *sujeto y medio socio-cultural producido-productivo-reproductivo*, que surge desde sus propias fuerzas en interacción con otras, como espacio que se significa y construye desde las interrelaciones de quienes habitan y coexisten en los espacios que éste implica.

El territorio debe ser visto más allá de ser el proveedor de recursos, supeditado como mercado, como ente que "nos ofrece" y en el cual "disponemos de la naturaleza" a partir de la idea de dispensario. Preocupa que se vea el territorio como un dispensario de cosas o como base para la funcionalidad de la máquina productiva. Este otro *territorio* es reconocido como espacio significado, construido desde la expresión de los distintos sujetos y fuerzas que se manifiestan dotando de sentidos particulares los espacios que configuran; como campo que se contrae y se expande en concordancia con las fuerzas que en éste operan, en sus luchas por marcar con sus propios sentidos los espacios que representan política, administrativa, biótica, social, cultural y funcionalmente.

Al considerar el territorio como constitución simbólica y vivencial, material, física y biótica, es central reconocer (para respetar) los elementos y sistemas naturales que determinan su ocupación. El agua es un ejemplo determinante. De la misma manera, reconocer los atributos desde los cuales se caracterizan las particularidades físicoespaciales y sociales del territorio. Por ejemplo, considerar que el valle es un atributo, que las laderas son importantes, no sólo porque se están derrumbando, sino porque son un elemento estructural del valle y de la distribución hídrica; como considerar que los bordes urbano-rurales, donde confluyen todos los problemas, también son atributos, más que un perímetro. En este orden de ideas, se deben pensar las relaciones sinérgicas o antrópicas entre atributos, i. e. agua-suelo, agua-ambiente, agua-vivienda. Junto a ello, reconocer el territorio desde los atributos esenciales a la vida y al universo: agua, aire, suelo, fuego, como fuerzas *cosmogónicas* de la vida misma, como *recurso* para la sobrevivencia, producción, alimentación y salud, y como *derecho*.

La conexión entre *territorio y sostenibilidad* cobra relevancia, formulada como concepto integrado, que debería referirse pluralmente, dadas la multiplicidades, simultaneidades, yuxtaposiciones e interdependencias entre territorios de diferente naturaleza, referidas a sus escalas (microlocal, local, municipal, metropolitana, regional, nacional, global) como a sus dimensiones (cultural, social, política, administrativa, biótica, ambiental, física, biótica). Por su parte, la noción de *territorio* como la de *sostenibilidad*, invocan la *complejidad* dentro de la cual emergen la *reciprocidad*, la *solidaridad* y la *equidad* como sentido deontológico, llegando, como síntesis, al concepto integrado de: *Territorios sostenibles, solidarios y equitativos*.

## Territorios sostenibles y protección de hábitats humanos

Se dice tener claridad sobre lo sostenible, pero aún es preciso preguntarse por el significado de cuidar y de proteger, en un contexto de derechos, donde los seres humanos y sus condiciones son centrales, como lo son las afectaciones que generamos sobre el sistema natural y cómo éstas retornan.

i.e: Frente a la minería, toda Antioquia está concesionada. Esta actividad es muy particular, sube el precio internacional y dispara la exploración. Qué esperar sí, siendo de los más informados, aún conservamos prácticas en el diario que no tienen nada que ver con lo que hacemos, abuso en el uso de energías, formas de consumo, manejo de desechos, etc. El consumo de agua de una parcelación puede ser mucho mayor que un núcleo de otra naturaleza. Lo urbano no se trata en sí mismo como cuerpo del plan sino como algo que se delimita. Es preciso comprender los impactos en la deforestación, con modelamiento frente a infraestructura, vías, actividades económicas, etc.

En términos de sostenibilidad social, es preciso analizar y distinguir las razones y los impactos diferenciados del consumo ambiental, respecto a los distintos grupos de pobladores, sus condiciones y circunstancias, según se trate de casos de sobrevivencia o de explotación rentable. Al proteger los recursos ambientales, ante todo debe obligarse a proteger a las minorías étnicas y a las comunidades que habitan en las áreas protegidas. ¿Cómo entender los asentamientos allí? Una limitación del sistema nacional es que sólo cubre los grupos indígenas, quedando un vacío sobre el cual se deberían reclamar nuevos estudios sobre las muchas otras comunidades que deberían protegerse.



La sostenibilidad llama a pensar, no sólo en biodiversidad sino, en derechos (al agua potable, al saneamiento básico, a la tierra, etc.) y a superar la mirada de éstos como mero recurso, comerciable por lo demás, para asumirlos desde el derecho al acceso mismo. Frente al séptimo Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM)<sup>12</sup>, que remite a ciudades sin asentamientos precarios, la crisis humanitaria del desplazamiento y la profunda desigualdad de nuestro departamento requiere respuestas sobre cómo prevenir la emergencia de dichos asentamientos, reconocer los existentes y garantizar sus derechos. La pobreza y la guerra (con sus impactos de desplazamiento forzado y desmembración socioterritorial del hábitat) generan flujos de población que plantean una situación muy compleja frente a la tierra, exigiendo nuevas visiones de ordenamiento territorial y sostenibilidad, que implican lo cultural, social, económico y político, así como exigen una oferta regulada y planificada, asociada a la producción social del hábitat, a diferencia de la inaccesible oferta derivada de la explotación económica.

#### NOTAS:

<sup>1</sup> Este texto constituye las ideas conceptuales de lo que se sometió a discusión mediante una ponencia provisional, dentro del 5º Congreso de Ciudad: *Una gran ciudad para la integración regional* (Medellín, Octubre de 2010). Surgió de la relatoría de mesa, derivada de documentos y discusiones preparatorios de la Mesa 3: *Territorios sostenibles (solidarios y equitativos)*. Este documento fue preparado por la relatoría, se retomó, organizó y amplió, aportándole nuevos elementos a partir de presentaciones expuestas en sesiones preparatorias de Mesa, en particular de la ponencia: *“Desafíos en la construcción de una Visión Compartida 2030 de los Territorios Metropolitanos del Valle del Aburrá con proyección Regional y Global”*, presentada por el Arquitecto Juan Diego Lopera. Igualmente retomó exposiciones y discusiones de los participantes en

la mesa y reflexiones de la misma relatoría. En este sentido la autoría de este material no es exclusiva de la relatoría sino que corresponde a una producción colectiva. Se aclara que muchos elementos de la ponencia del Dr. Lopera se retomaron dentro del texto, sin que aparezcan en comillas, pues se articularon y transformaron como proceso colectivo de mesa.

<sup>2</sup> Este contexto profundiza el sentido de la discusión sobre nuevas significaciones y enfoques del desarrollo, donde participa el concepto de “desarrollo como construcción sociocultural múltiple” (Múnera, 2007), asociado a la construcción social del hábitat y del territorio.

<sup>3</sup> En el Congreso de la República se discute la división en 2 ministerios: El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (la cual ya fue aprobada en primera vuelta de la Comisión Primera).

<sup>4</sup> Durante el Congreso citado, el profesor Gustavo Wilches Chaux propuso integrar el principio de la *reciprocidad* a los de *solidaridad* y *equidad*.

<sup>5</sup> Habitat International Coalition, [en línea] <<http://www.hic-net.org/articles.php?pid=3577>> [Consultado en Octubre de 2010]

<sup>6</sup> GUZMÁN, Alfredo Echegollen “*Cultura e imaginarios políticos en América Latina*”. [en línea] <<http://www.insumisos.com/lecturasinsumisas/CULTURA%20E%20IMAGINARIOS%20POLITICOS%20EN%20AMERICA%20LATINA.pdf>> [Consultado en Octubre del 2010]

<sup>7</sup> Recordemos el título del libro de Marc Auge: “*La Guerra de los sueños*”.

<sup>8</sup> Término retomado de Alain Touraine, en su reconocido texto “*Podremos vivir juntos*”

<sup>9</sup> El Informe Brundtland es un informe socioeconómico elaborado para la ONU, por una comisión conformada en 1987 por muchos países y encabezada por la doctora Gro Harlem Brundtland.

<sup>10</sup> Diccionario de la Real Academia Española.

<sup>11</sup> Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) – Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)



# Urbanismo Prehispánico en América *Simbología y Huella Ecológica*

Iván Darío Vélez Rave\*

## **Síntesis**

Las comunidades humanas generan impactos significativos en el medio que habitan, transformándolo de acuerdo a sus desarrollos culturales. Algunos de estos impactos se consolidan a través del tiempo como huellas que dan cuenta de antiguas culturas humanas. Partiendo de ello y analizando los vestigios prehispánicos presentes en el Valle de Aburrá, se demuestra la existencia de antiguos pobladores en este territorio, que hasta el momento se habían considerado marginales en la historia del continente americano. Esta región presenta evidencias significativas de lo que fue el emplazamiento de una cultura ancestral que constituyó el centro geopolítico de civilizaciones prehispánicas muy reconocidas. En relación al patrimonio continental, este descubrimiento modifica desde una ciencia social crítica los preceptos arqueológicos sobre la historia de América, cambiando la perspectiva con la cual se aborda el patrimonio cultural y arqueológico del Valle de Aburrá y aportando argumentos para el fortalecimiento de nuestra identidad.

## **Palabras claves**

Caminos prehispánicos, poblamiento, altar, centro ceremonial, planos urbanos, prehispánico, centro geopolítico, periferia, arqueología intercontextual, huella ecológica, iconografía, simbolismo, cultura material, positivismo, Valle de Aburrá, La Estrella.

## **Emergency of the Pre-Hispanic Urbanism in America. Symbology and Ecological Footprint**

## **Abstract**

The human communities cause significant impacts in the environmental that they inhabit, according to their cultural development. Some of these impacts are consolidated through the time as traces that show former human cultures. Starting of from it and analyzing the pre-Hispanic remains in the Aburrá Valley, we found that former settlers existed in this territory, before the established officially. This region presents significant evidences of what was the emplacement of an ancient culture that, in relation to the continental heritage modifies from a social critical science the archaeological rules about the history of America, changing the perspective of the history of the humanity.

## **Key words**

Altar, settlement, ceremonial center, mythology, urban maps, pre-Hispanic, center, periphery, intercontextual archaeology, ecological footprint, iconography, symbolism, material culture, Aburrá Valley, La Estrella (Antioquia).

\*Iván Darío Vélez Rave: Antropólogo de la Universidad de Antioquia. Director del Área de Investigaciones y Patrimonio de la Fundación Aburrá y del Proyecto Amerindia. amerindiaproyecto@gmail.com

## 1. Marco epistemológico de la investigación

Desde el inicio de nuestra investigación sabíamos que la búsqueda de la “verdad” es una tarea esencialmente individual; corresponde a la adquisición de conocimientos provenientes de la confrontación personal y libre con la realidad, sobre la base de la duda y de la desconfianza, a la vez de estar imbricada de elementos del conocimiento interdisciplinario y de ser una responsabilidad individual. La producción de conocimiento puede incidir en el todo epistémico de los discursos hegemónicos, sustituyéndolos por otros que den cuenta, con más veracidad, de las realidades percibidas en el entorno geográfico.

La objetividad en el conocimiento social es un ideal inalcanzable que siempre ha estado al servicio de las posiciones predominantes, la “verdad” ha sido una emanación directa del poder. Así, en los albores de la conquista de América, existió una “voluntad de verdad”, de construcción moderna globalizada, cuyo proceso consistió en *pasar* de ser una “verdad” admitida como propiedad única del discurso de los poderosos a ser “verdad” admitida como una propiedad objetiva de la realidad; a todas luces, esta “verdad” fue impuesta por sutiles, pero eficaces, mecanismos de manejo de las evidencias culturales que estructuraron “imágenes del pasado” aceptadas por todos, frente a las contradicciones que existen en el territorio y en sus paisajes<sup>1</sup>. De allí que se desvirtúen las evidencias arqueológicas.

Una ciencia social crítica entiende que el carácter hegemónico de tales posturas es invisible en prácticas que se dan como supuestos, y que por ello es tan ardua y difícil su desmitificación. Esta nueva ciencia social busca desalojar las ideologías conservadoras del núcleo de su significado universal del que se han apropiado, utilizando eficaces y antiguas ideas y conceptos unificadores.

Una de nuestras tareas debe ser demostrar la falsedad de las pretensiones de objetividad y, sobre todo, cuestionar radicalmente aquella “*objetividad*” que pretende superar la ética y la política, pues no es más que la postura predominante tradicional. Buscamos establecer significantes totalizadores de tipo progresista, opuestos y, con fuerza, comparables a los anteriores discursos hegemónicos, a la manera de una bella metáfora que nos catapulte y anime en el sentido de la pertenencia y de la identidad hacia un territorio y una historia propia y original, frente a los dominantes y auto-convencidos conformismo e individualismo que reinan por doquier. Estamos convencidos de que la arqueología debe adoptar una postura crítica desde la cual se superen los paradigmas positivistas, asumiendo que el conocimiento lleva implícita la transformación de la realidad sólo cuando es realmente profundo; por ello, debemos evidenciar la estrecha relación de convivencia entre historia y poder, mediante el establecimiento de una historiografía sociológica que cuestione e invalide el valor de los grandes descubrimientos o de las fechas más antiguas que, de una u otra manera, han jalonado la historia oficial, para deconstruir finalmente aquellos relatos arqueológicos de supremacía académica todavía vigentes<sup>2</sup>.

## 2. Presentación

Presentamos a continuación una síntesis de una parte sustancial de los resultados de nuestra investigación arqueológica, llevada a cabo durante los últimos 15 años, en el territorio del noroccidente colombiano. Pretendemos articular dentro de un texto científico lo que, hace más de 8.000 años, estuvo relacionado de una manera integral y holística a través de estructuras simbólicas complejas erigidas por las comunidades humanas prístinas que poblaron el territorio del noroccidente de Sur América.

Resaltamos la red de caminos pedestres (ver fotos 01 y 02), los centros ceremoniales y los planos urbanos prehispánicos que nos permiten identificar elementos de innovación y de creación arquitectónica que anteceden en cientos de años a otros desarrollos urbanísticos realizados en todo el ámbito geográfico de América. Mientras no aparezca una fecha más antigua que la que proporcionamos<sup>3</sup>, seguiremos ostentando la primacía dentro del concierto de las naciones como primer territorio en el que un grupo humano estableció jerarquías sociales, trasmutables en la inversión de materias primas y mano de obra necesarias para llevar a cabo cualquier construcción monumental. Unido a lo anterior, presentamos otros elementos científicos que revalidan nuestras interpretaciones y que constituyen elementos y evidencias arqueológicas que, desde lo semiológico, lo simbólico y lo iconográfico, nos permitieron dar una interpretación inter-contextual a nuestro descubrimiento en el municipio de La Estrella (2004-08). Ello es nuestra base para demostrar la centralidad del territorio, en torno a otros periféricos, merced a la adscripción simbólica que se puede identificar dentro de sus centros ceremoniales y planos urbanísticos. Tácitamente, éstos se elevan dentro del contexto cultural de América como desarrollos adscritos a un centro, que con el tiempo constituyeron los elementos estructuradores de los espacios mitológicos y sagrados donde la estructura inicial cognitiva se transforma en una superestructura que se replica en gran parte del continente americano.





Foto 01. Camino prehispánico de "Cieza" (Guarne: Oriente de Medellín).

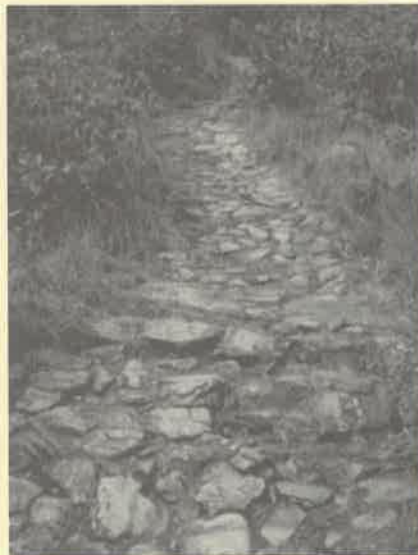


Foto 02. Camino prehispánico de "Niquía" (municipio de Bello).

El simbolismo que se representa en la cultura material prehispánica (herramientas, útiles y artefactos en piedra y cerámica) establece relaciones centro-periferia-centro que, incuestionablemente, identifican la existencia de una civilización allí donde siempre se consideraba que no existían relaciones interregionales. Frente a ello encontramos que se estuvieron aislando, desde los inicios de la conquista, territorios y comunidades indígenas que se encontraban articulados constantemente

en complejos procesos de interacción, poco conocidos y hasta invisibles en el estado actual de los conocimientos arqueológicos; resulta incomprensible su desconocimiento por parte de la academia científica departamental, nacional e internacional.

Los desarrollos urbanísticos establecidos sobre los territorios de América, demarcando antrópicamente los paisajes, dejan ver claramente la existencia de jerarquías en los asentamientos prehispánicos. En la actualidad, nos ofrecen la posibilidad de registrar su existencia, pues su HUELLA ECOLÓGICA resulta innegable. Aunque estudios arqueológicos y geográficos lo han demostrado hasta la saciedad, en la actualidad la historia oficial niega su existencia. Ante esto, es más grave aún que los institutos nacionales, responsables de su conservación, preservación e investigación ante la ley y la nación, son quienes autorizan la destrucción de nuestro patrimonio arqueológico representado en caminos, vallados, acequias, muros de contención, drenajes, centros ceremoniales, altares y áreas de placer. Este patrimonio da cuenta de desarrollos culturales que tuvieron una trascendencia fundamental en los territorios americanos que siempre se han considerado como los centros de difusión cultural del Anáhuac, del Quechua-Aymara, del Tupí-Guaraní y del mundo Arawak, pues, merced a nuestras investigaciones e interpretaciones, se sabe que estos mundos hacen referencia, dentro de su superestructura cultural, a un centro que constituyó un territorio sagrado y mitológico con el paso del tiempo, como lo demostraremos a continuación.

Más que por el descubrimiento en sí, el hecho trasciende por su significado histórico y cultural. Su alcance antiparadigmático ofrece alternativas de constitución de realidades pasadas, contrarias a las posturas académicas hegemónicas aún vigentes. Se demuestra la existencia de desarrollos culturales que hasta la fecha se han considerado marginales y hasta decadentes, pero que en realidad consti-

tuyeron el centro geopolítico de una civilización de la cual quedan innumerables huellas ecológicas; la sola presencia de estas huellas descalifica los discursos que los han hecho invisibles en nuestra historia, sustrayendo una herramienta de apropiación cultural que, como la identidad, es indispensable para la construcción de nación. Como el Ave Fénix, esta identidad tan apocada pretende renacer para servir de elemento constructivo de la memoria, promoviendo la defensa del patrimonio arqueológico, merced a los ingentes recursos arqueológicos que de él se pueden cuantificar y, sobre todo, promoviendo estrategias de apropiación y de desarrollo territorial que permitan alejar del olvido nuestro patrimonio cultural y natural, que se tornan indisoluble en la ardua tarea de promover la identidad.

### 3. Antecedentes: Urbanismo en Mesoamérica, Perú y Área Intermedia

Resulta extraño y paradójico que la mayor antigüedad en la existencia de desarrollos urbanos no corresponda a ningún país del Área Intermedia (Panamá, Colombia, Venezuela y Ecuador), cuando en los últimos años esta idea generalizada ha recibido importantes críticas y cuestionamientos<sup>4</sup>. Ello se debe a que en nuestros territorios no se han reportado construcciones piramidales ni templos como los registrados en Mesoamérica, en la costa peruana, en los Andes centrales o en la altiplanicie boliviana. Sin embargo, cada día son más los informes que indican que el urbanismo prehispánico en América es más antiguo de lo que se creía. Datos recientes informan también de diversas estrategias exitosas de planeación urbana, implementadas en territorios considerados, hasta ahora, marginales respecto a los grandes centros culturales de América. Los llanos de Moxos

en Bolivia, las inmensas adecuaciones fluviales y lacustres realizadas en las suelas planas de los ríos Guayas y Daule en Ecuador, los territorios Zenú, San Jorge y Cauca en Colombia, dan cuenta de que el manejo del espacio natural y humanizado se adecuó a las exigentes condiciones ambientales, haciendo productivas miles de hectáreas anegadas cíclicamente; se construyeron extensas calzadas, camellones y caminos que, desde tiempos milenarios, interconectaban los centros ceremoniales, propiciando espacios sagrados y profanos que marcaban su etnicidad, y que articulaban a las comunidades prehispánicas asentadas en el territorio a través de cartografías mentales muy distintas a las nuestras.

Decíamos entonces que la fecha aceptada como la más temprana del urbanismo en América corresponde al emplazamiento ceremonial de Caral-Supe en la costa peruana que cuenta con una antigüedad de 2.630 años a.C. (ver foto 02).



Foto 03. Estructuras piramidales en adobe y tierra (3.630 a.C) en Caral - Supe (costa peruana). Nótense las tres construcciones que forman un triángulo y su orientación geográfica.



Foto 04. Centro ceremonial y altar principal (2.630 a.C.) en Caral-Supe (costa peruana). Obsérvese la arquitectura sagrada que consta de la tríada: Agua-Camino-Montaña, representadas en una pirámide (la montaña), un sendero enmarcado por rocas (el camino) y un círculo dentro de otro círculo (el agua). El triángulo aparece como símbolo de la montaña sagrada, la tierra del origen. Con sus cuatro lados, el cuadrado simboliza la tierra, los caminos conducen a todas las direcciones. El círculo simboliza el cielo, lo perfecto, ámbito de la máxima potestad del cosmos, la deidad del viento.

Sin embargo, sin desconocer que Caral-Supe surge como la primera manifestación urbana en la costa peruana, su ordenamiento arquitectónico y su estructura ceremonial definida que obedece a un modelo de planeación espacial preconcebida, han hecho que su origen se ubique en otros territorios y temporalidades. Lo anterior demuestra que existieron contactos macro-regionales muy estrechos, en nada esporádicos, que remiten a territorios donde se originó esta estructura sagrada de aplicación ceremonial y urbana. Para el área mesoamericana y sus tierras bajas, la zona fundamental Olmeca, ubicada en las cálidas tierras que dan al golfo de México, con el sitio de San Lorenzo Tenochtitlán (1.300 a.C.), se considera como el primer emplazamiento ceremonial, base sustancial de los desarrollos culturales que irrumpieron en las tierras altas mexicanas y guatemaltecas.

Ambos emplazamientos se encuentran relacionados con lo teocrático y con elementos altamente cargados de simbolismo e iconografía que tienen su recurrencia en ambos territorios. Su ubicación geográfica (Sur-Norte, con leves desviaciones hacia el nores-te) los hace sagrados, debido a que este direccionamiento geográfico, al igual que los puntos cardinales adscritos, se consideran también sagrados. El número de construcciones, su forma y la distribución en el espacio marcan paralelos que son innegables entre ambos desarrollos urbanísticos; de ahí que sea otra evidencia fuerte de la existencia de relaciones e interacciones sociales entre ambos territorios: *"No debemos olvidar tampoco que las altas culturas de Sudamérica mantuvieron, desde la época formativa, contactos económicos y culturales con los países de Mesoamérica. Y resultaría extraño que los conocimientos respecto del calendario y la escritura no se hubiesen difundido"*<sup>5</sup>.

Por otra parte, la planeación y la construcción de los centros ceremoniales en ambas regiones son tan elaborados y complejos que los investigadores están de acuerdo en que dichas estructuras arquitectónicas se originaron en otro lugar, aún sin identificar<sup>6</sup>. Nos encontramos frente a *"una ideología madura, compleja y unitaria tanto para la Mesoamérica del horizonte Olmeca como para el Perú de los tiempos de Chavín"* (Willey 1973)<sup>7</sup>.

Como demostraremos, tales estructuras complejas del pensamiento se originaron igualmente en el Valle de Aburrá en una temporalidad que antecede en casi 500 años al emplazamiento ceremonial de Caral-Supe; nuestro valle constituye un referente obligado del primer desarrollo del urbanismo, asociado a centros teocráticos y a una población que, erróneamente, ha sido catalogada de alta movilidad (cazadores-recolectores-horticultores) cuando en realidad, como lo demuestran los centros ceremoniales y los planos urbanísticos del Valle de Aburrá, se identifican con

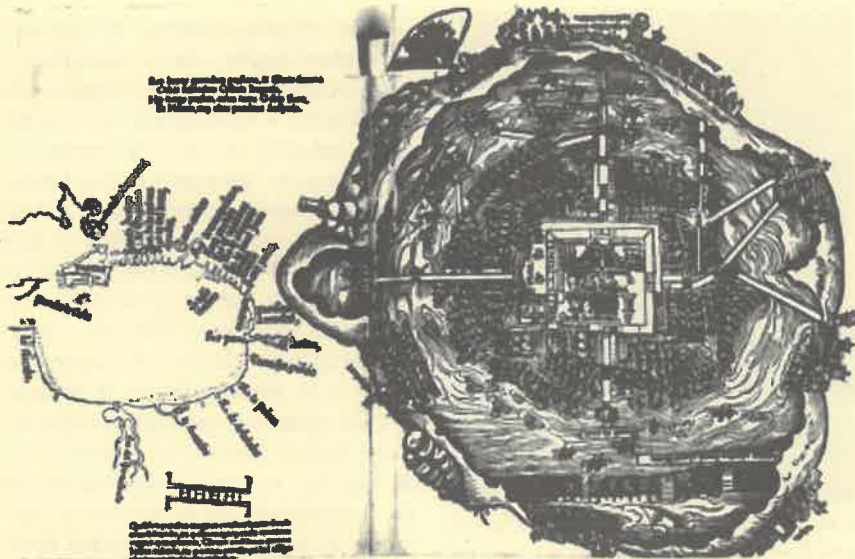
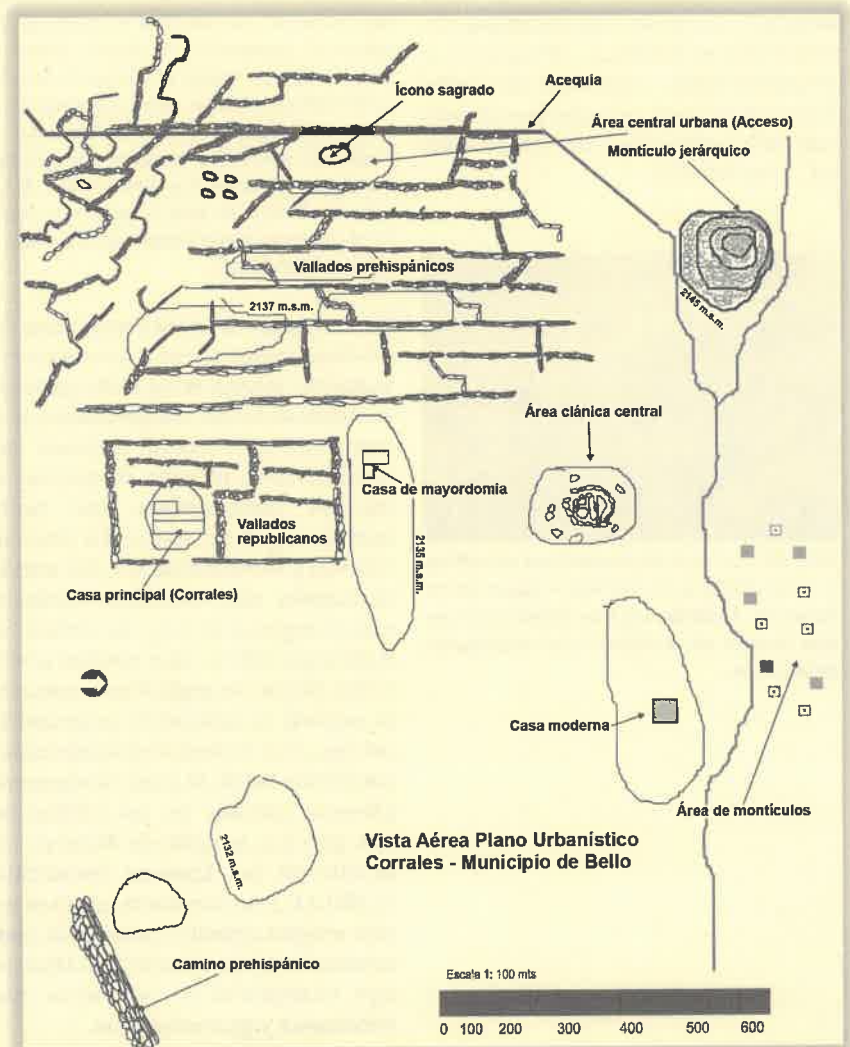


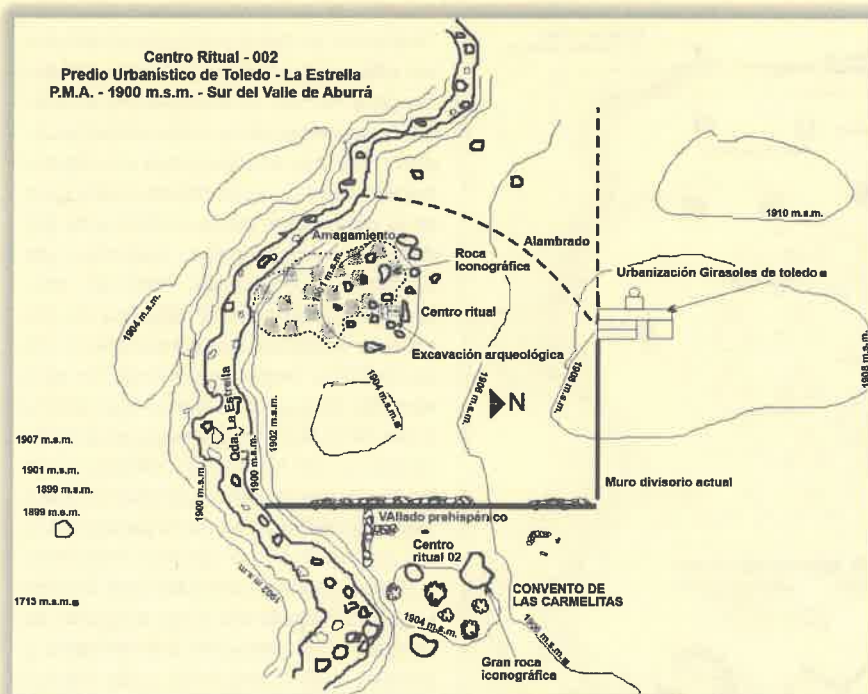
Foto 05. Plano de la Ciudad de México, atribuido a Hernán Cortés; 1526. Agua-Camino-Montaña se encuentran representados en la planimetría y en la urbanística sagrada de la gran Tenochtitlán.

comunidades fuertemente enraizadas en el territorio y con un patrón de asentamiento estable y continuo en el tiempo.

Según Chardoy<sup>8</sup>, el concepto de "ciudad" nos permite acercarnos a un manejo macroescalar que contenga el centro como tal y una competencia con lo rural, visualizando su influencia directa, lateral y colateral, de manera macroregional. De esta forma magnificamos el manejo escalar y resulta más veraz la restitución en el campo de los datos. Lo anterior promueve una mayor resolución que permita registrar fielmente en el territorio las evidencias arqueológicas que, en el pasado, se plasmaron como las huellas del urbanismo prehispánico en Antioquia, el cual se encontraba articulado por una red de caminos en piedra, bien trazada y construida, que lo hacía sobresalir en los paisajes, denotando la gran importancia de este territorio en las configuraciones teocráticas, políticas y sociales del continente.

Dibujo 01. Levantamiento planimétrico (realizado por el autor) del complejo urbano y del centro ceremonial prehispánico de Corrales 2.130 msnm (municipio de Bello).





Dibujo 02. Levantamiento planimétrico (realizado por el autor) del centro ceremonial y altar del predio de "Girasoles de Toledo" (casco urbano del municipio de La Estrella).

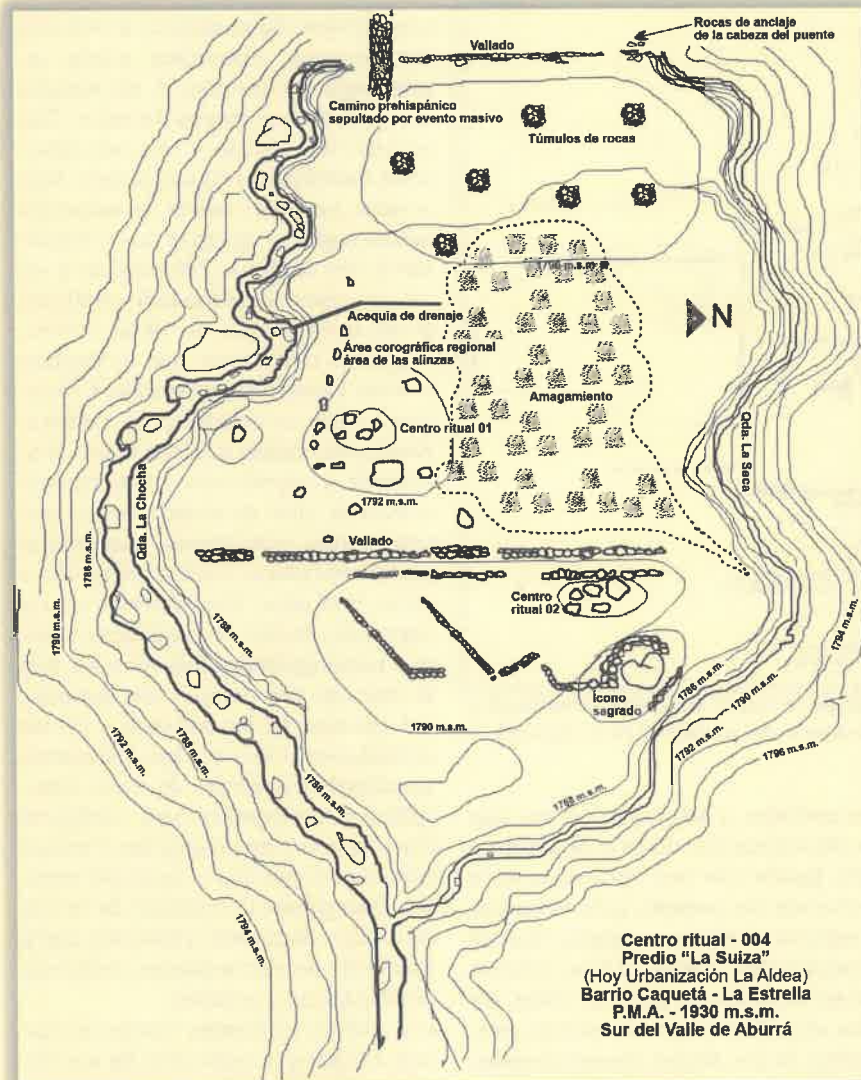
Sin embargo, a la fecha ha resultado arriesgado plantear la posibilidad de que se hubiesen desarrollado complejas estructuras de pensamiento que se institucionalizaron de manera teocrática, consolidando el poder de una élite hacia el sexto milenio a.C. en territorio antioqueño; a pesar de que quedan y sobresalen evidencias en el paisaje de centros ceremoniales y planos urbanos de diversos tamaños, con antigüedades superiores a las áreas mesoamericana, peruana, boliviana y ecuatoriana.

#### 4. Metodología de la investigación: Trabajo de campo y marco teórico

Nuestras exploraciones arqueológicas contienen en gran medida métodos y técnicas de la geografía física. La geomorfología, la edafología y la cartografía histórica, junto a los estudios climáticos, paleo ambientales y biológicos, sustentan en gran medida

los métodos y técnicas con los que se obtuvieron los datos y la información. Igualmente nos apoyamos en la lectura de los paisajes para visualizar y registrar la huella ecológica que las comunidades prehispánicas dejaron sobre el territorio durante miles de años de poblamiento del espacio geográfico de los Andes septentrionales, tal y como lo propone Karl Butzer<sup>9</sup>. El recorrido de la red caminera pedestre prehispánica, el reconocimiento de áreas altamente antropizadas, el registro de las estructuras en tierra y piedra dejadas como legado de los desarrollos culturales de las comunidades prehispánicas, así como la recolección de material arqueológico durante periplos arqueológicos, permitieron obtener otra imagen del territorio y nos pusieron frente a la inconmensurable tarea de contextualizar las evidencias arqueológicas presentes en los paisajes, que dan cuenta de la envergadura y de la amplitud espaciotemporal que alcanzó el poder teocrático en esta parte de las Américas.

Los trabajos arqueológicos en los que participamos, conocidos como arqueología de contrato o de rescate, enriquecieron el corpus de datos. Con el paso del tiempo y con una disciplina investigativa rigurosa, esto hizo posible plantear, desde la evidencia arqueológica y geográfica, la importancia del territorio colombiano y de los procesos de planeación territorial y de construcción de obras civiles, religiosas o políticas que anteceden a otros desarrollos urbanísticos llevados a cabo en regiones de América. Analizados desde su simbolismo, iconografía y significado, estos centros culturales, que se reconocen en una arquitectura monumental asociada al poder teocrático, hacen referencia a otros territorios considerados como sagrados, donde se originaron códigos paralingüísticos relacionados con el manejo del tiempo, del espacio, del cosmos, de los recursos y de las poblaciones. Estos códigos altamente sacralizados sirvieron de base ideográfica e iconográfica para configurar una estructura mitológica de amplitud continental que con el paso del tiempo divergió en la multitud de mitos de los que da cuenta la tradición oral y escrita de las comunidades indígenas prehispánicas y actuales. Los análisis regionales limitan el manejo escalar y la resolución de sus datos pierde "nitidez" en tanto se visualiza la ocupación del territorio en base a la presencia o ausencia de cerámica prehispánica; pero por los métodos utilizados, estos estudios poco nos hablan de los fabricantes y de aquellas personas que utilizaron la cerámica, y evaden el valor y significado cultural que tuvieron estos objetos. Forma, uso y decoración son los referentes a los cuales se les implantan "atributos" que, técnicamente, pueden decirnos mucho sobre su manufactura (temperatura de cocción, clase de arcilla utilizada, técnica de construcción, entre muchos otros) o sobre su uso (doméstico, ritual, fúnebre o industrial), mientras en lo decorativo (donde realmente se encuentra gran parte del significado cultural de la cerámica) los



Dibujo 03. Levantamiento planimétrico (realizado por el autor) del centro urbanístico y centro ceremonial de "La Aldea" (casco urbano del municipio de La Estrella). Plan de Manejo Arqueológico del municipio de La Estrella.

análisis se extienden en la descripción de los diseños, aplicaciones y pinturas que sirvieron de base material para plasmar las diferentes jerarquías políticas de estos tiempos<sup>10</sup>. En los museos abundan los "tiestos", producto de años de recolección superficial o realizada en excavaciones arqueológicas. Afortunadamente, nos tomamos la molestia de conservar aquellos que estaban "marcados" con motivos decorativos incomprensibles para la gran mayoría de arqueólogos, quienes, aún cuando notaron y escribieron que existían recurrencias simbólicas e iconográficas, nunca cam-

biaron de método y se aferraron a las descontextualizadas descripciones tipológicas y tecnológicas cerámicas<sup>11</sup>. En relación a su análisis cerámico para el Magdalena Medio colombiano, Piazzini Suarez plantea que lo que se observa en el Magdalena Medio durante este periodo (mal llamado clásico) es que la alfarería, particularmente rica en formas y decoración, sirvió, además de su uso estrictamente utilitario, como vehículo para la comunicación de identidades sociales en esferas que van desde la comunidad local hasta sistemas más amplios de tipo regional y macroregional. Por ejemplo, en

Piamonte, la decoración plasmada por los alfareros sirvió en primera instancia para exhibir determinados símbolos en la esfera de la comunidad local, pero muchos de esos símbolos reproducen o imitan contenidos existentes en la decoración de la cerámica de los demás asentamientos ribereños de la época, y en menor medida, contenidos propios de la alfarería de los grupos sociales contemporáneos de la cordillera central y oriental. En este sentido, se puede plantear que buena parte de la simbología expresada en la cerámica del Magdalena Medio hacía parte de mecanismos necesarios para negociar políticamente la pertenencia de las personas o grupos familiares a determinadas comunidades locales y, por consiguiente, para asegurar su acceso a los recursos ambientales y sociales que controlaba cada comunidad. En una escala más amplia, la simbología cerámica intervenía en los mecanismos que garantizaban la participación de las comunidades locales en el acceso a redes regionales y macro regionales.<sup>12</sup>

Como vemos, la arqueología tradicional y hegemónica, ha visualizado el tema del simbolismo y de la iconografía en la cerámica, lo ha concebido y ha puesto en evidencia lo trascendental de sus relaciones espacio-temporales; si mucho, nos puede informar sobre la ocupación territorial de las comunidades prehispánicas y sobre las huellas ecológicas que sus actividades han dejado en los paisajes. Lo que sucede en el caso del Magdalena Medio es aplicable al territorio americano y por supuesto al territorio colombiano. Pensamos que, ante la falta de identificación del significado de símbolos o de signos, tal y como aparecen en la decoración cerámica, no se procedió a realizar comparaciones iconográficas, como sugerían las fuertes inferencias<sup>13</sup>. Sin embargo, estas "decoraciones" iconográficas tuvieron una importancia y un papel preponderante en la vida cotidiana de las comunidades indígenas prehispánicas y sobre todo en el ejercicio del poder desplegado por una élite, ésta los



utilizaba como soporte comunicativo para transmitir su linaje, su parentela y su dominio territorial, y justificaba su papel dentro de las comunidades locales, regionales o macro-regionales, aprovechándolas para realizar alianzas, intercambios, regalos o tributos (ver foto 06). El análisis arqueológico parte de un análisis intercontextual de la evidencia recolectada, de aquella que se encuentra en museos nacionales e internacionales y de la literatura arqueológica (libros, informes arqueológicos, tesis de grado) e histórica (fuentes primarias, crónicas de conquista y colonia temprana).

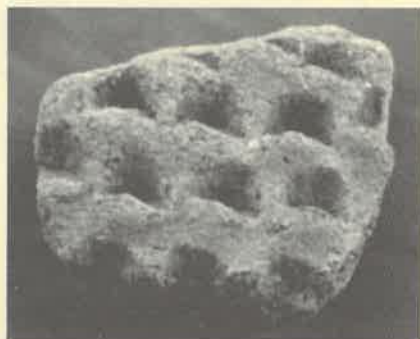


Foto 06. Fragmento cerámico con iconografía (decoración "escamada") que se manifiesta en las tradiciones cerámicas "Cancana"-Ferrería-Marrón-Inciso (Quimbaya clásico y "tardío"). Nos demuestra que no son diversas etnias que poblaron el territorio, sino que existe un continuum demográfico y cultural en una población prehispánica que durante más de 10.000 años ocupó de manera continua el territorio del noroccidente de Colombia.

Entendiendo que la cultura material es producto de la transformación de los recursos, de la naturaleza y de los paisajes, y que permite identificar jerarquías (bienes de élite o de acceso restringido), buscamos identificar símbolos que se encuentren en diferentes contextos culturales (sitios de habitación, depósitos, caminos, centros ceremoniales, arte rupestre, orfebrería, líticos y estructuras fúnebres). Esto permite adscribir la cultura material a la existencia de instituciones (religiosas, políticas, económicas y militares) que utilizan los bienes muebles e inmuebles para hacer visibles su poder y sus decisiones. Lo anterior amplía el

panorama interpretativo y ofrece una visión más global y detallada de los procesos de cambio y de interacción ocurridos en periodos prehispánicos<sup>14</sup>.

## 5. Investigación: Caminos prehispánicos y Plan de Manejo Arqueológico del municipio de La Estrella (2004-2008)

Una de las virtudes de nuestro descubrimiento arqueológico en el municipio de La Estrella fue la identificación de un centro ceremonial que, en forma de espiral abierta, había sido construido con rocas grandes y medianas, algunas de las cuales resultaron ser litoesculturas. En medio de éste, y rodeado por tres piedras piramidales, sobresalía la escultura de un ánade en posición sedente, debajo del cual se encontraron dos piedras, una en forma de triángulo, que se posaba sobre otra de forma ovalada (ver foto 07)<sup>15</sup>. Esta representación de una madre ánade calentando un huevo del cual emerge una cría se torna sagrada debido a la ingente cantidad de muestras representativas de formas iconográficas que hacen parte de este yacimiento arqueológico y que, a manera de ofrenda, pago o tributo, fueron depositadas allí por las comunidades indígenas prehispánicas. Es la primera manifestación de que comunidades muy antiguas poseían dentro de su bagaje cultural estructuras mitológicas. Sustentado en la evidencia estratigráfica según la cual el centro ceremonial ya estaba construido cuando, hacia aproximadamente el año 6.000 a.C., el volcán Nevado del Ruíz hizo una potente erupción, cuyos sedimentos piroclásticos llegaron hasta la depresión mompoxina en el norte, y se precipitaron en el sur del Valle de Aburrá, concretamente en la zona húmeda del centro ceremonial de Girasoles de Toledo; allí, por las condiciones acuíferas del área, la

ceniza volcánica se enfrió al contacto con el agua, lo que permitió que rápidamente se consolidara como sedimento, precipitándose hacia el fondo de la estructura y marcando una particular y *sui generis* estratigrafía del sitio. Ello demuestra la antigüedad del sitio, además de confirmar que ya estaba construido y en uso cuando ocurrió el fenómeno natural; sobre todo, se evidencia su relación con una estructura codificada de características paralingüísticas.



Foto 07. El autor sosteniendo dos rocas, de las tres que conformaban el altar del Centro Ceremonial de Girasoles de Toledo, en el casco urbano del municipio de La Estrella. Nótese que asemejan a un pichón eclosionando del huevo.

Sobresalen, a partir de la recuperación y excavación del área arqueológica, elementos iconográficos y simbólicos que identificamos y fueron la base para contextualizar el ámbito arqueológico del sitio de Girasoles de Toledo y nos condujeron irrevocablemente a contextualizar los registros arqueológicos del departamento de Antioquia, de Colombia y, por extensión, de América, con las consabidas consecuencias que ello acarrea.

A partir de los elementos arqueológicos en piedra que se rescataron en el sitio de Girasoles de Toledo (esculturas y petroglifos), donde se registró

la presencia de iconografía y símbolos identificados con la calota humana (ver foto 08), el ánade en posición sedente y con rostro de perfil (ver foto 09), la espiral, el sol (ver foto 10), Venus, la luna y el águila (ver fotos 11 y 12), y elementos geométricos básicos (círculo, cuadrado y triángulo), procedimos a contextualizar los hallazgos, sabiendo que la labor era inmensa, ardua y de largo aliento. Tal contextualización cultural debía salirse de los parámetros metodológicos hegemónicos tradicionales, dado que sus métodos no cumplían con las etiquetas de control y verificación científica que permitieran el análisis de la evidencia arqueológica y su posterior comparación inter-contextual.



Foto 08. Litoescultura en roca (dunita) que representa el perfil de una calota humana. Girasoles de Toledo, área urbana del municipio de La Estrella. C-02', nivel 55-60; septiembre de 2006. Plan de manejo arqueológico del municipio de La Estrella.



Foto 09. Gran roca esculpida con la forma iconográfica del ánade en posición sedente y protegiendo un huevo, en el complejo urbanístico de "Corrales" 2.120 msnm (municipio de Bello).

Al optar por un método que analiza la cerámica y la cultura material prehispánica desde lo simbólico y lo iconográfico, recurrimos a la ciencia lin-

güística y a la semiología como bases interpretativas, lo que nos permitió percibir e interpretar con mayor eficacia y con correspondencia científica, acorde con la evidencia recolectada, las huellas que la ocupación humana había dejado en el territorio. Utilizando el método comparativo, a través de un minucioso estudio, de la confrontación de investigaciones arqueológicas realizadas en Colombia y en América, de una "pesquisa" aguda de la cultura material depositada en museos regionales, nacionales e internacionales, y del estudio de una bibliografía especializada, pudimos magnificar nuestro descubrimiento y los alcances y repercusiones que su interpretación puede generar. No es fácil cambiar de paradigma y menos si en él se ha vivido y se ha ejercido la disciplina desde siempre. Sin embargo, nuestra investigación, además de demostrar las equivocaciones y los errores investigativos, también promueve y renueva los estudios arqueológicos e impulsa desde el pasado, con ahínco y efervescencia, a cambiar de rumbo metodológico y paradigmático, dentro de una escuela de pensamiento crítica, abierta y democrática que nos permita mostrar cómo, hace más de 6.000 años, éramos el centro suprasagrado de gran parte del continente americano.



Foto 10. Calco de petroglifo sobre roca de calzada del camino prehispánico de Niquía-Corrales.



Fotos 11 y 12. Calzada del camino prehispánico de Niquía-Corrales y detalle. Nótese el trabajo escultórico que forma la garra de un rapaz (zāguila?). Todas las fotografías identifican íconos incuestionablemente prehispánicos y despejan las dudas sobre su origen.

A la par de nuestras contextualizaciones culturales, tarea netamente bibliográfica, volvimos a recorrer caminos y visitamos aquellas áreas arqueológicas con aglomeraciones de rocas que habíamos registrado y que nos llamaron poderosamente la atención durante nuestras investigaciones de caminos prehispánicos. En aquel entonces desconocíamos el origen, significado e importancia cultural que éstas tuvieron para las comunidades indígenas prehispánicas. Calcamos petroglifos, clasificamos la iconografía, registramos y levantamos cartográficamente dichas áreas, algunas

ya registradas en nuestros diarios de campo. Recurrimos entonces a recopilar las evidencias iconográficas que, con asombro, nos informaban de la amplitud iconográfica emanada desde el territorio central antioqueño; resaltamos recurrencias simbólicas que se decantaban en códigos secretos que nos permitieron aproximarnos al significado de su presencia en el territorio y evaluar el significado cultural de otros territorios que, como Tierra Dentro, San Agustín e Istmos (Región del Alto Magdalena), desde hace siglos han llamado la atención a legos y especialistas que acuden allí para el disfrute y contemplación (ver fotos 13,14 y 15).



Foto 13. Petroglifo del perfil de un águila en el complejo urbanístico de Corrales 2.130 msnm (municipio de Bello).

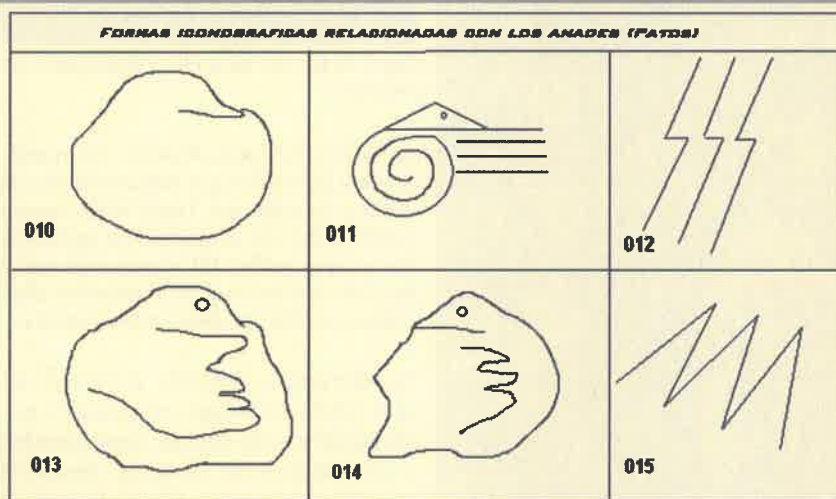
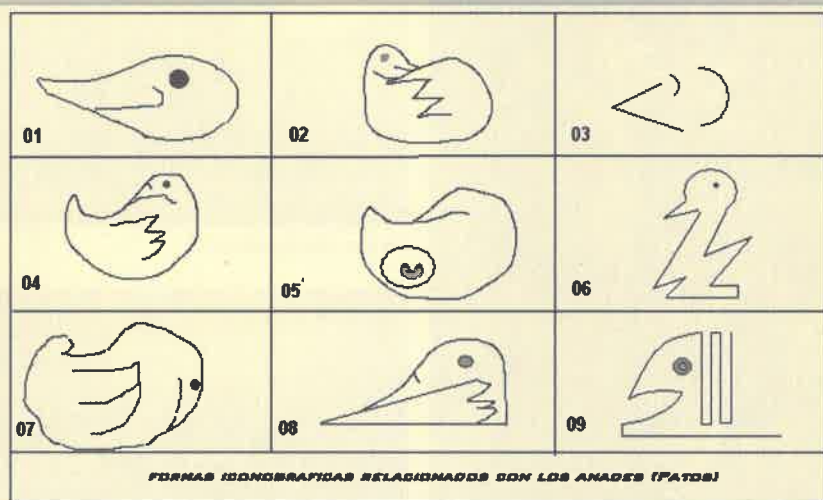


Foto 14. Roca con petroglifo del perfil de un águila harpía (*Haplia harpia s.p*) en el barrio Castilla (Noroccidente de Medellín).



Foto 15. Escultura de un águila con serpiente entre las garras y el pico en el Alto de Lavapatas 1.890 msnm (San Agustín, Huila)

Durante nuestro periplo investigativo, el elemento iconográfico central (el ánade en posición sedente) se convirtió en un elemento clave para identificar una estructura codificada que tenía en el águila, la calota humana, la espiral y los astros dominantes, otros elementos semiológicos que marcaban con su presencia el territorio allende a la red caminera prehispánica y que se aglomeraban en puntos específicos, donde la presencia de gran cantidad de rocas resaltaba en el paisaje; pero es el ícono del ánade el que más representaciones y formas esquemáticas ostenta, además de ser el de más amplio espectro temporal y espacial registrado. Esto nos llamó la atención dada la alta frecuencia y recurrencia del ícono a una escala local, regional y macro-regional (ver dibujos 04 y 05).



Dibujos 04 y 05. Formas regionales esquemáticas, sencillas y complejas del ánade como ícono sagrado y secreto de América.

A la par de esta observación y teniendo la certeza de la transformación del perfil de esta gran montaña aislada (2.660 msnm), observamos una recurrencia similar en el Cerro Tuza (1.860 msnm), el cual asemejaba la parte inferior del altar de Girasoles de Toledo, el pichón del ánade eclosionando del huevo (ver fotos 16 y 17).



Con anterioridad al trabajo arqueológico en el municipio de La Estrella, habíamos registrado fotográficamente en nuestras exploraciones geográficas (junio 21 de 2004) la sombra piramidal que proyecta el Cerro Bravo en los días del equinoccio de verano, observando que el perfil del cerro era idéntico a la figura iconográfica de la escultura del ánade excavado en Girasoles de Toledo en el 2006.



Forma iconográfica 03.



Cerro Bravo (21 de Junio – Equinoccio de verano)

Fotos 16 y 17. Cerro Bravo 2.660 msnm. Sombra piramidal que demuestra que el perfil y la cima del Cerro Bravo fueron modificados con el objetivo de replicar la forma iconográfica 03 (ánade sedente) y que, de manera magistral, permitió crear con su sombra una estructura piramidal.

Confirmamos también el hecho de que estas montañas, así como la generalidad de los centros ceremoniales y urbanísticos de América, desde el periodo conocido como formativo hasta el periodo de conquista, se encuentran sobre el margen izquierdo de quebradas, ríos o riachuelos; ello marca un patrón urbanístico que se estableció en el macizo central antioqueño, como mínimo 6.000 años a.C.; como base geográfica, la tríada conformada por el agua, el camino y la montaña se utilizaba como refe-

rencia del centro ceremonial que definía la separación entre lo sagrado y lo profano en cada territorio. Algunas comunidades prehispánicas de América se apropiaron de estos espacios, demostrando la gran sublimación que había desplegado el ícono del ánade y su estructura mitológica dentro del imaginario, la cosmovisión y la cultura de estas poblaciones indígenas en gran parte del continente (ver foto 18).

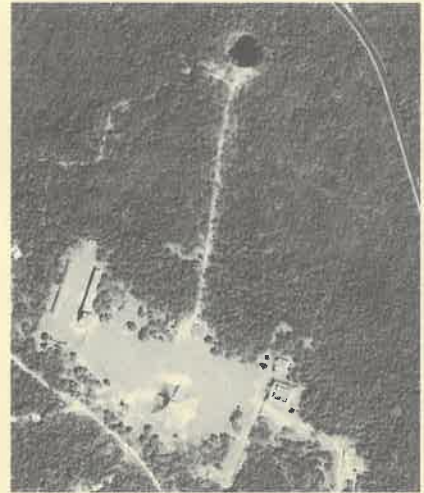


Foto 18. Vista aérea de gran centro ceremonial (Yucatán mexicano). 1200–1519. Obsérvese la tríada sagrada que justifica su existencia: Agua (El Xenote sagrado), camino (Calzada sagrada) y montaña (Pirámidel).

## 6. Lo sagrado y lo profano: Caminos sagrados, centros ceremoniales y altares

La configuración territorial del Valle de Aburrá constituye una prueba fehaciente de la emergencia, aún poco conocida, de unas comunidades prehispánicas que, hacia el año 3210-30 a.C. (aprox.), transformaban los paisajes naturales de este territorio. Con una base ideológica sustentada en una multitud de íconos y símbolos estas comunidades estructuraron, en torno a lo teocrático, una cosmovisión y una mitología compartidas en gran parte del continente, lo que propició la identificación de este espacio geográfico como un nodo central que articulaba el territorio, merced a las ingentes obras civiles (caminos) y centros ceremoniales que se pueden observar en el día de hoy. Los desarrollos urbanísticos y sus huellas no se refieren solamente al Valle de Aburrá, territorios como Santa Rosa de Osos, el Caño del Porce, Yolombó, Santo Domingo, El Peñol, San Jerónimo, Sopetrán, Fredonia, Venecia, Tititiribí, Támesis, Jericó, Caramanta, Sonsón, entre muchos otros, también son referentes y pruebas del desarrollo y génesis estatal que emanó de los dirigentes y comunidades prehispánicas en el noroccidente de Suramérica (ver fotos 19, 20 y 21).



Foto 19. Plano urbano de Corrales 2.130 msnm (municipio de Bello).



Foto 20. Plano urbano de Cucaracho-Pajarito 1.850 msnm (municipio de Medellín).



Foto 21. Plano urbano de Capiro 2.630 msnm (municipio de Sonsón).

Muchos de los caminos, llamados por nosotros de “La Fe”, conducían a espacios sagrados como lagunas o quebradas (ver fotos 22 y 23); con el paso del tiempo, se consolidaron otros territorios de características sagradas, como el de San Agustín, Istmos y Tierradentro, donde acudía la élite política y religiosa para sellar su ascenso al poder, lo cual se manifiesta en la gran cantidad de túmulos y en la arquitectura monumental e iconográfica que permitía identificar a las comunidades prehispánicas representadas, simbólica y urbanísticamente, en estos espacios suprasagrados.



Foto 22. Laguna sagrada del Romeral 2.660 msnm (municipio de La Estrella).



Foto 23. Pozo de cascada, con forma del ánade iconográfico, en la quebrada Corazón 2.210 msnm (municipio de La Estrella).

Una forma de verificar el poder que emana de una urbe se encuentra en la amplitud y extensión de sus vías de comunicación. Si a esto le asociamos las ingentes manifestaciones de urbanismo y de arte rupestre que enmarcan el territorio, podemos visualizar desarrollos culturales que han pasado desapercibidos por los investigadores. Poco a poco se está evidenciando la innegable presencia del poder desplegado en tiempos prehispánicos por las comunidades indígenas que poblaron el Valle de Aburrá, lo que conlleva, inevitablemente, a replantear las interpretaciones sobre nuestro pasado prehispánico y, sobre todo, a contrariar las hipótesis y teorías que afirman que sólo éramos políticamente tribus, behetrías, cacicazgos o confederaciones efímeras realizadas en periodos de tensión o de crisis, sin ninguna relación ni interacción con otros territorios de América; estos espacios, que han sido considerados como estados o imperios derivaron su poder de la adscripción sagrada y teocrática a un territorio mítico, lugar donde se originaron códigos y estructuras de pensamiento con amplias repercusiones en todo el continente americano.

## 7. Consideraciones finales

Otros investigadores<sup>16</sup> han puesto en tela de juicio las interpretaciones arqueológicas para Antioquia, debido a la innegable presencia de arquitectura monumental, correspondiente a centros ceremoniales, a la red de caminos pedestres, a la existencia de pirámides (ver foto 24), a planos urbanísticos y a la transformación de grandes montañas (ver foto 25). Todo ello conduce a un replanteamiento urgente de los parámetros interpretativos, en base a unos métodos y teorías que existen desde hace años. Nos cuestiona el ejercicio convencional de la disciplina arqueológica, ya que las excavaciones sistemáticas y regionales poco han aportado al registro de las evidencias arqueológicas que existen sobre la superficie de los paisajes, al no conocer el origen de las construcciones en roca, no importó que fueran prehispánicas o coloniales y se autorizó su destrucción. Si al menos se hubieran registrado (con video, fotografía o mapas) estas estructuras urbanísticas, hoy podríamos correlacionar todos los datos e informaciones para proceder a la elaboración de mapas de distribución, de población y de jerarquización del espacio, con lo que, seguramente, podríamos ofrecer otra imagen del pasado a la comunidad académica, a legos y a especialistas.



Fotos 24. Pirámides del Sol y del Viento. Camino de "Cieza" 2.200 msnm (oriente de Medellín).



Foto 25. Pirámide truncada de linaje. Piedra Pielona 2.540 msnm (municipio de Amagá).

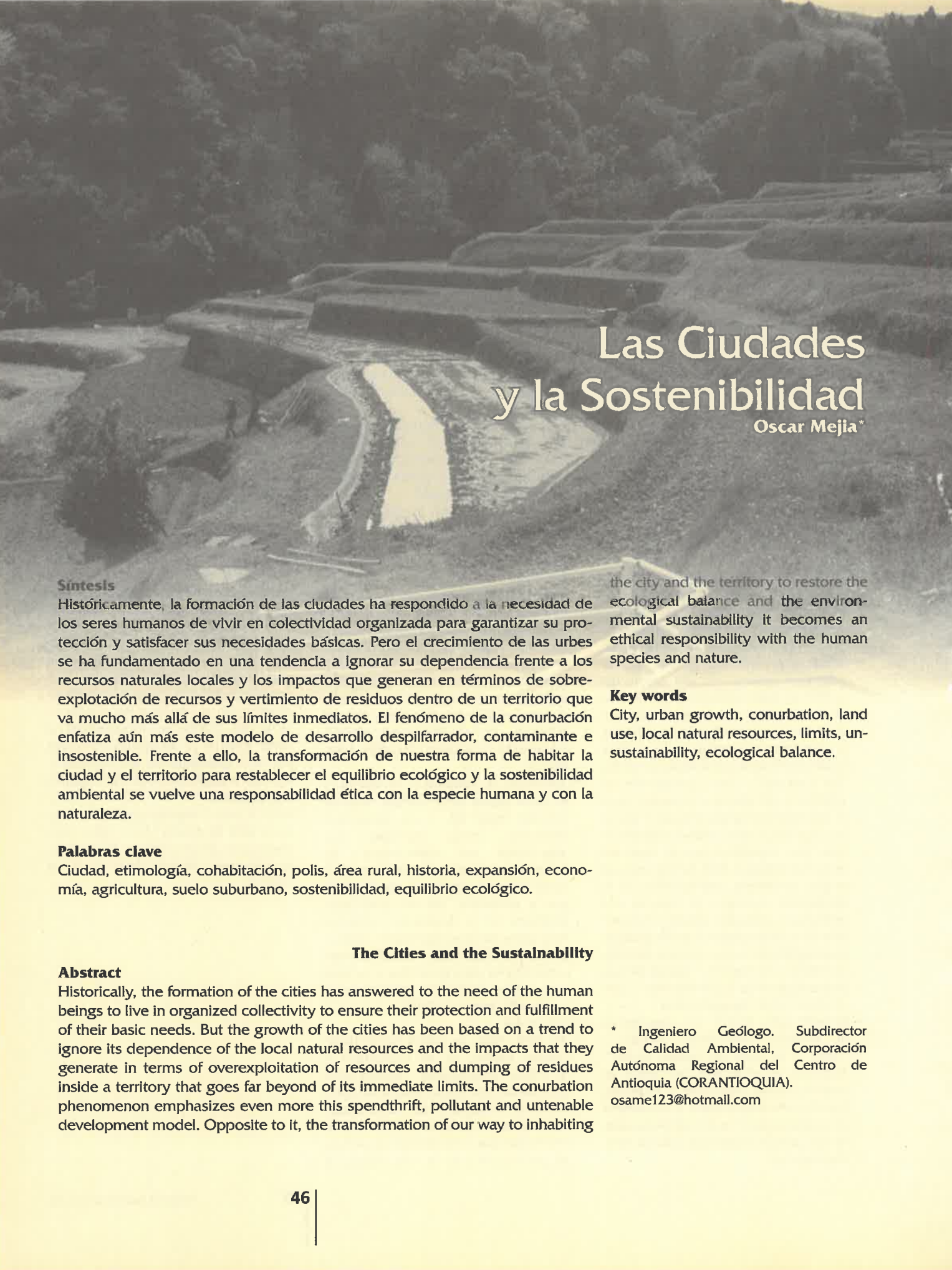
Como el antiguo paradigma arqueológico ya no resiste más tensiones y reclamos, nos queda por hacer un alto en el camino, mirar atrás y resarcir con un cambio de actitud la destrucción de nuestro patrimonio arqueológico, el cual, con el paso del tiempo y de las investigaciones, constituirá, sin lugar a dudas, un referente valioso para los colombianos y para los americanos, el patrimonio de todo un continente.

### BIBLIOGRAFÍA

- CASTILLO, E. Neyla. "Arqueología del Valle de Aburrá". En: Boletín de Antropología, Universidad de Antioquia No. 28. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín; 1996.
- CORREA, Inés. "A arqueología de contrato, si pero no". En: Boletín de Antropología, Universidad de Antioquia Vol. 29. No 34. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín; 2000.
- CUBILLOS, Julio César. "Las Pirámides de Tulcán (Popayán)". En: Boletín de investigaciones arqueológicas del Banco de la República. Bogotá; 1998.
- BUTZER, Karl. "La Arqueología: una ecología del hombre". Editorial Crítica. Barcelona; 1998.
- DRENNAN, Robert. "Arqueología Regional en el Alto Magdalena". Universidad de Pittsburth-Universidad de los Andes-Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH). Bogotá; 1997.
- CORREA, Inés. "A arqueología de contrato, si pero no". En: Boletín de Antropología, Universidad de Antioquia. Vol. 29. No 34. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín; 2000.

- CHARDOY, Jorge. "Ciudades Precolombinas". Editorial Infinito. Buenos Aires; 1964.
- "Urban planning in precolombian America". Braziller, NewYork; 1973.
- "Precolombian cities". Walker and Co., New York; 1968.
- FERNÁNDEZ, Martínez, Victo M. "Una Arqueología crítica. Ciencia, ética y política en la construcción del pasado". Editorial Crítica. Barcelona; 2001. pp.78 y ss.
- FOUCAULT, M. "Las Palabras y las Cosas". Editorial Siglo XXI. 3a edición. México; 2000. pp. 43-55.
- GIDDENZ, A. "El Capitalismo y la moderna teoría social". Editorial Labor. 5a edición. Barcelona; 2002. pp. 226-230.
- KRISTIASEN, K y LARSON F. "La emergencia de la Sociedad de Bronce". Editorial Crítica. Barcelona; 2006. pp. 23-41.
- LANGEBAECK, Karl. "Arqueología Regional en la Laguna de Fuquené". Universidad de Pittsburgh-Universidad de los Andes. Bogotá. 1999.
- NIETO, Luís Eduardo. "Plan de Manejo Arqueológico Plan Parcial Pajarito". CISH. Universidad de Antioquia. E.D.U. Medellín; 2002.
- PIAZZINI, Emilio; R. DENVER; Iván D. ESPINOSA y otros. "Guerra y Canibalismo en el Valle de Aburrá". Uniandes. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. CISH. Universidad de Antioquia; 2000. Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH). Bogotá; 1996.
- PIAZZINI SUÁREZ, Carlo Emilio. "Cambio social durante la época precolombina y colonial temprana en el Magdalena Medio". Manuscrito sin publicar. Medellín; 2001. Pág. 6.
- RAVE, S. Julia. "Arquitectura prehispánica en el Valle de Aburrá". Tesis para optar por el título de Doctora en Arquitectura-Escuela Politécnica de Madrid. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín; 1996.
- TUQUEST, A. "El orden del discurso". Editorial Crítica. Barcelona; 1999. pp. 66-71.
- SCHÁVELZON, Daniel. "La urbanización en América Prehispánica. Análisis y crítica a la obra de Gideon Sjober". En: Boletín del Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas. Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela. N° 24; julio de 1979. Caracas. pp. 11-14.

- VÉLEZ Rave, Iván Darío. "Caminos prehispánicos en el centro de Antioquia. Una aproximación a la ocupación humana del territorio." Libro manuscrito sin publicar. Medellín, 2004.
- VÉLEZ Rave, Iván Darío. "Los antiguos reinos del 'Biru'". Libro manuscrito sin publicar. Medellín; 2010.
- ZIZECK, T. "El sublimado objeto de la ideología". Editorial Siglo XXI. México; 1992. pp. 46-49.
- \* Antropólogo de la Universidad de Antioquia. Director del Área de Investigaciones y Patrimonio de la Fundación Aburrá y del Proyecto Amerindia.
- TUQUEST, A. "El orden del discurso". Editorial Crítica. Barcelona: 1999. pp. 66-71. Véase también: FOUCAULT, M. "Las Palabras y las Cosas". Editorial Siglo XXI. México. 3ª edición; 2000. pp. 43-55
- <sup>2</sup> FERNÁNDEZ, Martínez, Víctor M. "Una Arqueología Crítica. Ciencia, ética y política en la construcción del pasado." Editorial Crítica. Barcelona. 2001. pp.78 y ss.
- <sup>3</sup> Las fechas de carbono catorce (C14) que convalidan nuestras interpretaciones provienen del Plan de Manejo Arqueológico del Plan Parcial Pajarito (CISH - Universidad de Antioquia - E.D.U. 2001-02). En este sector (Yac. 24) se realizaron acciones de salvamento del componentearqueológico, identificando erróneamente el área excavada como un sitio de vivienda prehispánica, asociado a elementos cerámicos de la primera tradición alfarera de Antioquia (Cerámica "La Cancana"). Ésta corresponde en realidad a un centro ceremonial, cuya antigüedad fue datada en el año 3.210-30 a.C. (aprox.), lo que conlleva a relacionar este sitio específico con el total del área arqueológica (236 hectáreas) con origen netamente prehispánico; en la excavación reseñada, se observa una estructura colapsada donde sobresale una roca mediana con el perfil grabado (petroglifo) del ícono sagrado (ánade). Cf. NIETO, Luis Eduardo. "Plan de Manejo Arqueológico Plan Parcial Pajarito" - CISH - U.de A.- E.D.U. Medellín. 2002
- <sup>4</sup> SCHÁVELZON, Daniel. "La urbanización en América Prehispánica. Análisis y crítica a la obra de Gideon Sjober". Publicado en el Boletín del Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas, Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, N° 24. Caracas, Venezuela; julio de 1979. Páginas 11-14
- <sup>5</sup> SCHÁVELZON. Op. Cit. pp. 11-14
- <sup>6</sup> *Ibid.* Pág.10. "Pensamos que las fechas de definición del paso de los poblados a ciudades va a ir modificándose poco a poco, en la medida en que los arqueólogos continúen con sus trabajos sobre las etapas más primitivas y se dé más importancia a los asentamientos como tales y no exclusivamente a la arquitectura monumental."
- <sup>7</sup> CHARDOY, Jorge. "Ciudades Precolombinas". Editorial Infinito. Buenos Aires; 1964.
- <sup>8</sup> CHARDOY, Jorge. Op. Cit.
- <sup>9</sup> BUTZER, Karl. "La Arqueología: una ecología del Hombre". Editorial Crítica. Barcelona; 1998.
- <sup>10</sup> DRENNAN, Robert. "Arqueología Regional en el Alto Magdalena". Universidad de Pittsburth - Universidad de los Andes - Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH). Bogotá.
- <sup>11</sup> A manera de ejemplo, ya que abundan en la literatura arqueológica y casi como una novedad metodológica utilizada para dar el carácter de científico a sus "estudios arqueológicos", algunos investigadores aplican un modelo de clasificación que "hace énfasis en la determinación de sistemas alfareros, como expresión arqueológica de los procesos de producción, uso y distribución de la alfarería en casos concretos". Cf. PIAZZINI SUÁREZ, Carlos Emilio. "Cambio social durante la época precolombina y colonial temprana en el Magdalena Medio". Manuscrito sin publicar. Medellín. 2001. Pág. 6.
- "Asumiendo la naturaleza simbólica y el papel activo de la cultura material (Hodder, 1995: 18), y los contenidos estilísticos como mensajes que intervienen en intercambios de información y que facilitan la interacción social (Wobst, 1977), se puede decir que la exhibición de una simbología plasmada en la decoración cerámica hace parte de una negociación política por parte de los miembros de diferentes comunidades para garantizar el acceso y el control a recursos ambientales y sociales (Shortman, 1989)"
- <sup>12</sup> *Ibid.* pp. 8-9
- <sup>13</sup> Ya para 1994, la antropóloga Neyla Castillo Espitia, en su publicitada y difundida investigación arqueológica del Valle de Aburrá, llamaba la atención sobre la existencia de recurrencias decorativas en la cerámica "Ferrería" e informaba que la decoración escamada es paradójicamente la más antigua y recurrente en el municipio de La Estrella. También señala que dicha "decoración" sirve como marcador temporal y resalta que se presenta también en formas y recipientes alfareros de la tradición cerámica "Pueblo Viejo" o Marrón-Inciso. CASTILLO, E. Neyla. "Arqueología del Valle de Aburrá." En: Boletín de Antropología; Universidad de Antioquia; N° 28. Editorial U. de A. Medellín. 1996.
- <sup>14</sup> KRISTIASEN, K. y LARSON F. "La emergencia de la sociedad de bronce." Barcelona: Editorial Crítica. 2006. pp. 23-41.
- <sup>15</sup> Para el área de Girasoles de Toledo, ubicada en la suela plana de la quebrada La Estrella, en su margen izquierda, los estudios geológicos informaban que la presencia de grandes rocas se debía a eventos torrenciales. Sin embargo, y a partir de nuestras exploraciones geográficas, habíamos observado que en su gran mayoría, tales concentraciones de rocas se localizaban en la margen izquierda de los cauces que avenan, en el caso específico del Valle de Aburrá, el río Aburrá, y en general en todo el continente americano. Esta particularidad es recurrente en aquellas áreas urbanas donde existen centros ceremoniales, informándonos de la existencia de un patrón de ubicación para estos espacios sagrados. Lo anterior contradice y pone de manifiesto el error que se origina al no cuestionar lo escrito o dicho por especialistas de otras ciencias y disciplinas utilizadas por la arqueología en sus estudios y en sus interpretaciones del registro arqueológico.
- <sup>16</sup> RAVE, S. Julia. "Arquitectura prehispánica en el Valle de Aburra" (s.l.). 1996. Tesis para optar por el título de Doctora en Arquitectura. Escuela Politécnica de Madrid.



# Las Ciudades y la Sostenibilidad

Oscar Mejía\*

## Síntesis

Históricamente, la formación de las ciudades ha respondido a la necesidad de los seres humanos de vivir en colectividad organizada para garantizar su protección y satisfacer sus necesidades básicas. Pero el crecimiento de las urbes se ha fundamentado en una tendencia a ignorar su dependencia frente a los recursos naturales locales y los impactos que generan en términos de sobreexplotación de recursos y vertimiento de residuos dentro de un territorio que va mucho más allá de sus límites inmediatos. El fenómeno de la conurbación enfatiza aún más este modelo de desarrollo despilfarrador, contaminante e insostenible. Frente a ello, la transformación de nuestra forma de habitar la ciudad y el territorio para restablecer el equilibrio ecológico y la sostenibilidad ambiental se vuelve una responsabilidad ética con la especie humana y con la naturaleza.

## Palabras clave

Ciudad, etimología, cohabitación, polis, área rural, historia, expansión, economía, agricultura, suelo suburbano, sostenibilidad, equilibrio ecológico.

the city and the territory to restore the ecological balance and the environmental sustainability it becomes an ethical responsibility with the human species and nature.

## Key words

City, urban growth, conurbation, land use, local natural resources, limits, unsustainability, ecological balance.

## The Cities and the Sustainability

### Abstract

Historically, the formation of the cities has answered to the need of the human beings to live in organized collectivity to ensure their protection and fulfillment of their basic needs. But the growth of the cities has been based on a trend to ignore its dependence of the local natural resources and the impacts that they generate in terms of overexploitation of resources and dumping of residues inside a territory that goes far beyond of its immediate limits. The conurbation phenomenon emphasizes even more this spendthrift, pollutant and untenable development model. Opposite to it, the transformation of our way to inhabiting

\* Ingeniero Geólogo. Subdirector de Calidad Ambiental, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA).  
osame123@hotmail.com



*En 1977, un hombre de apellido Cardiou, que visitaba la ciudad peruana de Lima, expresaba: "No los entiendo: traen el agua de la sierra, la energía de la sierra, los alimentos de la sierra y la gente de la sierra para vivir en Lima. ¿Por qué mejor no ponen a Lima en la sierra?" (CEPAL, 1983).*

Nuestra intención con este ensayo es aproximarnos al significado de los conceptos de ciudad y de sostenibilidad a través de la revisión de la literatura disponible y sugerir la necesidad de fortalecer el desarrollo rural para poder soñar con ciudades sostenibles. Se debe advertir que la profundidad y complejidad de estos temas superan el alcance del ensayo y también las posibilidades de quien intenta poner algún orden en estas líneas.

## Multiplicidad de expresiones: etimologías

*"Para obtener un hombre justo, es preciso construir una ciudad justa."* (Platón)

Para Aristóteles la estructura constitucional de una comunidad política tenía su contrapartida física en la ciudad, porque era en la ciudad donde los hombres se unían, no sólo para sobrevivir al ataque militar o para enriquecerse con el comercio, sino también para vivir la mejor vida posible. Polis, urbe, asentamiento, aglomeración, ciudad capital, ciudad dormitorio, ciudad estado, ciudad global, ciudad independiente, ciudad jardín, ciudad satélite, ciudad viva, metrópolis, conurbación, eco-ciudad, mega-ciudad, megalópolis, área metropolitana; ciudad, città, city, cité, ciutat, todas estas palabras aluden a un espacio complejo que, más allá de la diversidad cultural, presenta equivalencias y similitudes en cualquier latitud del territorio ocupado por los humanos. Etimológicamente, la palabra ciudad se deriva del latín "*civitatem*" (acusativo de "*civitas*"), proveniente de "*ci-*

*vis*" - "ciudadano", que originalmente significaba "conjunto de ciudadanos" o "Estado". En Roma apareció por primera vez el término "*civis*" alrededor del año 450 A.C., en referencia a quienes pertenecían al pueblo romano, para diferenciarlos de los extranjeros y de los esclavos. A comienzos del siglo III d.C., se confirmó el estado jurídico de "ciudadano" a todos los miembros libres del Imperio.

La palabra *ciudad* proviene también de la raíz indoeuropea *kei-*, de donde se deriva *keiuos* que significaba originalmente "compañero de casa" y más tarde "vecino" y "habitante del lugar". *Kei-* "yacer, hogar, querido", está emparentado con el griego "*keĩtai*" - "yace" o "*kóme*" - "pueblo", con el irlandés antiguo "*coim*" - "querido"; en lituano "*káimas*" - "pueblo", y en germano, "*khaim-*", de donde proviene la palabra alemana "*Heim*", reconocida en el inglés "*home*" - "hogar"<sup>1</sup>.

La ciudad es indisoluble del concepto de lo urbano, el cual proviene del latín *urbs-urbis*. En la Antigüedad, la "Urbs" (la ciudad) era Roma, pero luego se generalizó a otras urbes. Vemos también que la raíz "*ur*", aparece en lenguas de todo el mundo para referirse a la ciudad: Abraham nació en *Ur* de Caldea, en la India existen ciudades importantes como Udaipur o Jaipur, en Asia están Kuala-Lumpur o Singapur. La raíz "*ur*" se encuentra también en la lengua germánica como parte de la palabra "*burgo*" con el significado de ciudad; muchas localidades

dan cuenta de ello, como Edimburgo, Brandemburgo, Friburgo, Johannesburgo o San Petersburgo<sup>2</sup>.

## Los orígenes de la ciudad

*"En esta transformación general de lo transitorio a lo estable, de las estructuras frágiles y temporales a los edificios duraderos y resistentes frente al viento, frente al clima y frente al fuego, el hombre primitivo se ponía en cierta medida a salvo de las fluctuaciones y de las irregularidades de la naturaleza"<sup>3</sup>.*

*"En el curso de la historia, hemos conocido imperios, estados-naciones y regímenes, y les hemos sobrevivido como centros de la vida social, portadores de nuestras economías y guardianes de la cultura, el patrimonio y la tradición"<sup>4</sup>.*

El desarrollo de las formas primitivas de cohabitación y refugio colectivo guarda relación, en obvias analogías, con hormigueros y panales, cuevas y madrigueras de mamíferos, troncos de árboles para pájaros, y con medios acuáticos donde habitan en manadas numerosas especies de animales.

Según Childe, la ciudad en sus primeras manifestaciones "era un recinto dentro del cual sus habitantes encontraron por primera vez un mundo propio, relativamente seguro frente a la presión de la naturaleza salvaje del exterior".



La tendencia a la cohabitación, protección colectiva y residencia estable dio lugar a una forma ancestral de ciudad: la aldea, resultado de la sedentarización, del desarrollo de la agricultura en sus primeras manifestaciones, de la domesticación de las primeras especies de animales, y producto colectivo de la economía primigenia. La aldea se caracterizaba por la presencia de refugios permanentes, almacenes y vasijas donde guardar los bienes; igualmente contaba con botaderos de basura, cementerios y un perímetro definido con empalizadas o montículos de tierra que la separaban de los campos circundantes.

Las primeras ciudades mantenían una relación simbiótica con la agricultura propia de las aldeas. Los habitantes urbanos aportaban diariamente cantidades importantes de nitrógeno, fósforo y potasio al suelo. En esa época, no se conocían los problemas generados por las aguas industriales y la alimentación, los modos de consumo en general, eran muy diferentes a los actuales.

Al mejorar las técnicas agrícolas y la conservación de alimentos, los cereales podían ser producidos en abundancia y almacenados para garantizar su disponibilidad permanente; de esta manera, se tenía cierta seguridad para los años de escasez y se podía alimentar un mayor número de población que no se dedicaba directamente a tareas relacionadas con la producción de alimento. Un gran número de personas dejó el trabajo del campo para dedicarse a otras tareas. Así, la aldea se fue transformando en ciudad, una ciudad agrícola cuya principal fuente de alimentos venía de los cam-

pos circundantes, hasta crecer más allá de los límites que marcaban sus suministros de agua y sus recursos alimenticios locales, i. e. Hace apenas cincuenta años, gran parte de las frutas y verduras consumidas en ciudades como Nueva York, Buenos Aires, Londres, Barcelona, Ciudad de México, Sao Paulo, Bogotá, Cali y Medellín, provenían de los campos agrícolas situados en las proximidades.

Para Sócrates, la ciudad surge como respuesta a la incapacidad del individuo para autosatisfacer sus propias necesidades. La ciudad permite que una pluralidad de individuos atienda las necesidades más elementales de la vida humana: el alimento, el vestido, la vivienda, como otras más, no menos elementales.

*Polis* era la denominación dada a la ciudad-estado de la antigua Grecia. Tras la desaparición de la civilización micénica, los griegos formaron pequeñas comunidades que evolucionaron en el siglo VIII a.C., convirtiéndose en ciudades-estado. Tuvieron su apogeo en los siglos V y IV a.C. antes de perder su poder en la región ante el dominio romano iniciado en el siglo II a.C. La Polis era el espacio donde los hombres se dedicaban a lo político-público, donde se practicaba la virtud pública, aquella que se preocupaba de los asuntos de la ciudad. Su centro político-administrativo-social era la Acrópolis donde se encontraban el templo, la Gerusía, el Ágora y los edificios civiles. El Ágora era la plaza pública y el mercado permanente, un espacio abierto donde los ciudadanos acudían para comerciar e intercambiar ideas. Alrededor de la ciudad, se ex-

tendía un anillo rural donde se cultivaba lo necesario para la supervivencia de la Polis.

En la Roma Imperial, el pavimento se introdujo en el foro, mientras el resto de las grandes arterias de la ciudad se convertían en barrizales cada vez que llovía. De igual forma, diversas innovaciones técnicas como baños, aseos y redes de saneamiento, aparecían en los palacios urbanos, innovaciones que estuvieron fuera del alcance de la mayor parte de la población urbana hasta los tiempos modernos.

## El crecimiento urbano

*“El camino pavimentado, un vacío artificial que agiliza el tráfico y que lo independiza del clima y de las estaciones; el dique de irrigación, un sistema de ríos artificiales que regula la agricultura al margen de la irregularidad de las lluvias estacionales; el acueducto, un arroyo artificial que convierte el entorno seco de la ciudad en un oasis; la pirámide, una montaña artificial que sirve como recordatorio simbólico del deseo humano de permanencia y continuidad. Todas estas invenciones dan cuenta de la reducción de la importancia de los condicionantes naturales gracias a un artefacto colectivo de origen urbano”<sup>15</sup>.*

*“En algún sitio, alguien debería parar el creciente consumo de suelo por habitante que se está produciendo en todo el mundo. De alguna forma, habría que ponerse de acuerdo sobre un límite que, probablemente, estaría en el punto en que se encuentran ahora los países desarrollados”<sup>16</sup>.*

En el siglo XVI las ciudades tenían poblaciones de 2.000 a 20.000 habitantes; sólo a partir del siglo XVII comenzaron a surgir y a multiplicarse ciudades de más de 100.000 habitantes. Durante el siglo XIX se produjo un cambio de escala en el crecimiento urbano, al ser superados los límites naturales de crecimiento de las ciudades: el límite de suministro de agua y alimento, el límite defensivo, determinado por el perímetro fortificado, el límite del tráfico, condicionado por



los lentos medios de transporte tradicionales y el límite energético, vinculado al aprovechamiento de recursos hidráulicos, a la tracción animal y a la fuerza del viento.



Ciudad de Buenos Aires en el S. XIX.

En Europa, las aldeas y las pequeñas ciudades rurales tendieron a expandirse, en la medida que la topografía lo permitía, hasta la distancia que se podía recorrer caminando durante una jornada. Con la introducción de la metalurgia llegó la especialización técnica. Este crecimiento de la ciudad marcó el comienzo de una desatención al

bienestar general de la comunidad y una tendencia a ignorar su dependencia frente a los recursos locales.

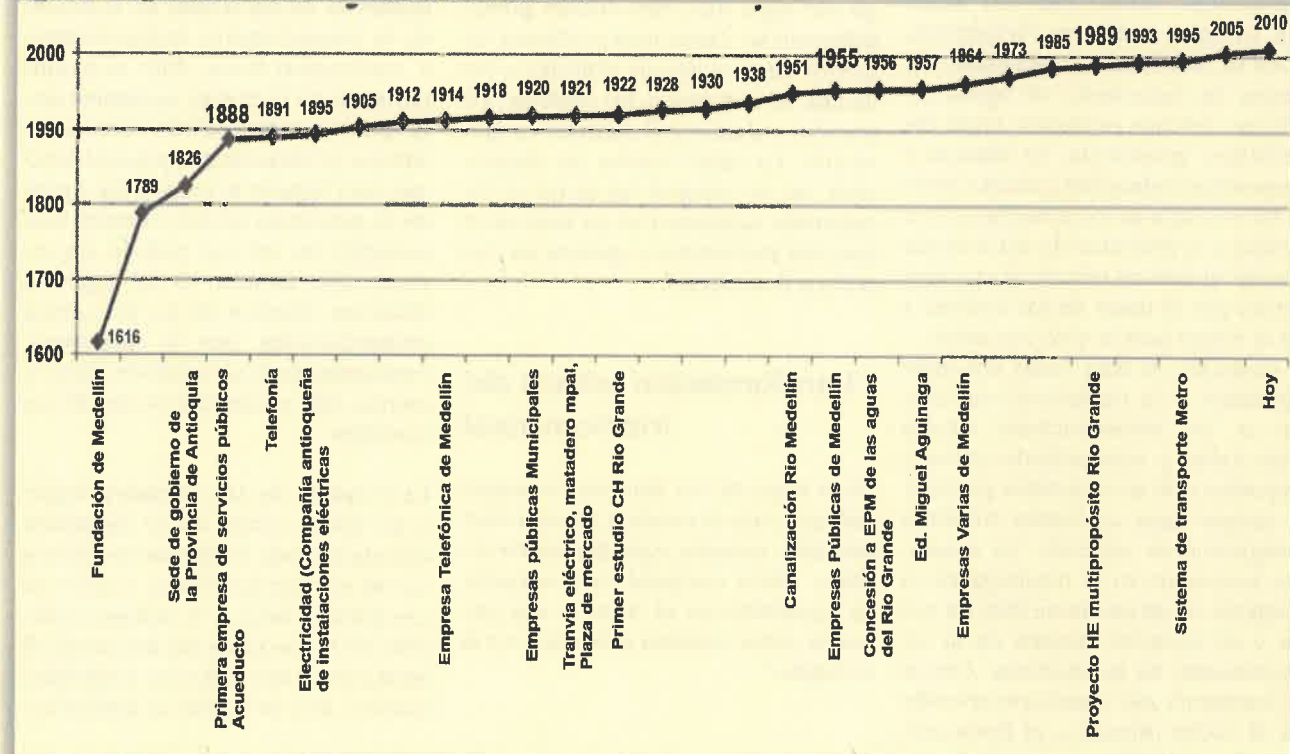
Con el desarrollo de la actividad mercantil, del cálculo numérico y de la moneda, la civilización urbana tendió a olvidar el sentido original de sus límites y a considerar que todas las formas de riqueza eran asequibles a través del comercio o del poderío militar. Con el tiempo, se cometió el error de aplicar el pragmatismo mercantil al propio entorno natural: se inició el proceso de eliminación de los espacios libres del interior de la ciudad y el crecimiento de ésta a costa de los campos circundantes.

Hasta el siglo XIX, la superficie ocupada por las ciudades mayores se podía medir en cientos de hectáreas; las superficies actuales tienen que medirse en cientos de kilómetros cuadrados. En sólo un siglo, la economía del mundo occidental ha sustituido su estructura agrícola, organizada en torno a ciudades de muchos tamaños y miles de pueblos, por una estructura

metropolitana donde la urbanización no sólo borra y asimila a las comunidades menores y aisladas, sino que absorbe el entorno rural y amenaza los flujos naturales necesarios para la vida.

Aunque las tecnologías modernas han superado muchas limitaciones, el crecimiento demográfico genera demandas que imponen un límite concreto a la expansión urbana. Aparte del costo excesivo generado por la distancia creciente hacia los recursos, la escasez de agua potable puede limitar el desarrollo actual mucho antes de que la escasez de alimentos frene el crecimiento de la población. Según se expande la ciudad y aumenta su congestión, los paisajes urbano y rural se desfiguran y degradan; al tiempo, las inversiones para solucionar esta congestión, como la construcción de nuevas autopistas o el uso de recursos hídricos más distantes, aumentan las cargas económicas y sólo sirven para promover más ruina y desorden.

Figura 1. Algunos hechos en la historia de Medellín.



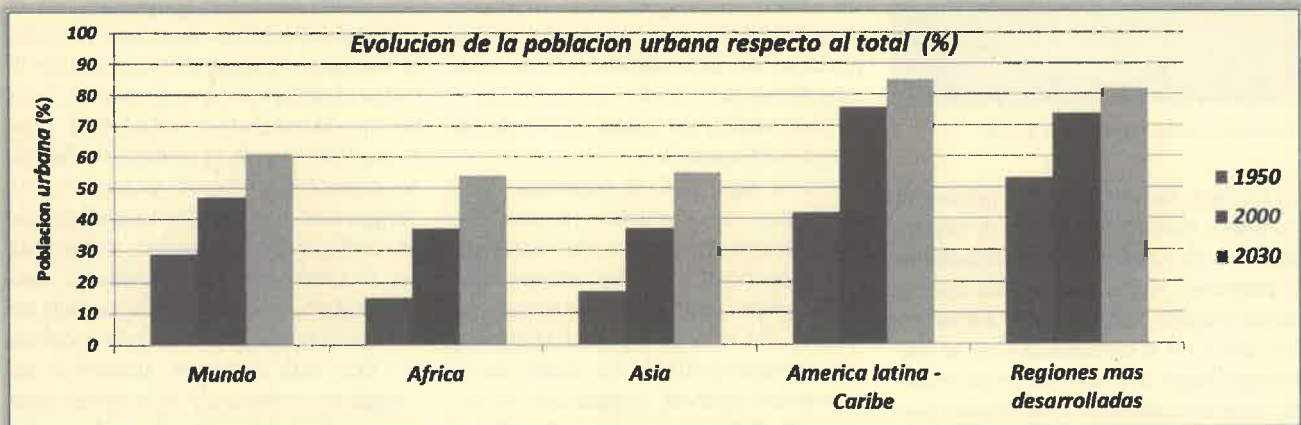
## La dispersión suburbana

*“Las nuevas industrias químicas del acero y los hornos de carbón y coque vertían sus desechos a la atmósfera y a las aguas a una escala tal que el medio natural era incapaz de absorberlos. Los arroyos que hasta entonces ofrecían gran cantidad de pesca y aguas aptas para el baño e incluso para el*

*consumo, se convirtieron en desagües venenosos; entre tanto, el hollín, los residuos químicos, los silicatos y las partículas de acero se acumulaban en los pulmones de las personas y en la vegetación, a través del terreno natural que pudiera conservarse”.*

El desarrollo urbano e industrial exige suelo accesible y de calidad. Según crece el porcentaje de población urbana, esta demanda entra en conflic-

to con las necesidades del agricultor: compiten por los mismos suelos fértiles, y los terrenos de alto valor agrícola son comúnmente empleados para otros fines.



Fuente: ONU, 2004

Las ciudades requieren una serie de instalaciones básicas que van desde vías, parques, embalses, bocatomas, redes de acueducto y alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas residuales, rellenos sanitarios, hasta cementerios. Igualmente, las fábricas y aeropuertos demandan grandes áreas de terreno, que se incrementan con el tamaño y la velocidad de los aviones; caso en el que se reduce el uso residencial por el ruido de los aviones y por el riesgo para la vida y la salud.

En contraste, el bajo costo del suelo suburbano y la posibilidad de ahorrar en las infraestructuras locales como calles y alcantarillado, ofrecen a aquellos que se lo pueden permitir, un escape hacia un medio ambiente biológicamente superior. La expansión suburbana es el resultado de la búsqueda de un ambiente libre de ruidos y de suciedad, alejado de la superpoblación de las ciudades. Con el mejoramiento del transporte ofrecido por el coche privado y el ferrocarril,

este fenómeno se popularizó a lo largo del siglo XIX. Pero fueron principalmente las clases más pudientes las que tuvieron el lujo de disfrutar la luz natural, el aire fresco, los jardines, los grandes espacios y el acceso a campo abierto. La salida masiva de viajeros cada fin de semana hacia zonas de extensión suburbana es un fenómeno que aún permanece y genera un alto costo a la sociedad.

## Transformación urbana del medio natural

*“A lo largo de los tiempos, la terapia habitual para la mayoría de las enfermedades urbanas, y posiblemente tan eficaz como cualquier otro remedio, ha consistido en el retiro a una pequeña aldea próxima a la costa o a la montaña.”*

La sustitución de la naturaleza por la ciudad se ha soportado en la ilusión de la autosuficiencia, independencia y continuidad física. Bajo el manto protector de la ciudad, aparentemente tan inmutable, se han fortalecido hábitos de depredación y parasitismo que han llegado a socavar las bases de la estructura social y económica, asolando no sólo su paisaje circundante sino también el de regiones distantes. Muchos de los elementos proporcionados por la naturaleza, necesarios para el equilibrio físico y mental, han escaseado dentro de las ciudades.

La mayoría de las ciudades llegan a un punto crítico de su desarrollo cuando pierden la relación simbiótica con el entorno inmediato, cuando su crecimiento lleva a la sobreexplotación de los recursos locales como el agua y pone en peligro su suministro, cuando, para proseguir su crecimien-

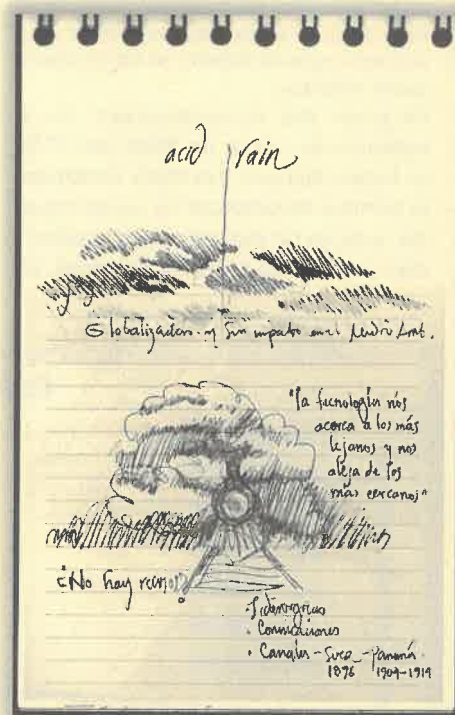
to, se ven obligadas a buscar agua, combustible o materias primas para su industria, más allá de sus límites inmediatos.

A través de una expropiación sistemática, Roma obtuvo trigo, aceite de oliva y cerámica para sostener su población creciente. Para facilitar el desplazamiento de sus legiones y acelerar los procesos administrativos abrió carreteras a través del paisaje sin consideración hacia la naturaleza. Dichas carreteras y viaductos llegaron de la mano con otros trabajos de ingeniería como los acueductos y los depósitos necesarios para llevar y almacenar el agua. Al desviar el flujo de agua que circulaba entre las montañas y el mar, la ciudad empezó a monopolizar, para sus usos particulares, una considerable parte del caudal; para neutralizar algunos de los efectos de la superpoblación urbana creó la cultura de los baños públicos que exigía cantidades importantes de combustible suministradas por los bosques circundantes. El avance de la tecnología, con la creación de sistemas centralizados de calefacción con aire caliente, aceleró aún el proceso de deforestación.

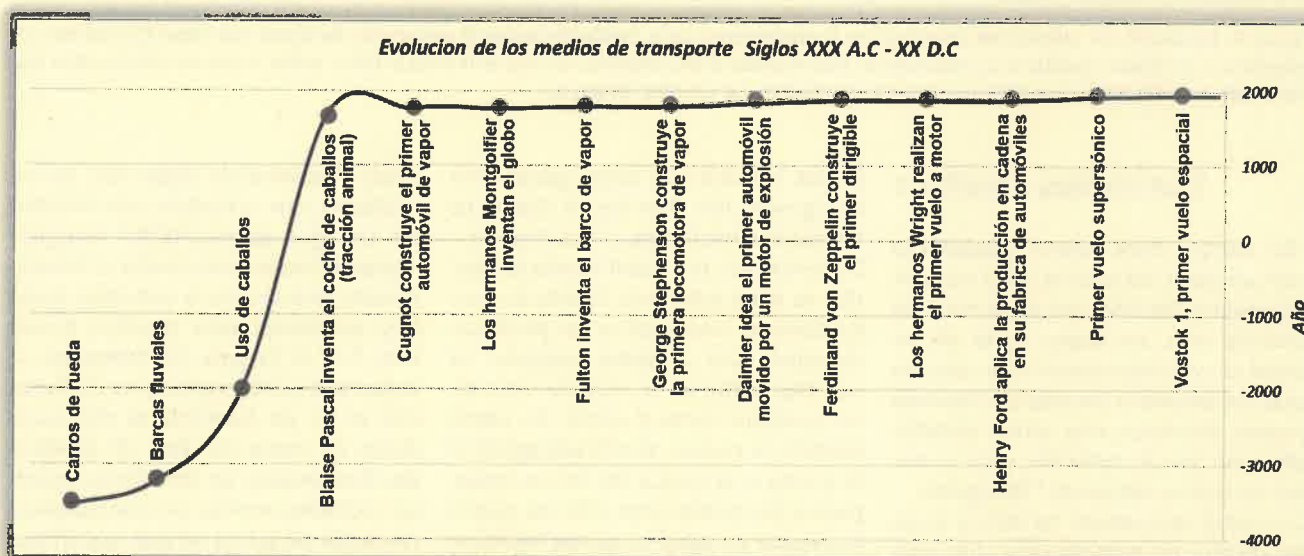
Cuanto mayor es el desarrollo de la ciudad como entidad independiente, más irreversibles resultan las consecuencias para el territorio que domina. Esta serie de cambios caracteriza el crecimiento de las ciudades en todas las civilizaciones.

## El transporte, un factor limitante

El tamaño ideal de una ciudad sería un espacio urbano donde los habitantes tuvieran la posibilidad de percibir la totalidad, o la mayor parte, de las personas, objetos, energías e información que la forman. Por la naturaleza misma de la ciudad como mercado, taller de trabajo y lugar de encuentro social, sus pobladores necesitan desplazarse con frecuencia de un lado al otro del territorio, lo que explica la existencia de una relación directa entre su crecimiento y el desarrollo de los sistemas de transporte; en el caso del transporte marítimo o aéreo, este crecimiento se hace visible a través del desarrollo de las instalaciones portuarias.



Ilustraciones de Ricardo Obando



Se podría remontar el origen del ferrocarril a la civilización egipcia o a la época grecorromana, pero es en el siglo XVI cuando los mineros alemanes le dan realmente forma por medio de un transporte subterráneo realizado con vagones apoyados sobre dos series de maderas planas; en el siglo XVIII, se sustituirán los maderos por lingotes largos de hierro y se introducirá la rueda metálica.

Después del descubrimiento de la máquina de vapor de Watt, en 1770, el inglés Richard Trevithick construyó la primera locomotora de vapor capaz de transportar pasajeros a una velocidad superior al paso del hombre. En

1804, una locomotora de vapor logró arrastrar cinco vagones durante 15.5 Km a una velocidad de 8 Km/h. En 1825, el inglés George Stephenson construyó una locomotora de vapor que arrastraba seis vagones cargados de hierro y carbón, junto a 35 diligencias y 20 carrozas con 400 viajeros. Es en ese entonces que surgió la primera compañía de transporte con tarifas, horarios y con un trayecto convencional.

El ferrocarril demanda grandes superficies de terreno plano en la periferia de las ciudades o al interior de ellas. Con la llegada del transporte ferroviario, el ancho del nuevo tipo de vía fue ampliado; sus rutas, que discurrían junto a los ríos, expulsaron de nuevo los usos agrícolas de los suelos más fértiles y se apropiaron de los espacios naturales, de estética invaluable. Igualmente con el automóvil, las carreteras comenzaron a exigir ampliaciones, multiplicación y pavimentación. El cambio de la navegación fluvial por el transporte terrestre agravó el problema.

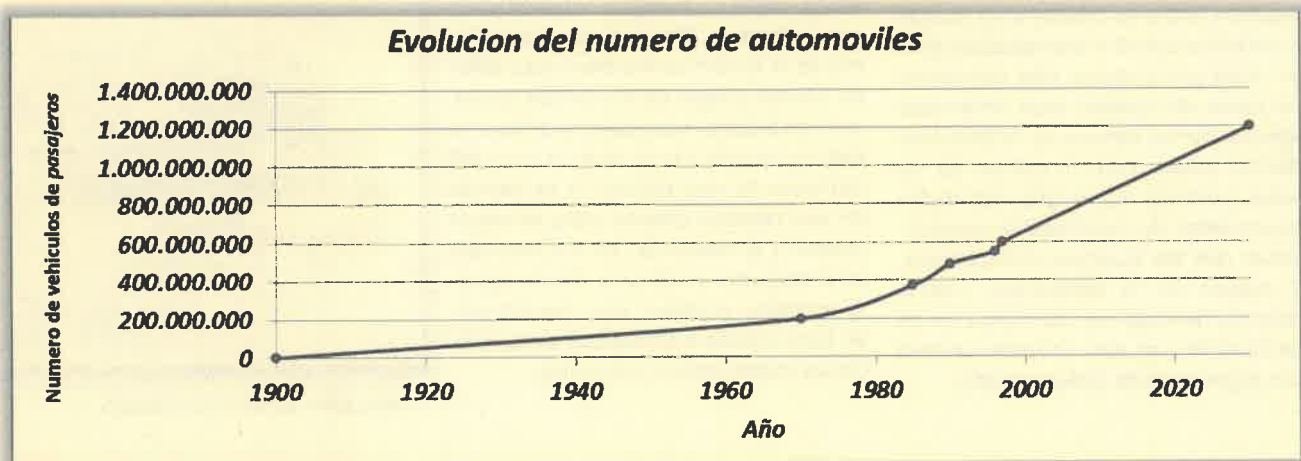


Figura 4. Evolución del número de automóviles El crecimiento de la población exige la expansión de la red vial interna y externa. De esta forma, la ciudad, debido a su crecimiento incontrolado e incontenido, no sólo esteriliza la tierra sobre la que se asienta, sino que lleva esta esterilización a un área que supera en mucho sus propias fronteras.

### Los límites invisibles

*“La ciudad tiene cierto paralelismo con un árbol. En ambos, sólo una pequeña fracción del peso total es materia viva. La mayor parte de un árbol es materia mineral que asegura que esa pequeña fracción de biomasa pueda mantener una forma estable, disputar por la radiación solar y por los nutrientes del suelo.”* (Margalef)

La ciudad del pasado ha sido uno de los medios de organización utilizados por el ser humano para controlar y mantener su estructura. La ciudad ha sido, ante todo, expresión directa de la voluntad colectiva y libre de estar

juntos, de vivir con otros, generación tras generación. Aún hoy, la ciudad es un espacio ideal para la convivencia. Sin embargo, la ciudad moderna perdió su alma colectiva. Desde la época Barroca, comenzó a ser planificada como una máquina, dejando de ser expresión de la materia viva en su continuo nacer y morir. En cierto sentido, la ciudad planificada significó la vuelta a la época de las cavernas, pues a sus pobladores, sólo les queda conseguir un agujero donde habitar e intentar convertirlo en un nicho ecológico, rodeado de vecinos extraños con los cuales se compite por recursos escasos.

Hasta mediados del siglo XIX, las localidades que contaban con corrientes de agua aprovechables energéticamente habían constituido el asentamiento habitual de la industria, hasta hoy mantienen este atractivo industrial. Con la llegada del ferrocarril, la industria se concentró en las ciudades con el fin de beneficiarse del excedente de mano de obra allí localizado. Embarcadas en un mismo proceso, ciudades enteras se urbanizaron y crecieron de forma tal que sus límites se diluyeron los unos con los otros. Se estableció así una nueva configuración: la “conurbación”. Este nuevo tejido urbano, con una vida institucio-

nal empobrecida, menos diferenciado que el anterior, muestra signos más débiles de integración social y tiende a aumentar su tamaño con cada nuevo edificio y con cada nueva avenida que se construye, sin ningún límite cuantitativo.

La extensión de la conurbación no sólo conlleva a la destrucción del entorno natural como soporte de la vida, sino que crea un medio antiorgánico en los intersticios del desarrollo urbano. Gracias a la oferta de un mercado de grandes dimensiones, las conurbaciones, además de atraer las industrias y los negocios relacionados con el consumo, han captado otras empresas que gravitan en el suelo más barato de los límites de las áreas metropolitanas. Esto tiende a contaminar las zonas donde deberían existir anillos verdes, repletos de plantas aromáticas y de flores de colores.

## Sostenibilidad

*“La sostenibilidad puede considerarse como la viabilidad en el tiempo de una actividad o un proceso de toda una sociedad, su posibilidad de pervivencia en el futuro sin comprometerlo o situarlo en condiciones precarias. La sostenibilidad ha sustituido otra expresión de los años setenta, más imprecisa y de connotaciones igualmente míticas, el famoso antaño y hoy algo olvidado ‘equilibrio ecológico’.”*  
(Fernando Parra)

Los verbos *sustentar* y *sostener*, que en varias acepciones son sinónimos, tienen un mismo origen, provienen del latín *sus-tinere* de *sus* “debajo, desde abajo” y *tenere* “mantener, detener”, dando cuenta de la intención de mantener firme o prestar apoyo. Una ciudad es bañada diariamente por el sol, recubierta de aire y se limpia con el viento, frecuentemente refrescada y humedecida por la lluvia, generalmente atravesada por un río o por una red de drenaje, en muchos casos invisible o invisibilizada, que sirve para almacenar, conducir, albergar y transformar bienes esenciales

para la vida y el desarrollo. Así, toda ciudad requiere recursos provenientes del sol, del aire, del suelo y del agua; requiere energía en forma de luz.

La civilización urbano-industrial vive de “nutrientes” no renovables, combustibles fósiles y minerales, y produce residuos y desechos de todo tipo. Es la única civilización que ha consumido *tanto* recurso, producido *tanto* desecho y por ello, está amenazando como nunca antes la totalidad de lo vivo. La sostenibilidad ambiental requiere la preservación de la base natural; requiere que la tasa de consumo de recursos hídricos y energéticos renovables no supere la capacidad de los sistemas naturales para reponerlos y que la tasa de consumo no supere la tasa de sustitución por recursos renovables perdurables. Se requiere además que el ritmo de emisión de contaminantes no supere la capacidad del aire, del agua y del suelo para absorberlos y reciclarlos. La sostenibilidad ambiental implica el mantenimiento de la diversidad biológica, la salud humana, la calidad del aire, del agua y del suelo, a niveles ideales para preservar la vida.

## La insostenibilidad del modelo urbano actual

Los países autodenominados desarrollados, que cuentan una quinta parte de la población mundial, consumen las cuatro quintas partes de los recursos. Sin olvidar que los promedios resultan engañosos, se podría dividir a la humanidad en dos clases: “ricos” y “pobres”. Mientras que 20 ricos acceden a 80 unidades de recurso, a 80 pobres les alcanza a lo sumo 20 unidades, lo que significa que los pobres consumen 16 veces menos recursos. De cada 20 ricos “desarrollados”, 16 viven en ciudades ricas con 64 unidades de recursos; de cada 80 pobres, 24 viven en ciudades pobres con 6 unidades de recursos. 40 personas del mundo urbano, entre ricos y pobres, consumen 70 unidades de recurso, es

decir, casi 2 unidades per cápita. 60 habitantes del mundo rural, con sus campos, pueblos y aldeas, utilizan 30 unidades de recursos, es decir, sólo  $\frac{1}{2}$  unidad de recurso por persona. De este modo, el sistema de ciudades resulta casi 4 veces más despilfarrador, contaminante e insostenible, que el mundo rural y agrícola. Pero además, parte de los recursos que el campo gasta es usada para producir la alimentación de los habitantes de la ciudad. Si se consiguiera transformar el sistema urbano de manera que redujera su consumo al nivel del medio rural, el consumo global de recursos de la humanidad podría disminuirse al menos a la mitad. La insostenibilidad actual se asocia a las grandes conurbaciones y el récord mundial de consumo y contaminación pertenece a “ciudades globales” como Los Ángeles, Nueva York, Tokio, Londres o París.

Un concepto de sostenibilidad interesante es el que José Manuel Naredo (1996) ha denominado *sostenibilidad fuerte*: “si en todas las ciudades del planeta se adoptara la fisiología de Nueva York u otras ciudades semejantes, las reservas de combustible tardarían en agotarse unos cincuenta años. Ninguna de las denominadas ciudades globales sirve como modelo sostenible para el conjunto de las ciudades del planeta. La sostenibilidad fuerte presupone la equidad entre los miembros de la especie y, en consecuencia, no sólo asegura la viabilidad ecológica y física, también sienta las bases necesarias para una convivencia pacífica y justa con nuestros semejantes”.

Para que las “ciudades globales” se sostengan sin destruir el medio físico y biológico que las alberga, la condición necesaria, pero quizás no suficiente, es contundente: tendrán que impedir que el resto del mundo alcance las mismas cotas de consumo y disfrute de un mismo nivel de recursos, evitando la consiguiente producción de contaminación. El protocolo de Kyoto es una evidencia de esta conjetura.

Para el año 2025, el 60% de la población, o sea cerca de 5.000.000.000 de personas, vivirá en zonas urbanas. Es necesario prestar una atención especial a los efectos, cada vez más importantes, de la urbanización en la demanda y el consumo de agua.

Hace casi 20 años, en la cumbre de Río de Janeiro, la humanidad propuso que, para el año 2000: a) todos los residentes en zonas urbanas deberían tener acceso diario, por lo menos, a 40 litros de agua potable por habitante; b) un 75% de la población urbana debería disponer de servicios de saneamiento propios o comunitarios; c) se deberían establecer y aplicar normas cuantitativas y cualitativas para la evacuación de los afluentes municipales e industriales; d) un 75% de los residuos sólidos generados en las zonas urbanas deberían ser recogidos, reciclados o eliminados sin riesgos para el medio ambiente. Estas metas no fueron cumplidas y se redefinieron en Johannesburgo 10 años después.

Con frecuencia, la humanidad se plantea nuevos compromisos, o más bien, replantea los compromisos adquiridos. Cabe preguntarse ¿Hasta cuándo podremos estar aplazando y cambiando las metas propuestas? Más allá de metas técnicas o económicas, existe una responsabilidad ética con la especie humana y con la naturaleza en general.

## Hacia unas ciudades sostenibles

*“En el Ágora de la ciudad deberían haber representantes de todas sus familias y tribus, que deberían poder realizar el deseo primero de lo urbano: estar juntos, verse y tocarse las caras.”* (Aristóteles)

Es urgente transformar radicalmente nuestras insostenibles ciudades modernas y nuestra forma de habitarlas. No se trata de construir nuevos centros urbanos, sino de pensar y reciclar nuestros modelos de ciudad. Para buscar alguna luz, podemos volver la

mirada hacia el pasado. En otras épocas, existieron ciudades insostenibles cuyas vacías y románticas ruinas nos permiten vislumbrar algo de su antiguo esplendor. También las hubo sostenibles, y hoy muchas de ellas dan cuerpo a los llamados “cascos históricos” que en muchos casos son reconocidos como patrimonios de la humanidad.

En Europa, se ha propuesto una serie de medidas urbanas: un residente urbano debe disponer, a menos de 500 metros de su casa, de un espacio mínimo de 2 Ha; las reservas naturales deben ser mínimo de 1 Ha por cada mil habitantes; los habitantes deben tener acceso a, por lo menos, 20, 100 y 500 Ha en un radio de 2, 5 y 10 Km de sus casas, respectivamente. Las sendas al lado de los ríos deben estar arborizadas y deben ser espacios naturales que propicien el disfrute de los árboles, del canto de los pájaros, de los murmullos de las fuentes de agua, que permitan encuentros para la conversación y la humanización de la ciudad.

Para construir una “ciudad sostenible” se requiere una ciudad “transitable”. A través de la ciudad, los recursos y los residuos circulan; buena parte de la energía consumida se emplea en asegurar su transporte. La ciudad debe permitir flujos rápidos de materia, energía y personas. Pero la velocidad significa consumo extra de energía. Duplicar la velocidad significa cuadruplicar el gasto energético en transporte. Cada ser vivo tiene un tamaño insuperable, a partir del cual toda la energía capturada tendría que emplearse en transporte. En una ciudad sostenible, ligada al flujo solar, nos encontramos con límites similares.

La ciudad moderna pretende resolver sus problemas de transporte y seguir creciendo, pero las más elementales leyes de la física demuestran que la solución nunca llegará; el sueño de la movilidad sin fin sólo engendrará la pesadilla del atasco perpetuo. Para que una ciudad sea sostenible, es indispensable reducir la movilidad forzada y desincentivar el uso innecesario

de vehículos motorizados. Se debe dar preferencia a los desplazamientos a pie, en bicicleta o en transporte público y dirigir los esfuerzos de planificación hacia la combinación de estos medios, facilitando el acceso a los servicios locales. La crisis del petróleo ha llevado a reconsiderar la energía eólica como suplemento energético, lo que se puede considerar como un retorno sumamente tecnificado al origen de la navegación fluvial y marítima.

El ciudadano debe recuperar la posibilidad de dejar huella en la ciudad que habita. No es suficiente tener vías para automóviles o senderos para caminar o pasear en bicicleta, se requiere tranquilidad colectiva y la motivación social y personal para hacerlo.

## Consideración final

*“Lo urbano y lo rural, la ciudad y el campo, no son dos elementos diferenciados, sino una única cosa.”* (Mark Jefferson. 1931)

Los participantes en la conferencia europea sobre ciudades sostenibles celebrada en Aalborg, Dinamarca, el 27 de mayo de 1994, redactaron y firmaron un documento conocido como la Carta de Aalborg, que consta de tres partes: La declaración de consenso frente a las ciudades europeas y la sostenibilidad, la campaña de ciudades sostenibles y la participación en las iniciativas locales de la Agenda 21 en relación con los planes de acción local.

En esta carta, las ciudades europeas firmantes declaraban: “Junto con las familias y los barrios, las ciudades han sido la base de nuestras sociedades y estados, el centro de la industria, el artesanado, el comercio, la educación y el gobierno. Comprendemos que nuestro actual modelo urbano de vida, y particularmente nuestras pautas de división del trabajo y de las funciones, la ocupación del suelo, el transporte, la producción industrial, la agricultura, el consumo y las actividades de ocio y, por tanto, nuestro nivel de vida, nos hace especialmente responsables de



muchos de los problemas ambientales con los cuales se enfrenta la humanidad. Hemos aprendido que los actuales niveles de consumo de recursos de los países industrializados no pueden ser alcanzados por la totalidad de la población mundial, y aún menos por las generaciones futuras, sin destruir el capital natural.

Estamos convencidos de que la vida humana en este planeta no se puede sostener sin unas comunidades locales sostenibles. El gobierno local se encuentra cerca del lugar donde se perciben los problemas ambientales y muy cerca de los ciudadanos; además comparte con los gobiernos de todos los ámbitos territoriales la responsabilidad del bienestar de la humanidad y de la naturaleza. Por tanto, las ciudades tienen una función determinante en el proceso de cambio de los modos de vida, de la producción, del consumo y de las pautas de distribución del espacio".

Ni la destrucción del paisaje ni la desaparición de la ciudad pueden ser consideradas la culminación del proceso de urbanización. Más bien, se debe buscar el equilibrio entre las necesidades de la población de las ciudades y los recursos disponibles, manteniendo un nivel alto de desarrollo en los campos social, económico, cultural y agrícola, necesarios para la vida en común de los habitantes del campo, de las ciudades y de las aldeas.

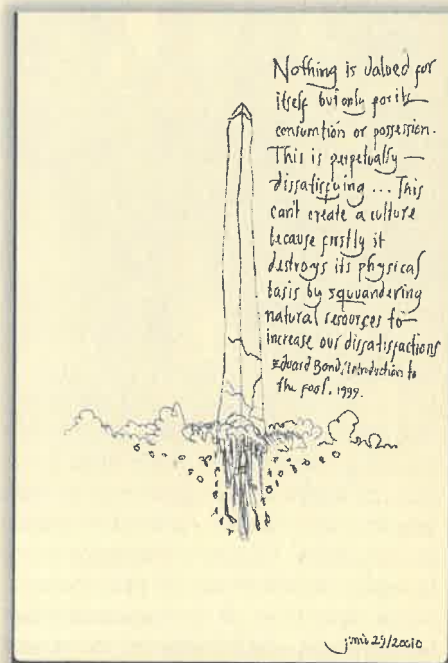
Se vislumbra una perspectiva alentadora que pasa por la concreción de alternativas de consumo, algunas de las cuales ya se han construido y requieren ahora de un mayor desarrollo. Se dispone, al menos, de una dirección a seguir en el campo del urbanismo: el restablecimiento, en el marco de una unidad más compleja, con la utilización plena de los recursos de la ciencia y de la técnica moderna, del equilibrio ecológico que originalmente prevaleció entre la ciudad y el campo en los estadios primitivos de la urbanización.

### Bibliografía

- Programa 21. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. "Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo". Río de Janeiro, Junio de 1992.
- BOX, I. & Harrison C.M. «Natural spaces in urban places. Town and Country Planning». (s.e.) 1992.
- CANDELA, Félix. "En defensa del formalismo y otros escritos" Bilbao: Xarait Ediciones. 1985.
- CHILDE, V. Gordon. "Early Forms of Society". (s.e.) 1954.
- Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA). "Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible" Dublín. Enero de 1992.
- DESBORDES, M.; DEUTSH, J.C. & FRÉROT, A. "El agua en las ciudades". (s.l.) (s.e.) 1990.
- ESTEVAN, Antonio. "El nuevo desarrollismo ecológico". En: Archipiélago. Cuadernos de Crítica de la Cultura, N° 33. Barcelona. 1998.
- LA RIVIÈRE, J.W.M. «Los recursos hídricos amenazados». En: Investigación y Ciencia, N° 158. España: 1989.
- PRAT, N. & WARD, J.V. «The tamed river». En: Margalef (Ed.) *Limnology now. A paradigm of planetary problems*. Elsevier; 1994.

### Notas

- <sup>1</sup> /en línea/ <<http://etimologia.wordpress.com/2007/04/12/ciudad/>> /s.f. consulta/
- <sup>2</sup> /en línea/ <<http://etimologias.dechile.net/urbano/>> /s.f. consulta/
- <sup>3</sup> LEWIS, Mumford. "Historia natural de la urbanización". (s.l.) (s.e.) 1956
- <sup>4</sup> Carta de Aalborg. Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad, aprobada en la "Conferencia europea sobre las ciudades sostenibles" Aalborg, Dinamarca. 27 de Mayo de 1994
- <sup>5</sup> CHILDE citado por Mumford (1942)
- <sup>6</sup> FARIÑA TOJO, José. "Sostenibilidad y racionalidad de los procesos de Urbanización" Madrid (España), Marzo de 2002.
- <sup>7</sup> DUDLEY, citado por Mumford (1942)





# Ecología Urbana y Gestión de la Huella Ecológica de las Metrópolis

Luis Carlos Agudelo\*

## Síntesis

La configuración del hábitat humano en áreas con características urbanas es una tendencia generalizada en todo el mundo. Para asegurar su funcionamiento, las grandes urbes, entre ellas la concentración metropolitana del Valle de Aburrá, impactan notablemente el territorio donde se ubican y con el cual establecen una relación de dependencia para la adquisición de bienes y servicios insustituibles. La huella ecológica da cuenta del tamaño de estos impactos en la región de referencia. En este contexto, es fundamental que se vayan construyendo relaciones de corresponsabilidad entre los pobladores de las ciudades y las personas establecidas en los ecosistemas considerados como estratégicos para la sostenibilidad urbana, con el fin de asegurar un equilibrio regional basado en la solidaridad y la justicia.

## Palabras clave:

Ciudad, crisis urbana, corresponsabilidad regional, huella ecológica, planetoide personal, dependencia ecológica, ecosistemas estratégicos, bienes y servicios insustituibles, sostenibilidad urbana.

## Key words

City, urban crisis, regional joint responsibility, ecological footprint, personnel planetoid, ecological dependence, strategic ecosystems, assets and irreplaceable services, urban sustainability.

## Urban ecology and Management of the Ecological footprint of the Metropolis

## Abstract

The configuration of the human habitat in areas with urban characteristics is a generalized trend in the whole world. In order to assure its functioning, the big cities, among them the metropolitan area of Aburrá Valley, impress notably the territory where they are located and with which they establish a relation of dependence for the acquisition of assets and irreplaceable services. The ecological footprint shows the size of these impacts in the region of reference. In this context, it is fundamental that relations of joint responsibility are constructed between the settlers of the cities and the people established in the ecosystems considered as strategic for the urban sustainability, with the aim of to assure a regional balance based on the solidarity and the justice.

\* Profesor Escuela de Planeación Urbano Regional, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.  
lcagudel@unal.edu.co

## Áreas urbanas: un rasgo del hábitat humano

Para la gestión de la huella ecológica de una urbe como el área metropolitana del Valle de Aburrá, que determina la sostenibilidad de la región metropolitana, es necesario considerar asuntos tan cruciales como la corresponsabilidad regional y los pagos para la conservación de los ecosistemas estratégicos; ello se fundamenta en una conciencia pública que tenga en cuenta que buena parte de nuestro bienestar, en temas como servicios públicos, alimentos y paisajes, es el resultado del trabajo de personas y localidades vecinas del área metropolitana.

La ciudad es el hábitat humano que posiblemente deja la huella ecológica más extensa e indeleble en las regiones y los ecosistemas, a tal punto que nuestra especie ha debido decidir cuáles de ellos conservar en un momento histórico en el que interactúa con todos los ecosistemas que existen en el planeta. A finales de los años 80, se propuso, desde la antropología, una reflexión sobre las urbes como espacios configurados por la especie humana. Para abordar el análisis, se partió de la pregunta: ¿Cuál fue la adaptación que realizó un organismo como el ser humano, básicamente mal dotado desde el punto de vista morfológico, para imponerse como especie y llegar a una situación en la que, según algunos ecólogos, está a punto de morir de éxito adaptativo?, es decir, ¿Qué nos hizo la especie más exitosa sobre el planeta?

Es preciso reconocer que los seres humanos somos animales bastante desafortunados con relación a las demás especies de fauna. Comparados con los otros mamíferos, vemos bastante mal, corremos más lento que la mayoría, e incluso que algunas aves; salvo excepciones, no trepamos a los árboles; como no sabemos nadar, tenemos que aprender; exceptuadas algunas afiladas singularidades, no tenemos garras; tampoco poseemos

colmillos de gran filo que nos permitan desgarrar. En conclusión, somos pésimos cazadores.

La respuesta a la pregunta en consideración probablemente se encuentre en que, como especie humana, organizamos una forma particular de coexistencia; aprendimos a configurar la sociedad y a construir los formidables refugios que conocemos como ciudades.

A pesar de lo planteado, no creo que la humanidad se esté concentrando a toda velocidad en las ciudades, como suele decirse por doquier al afirmar que el 50% de la población humana vive en ellas. Pero lo que sí es cierto es que hay una tendencia a vivir en áreas con características urbanas. La diferencia es clave, particularmente en el caso colombiano donde la imaginación de nuestros administradores estadísticos dejó muy claro que un "habitante urbano" es quien no vive en el área rural; así que basta con que alguien viva en una cabecera urbana para que se le llame de esta forma. Al respecto, es necesario destacar las diferentes concepciones sobre lo urbano; i.e., en países como China, se necesitan 10 mil habitantes en un asentamiento para que se lo denomine centro urbano, a diferencia de Dinamarca donde es suficiente contar con 200 personas para obtener tal calificativo.

De manera que sí existe una tendencia a vivir en áreas con características urbanas y estos arreglos y áreas, nuestros refugios, las ciudades y pueblos, constituyen un rasgo fundamental del hábitat humano. Ahora bien, ¿De qué tamaño son y deben ser las ciudades? Algunas ciudades del mundo pasan de sobra los 20 millones de habitantes; en América Latina por ejemplo, varias metrópolis superan los 15 millones de almas. Las cifras presentadas obligan recurrentemente a preguntarse: ¿Cual es el tamaño poblacional óptimo de una ciudad?

Para el área metropolitana del Valle de Aburrá por ejemplo, existen múltiples respuestas: probablemente se encontrará quien conteste que son 7 millo-

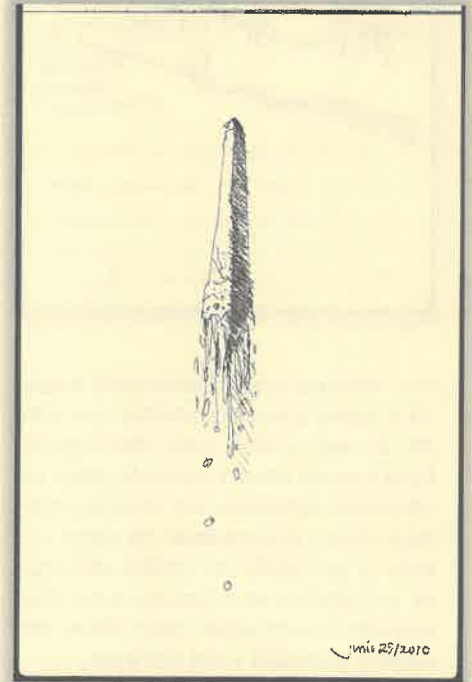




Tabla 1'. Población en las principales ciudades colombianas

Ciudad	Población total censada
Ibagué	495.246
Bucaramanga	509.918
Cúcuta	585.543
Cartagena	895.400
Barranquilla	1.112.889
Cali	2.075.380
Medellín	2.219.861
Bogotá D.C.	6.778.691
<b>Total en las 8 Ciudades anteriores</b>	<b>14.672.928</b>
<b>Porcentaje del total nacional</b>	<b>35.4%</b>
<b>Total Nacional</b>	<b>41.468.384</b>

Fuente: DANE. Censo general 2005.

nes, mientras otro considerará que son 10 y habrá quien argumente que son 20. La respuesta a este interrogante tiene que ser contextualizada, pues es necesario establecer las variables que determinan la capacidad de carga urbana y, por ende, el umbral máximo de crecimiento que podemos admitir, bajo las condiciones específicas de nuestra sociedad y del territorio.

Por suerte, las ciudades colombianas no han alcanzado tamaños como el de Ciudad de México que cuenta con 22 millones de habitantes, o Tokio, con 27 millones de personas, cuyo crecimiento amenaza su propia bahía. La situación de Colombia es muy particular, pues la población del país se distribuye en una red de ciudades (Tabla 1), a diferencia de Perú, por ejemplo, donde la gran mayoría de la base económica e industrial de la nación se concentra en Lima, la capital, a tal punto que si un terremoto grave ocurriera allí, pondría la nación peruana en problemas muy serios. Esta circunstancia, *donde todos los huevos se encuentran en diferentes canastas*, constituye una gran oportunidad, pues tal urdimbre urbana nos debe alentar a reflexionar e influir sobre el futuro de nuestras ciudades.

El censo del 2005 en Colombia mostró que de cada 10 municipios casi 7 tienen una población rural mayor que la población urbana, lo que indica la existencia de una extensa geografía rural que necesitamos entender. No obstante, es *vox populi* la afirmación de que éste es un país urbano.

### Crisis de la concentración urbana

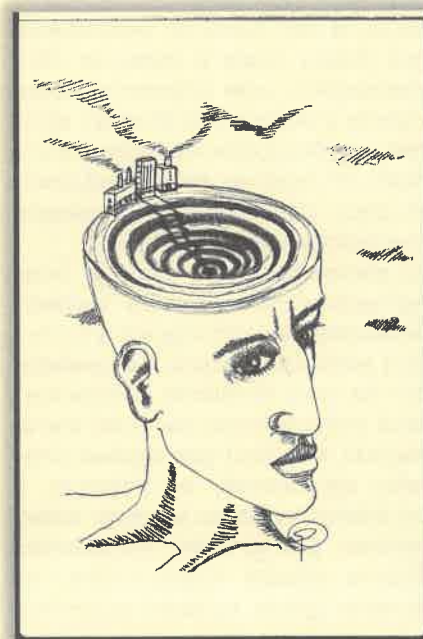
Lo cierto es que, en las grandes concentraciones urbanas de todo el mundo, tres crisis se expresan de manera más o menos latente.

Primero: Una crisis política de gobernabilidad, que se evidencia en situaciones recurrentes, como ocurre en la Comuna 13 de Medellín. En todas las ciudades del mundo, existen ghettos, situaciones graves de accidentalidad, delincuencia e informalidad que, en algunas ciudades de Europa, se manifiestan en explosiones de xenofobia y rivalidad entre grupos de jóvenes.

Segundo: Una crisis económica, ya que el mantenimiento de las ciudades es muy costoso. Bogotá, por ejemplo, con un poco más del triple de habitantes de Medellín, tiene 10 ve-

ces más presupuesto. Es importante tomar conciencia de que, así como las ciudades generan gran parte del Producto Interno Bruto (PIB), también consumen buena parte de las necesidades de deuda.

Y tercero: Una crisis ecológica, configurada por dos dimensiones.



En primera medida se encuentran los aspectos intraurbanos necesarios para hacer sostenibles las ciudades y que se atienden con todo el ideario de las buenas prácticas urbanas aplicadas con un enfoque regionalista. Por ello, de buenas a primeras, todos aceptamos que, como ciudadanos, tenemos responsabilidades con el medio ambiente en asuntos como el reciclaje. Una forma de ilustrar el interés en aplicar las buenas prácticas ambientales es la del muy célebre alcalde de Medellín que escribió y publicitó en abundancia un decreto que multaba al ciudadano que no separara sus residuos residenciales, en consecuencia mucha gente obedeció el precepto municipal hasta que observó que los señores de la empresa de recolección de residuos juntaban la basura con el material separado para el reciclaje dentro del vehículo recolector.

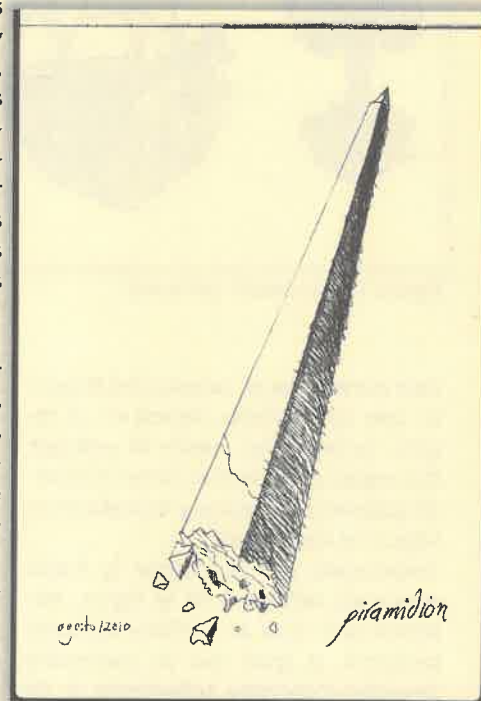
Otro ejemplo lo constituyen las ciclorutas que se han convertido en una especie de ícono de la transformación de la concepción urbana del espacio público, incluso con exageración, como ocurre en la pendiente ciudad de Manizales donde se estableció una cicloruta que, de usarse popularmente, nos permitirá ganar de nuevo en poco tiempo el Tour de Francia. Una expresión a destacar en el campo de las buenas prácticas es la de *los amigos de la bicicleta*, muy fuerte en ciudades como Barcelona, donde constituye casi un crimen de lesa humanidad atropellar a un ciclista (debería serlo el atropello a cualquier persona). En ciudades donde son muy fuertes, los movimientos de amigos de la "bici" inciden en el diseño de la movilidad y en la configuración del espacio.

Otro enfoque emergente en el diseño urbano y la arquitectura para "resolver" la insostenibilidad urbana consiste en el urbanismo verde que se expresa, por ejemplo, en construcciones con materiales alternativos, en una suerte de *arquitectura vegetariana*.

Así, es de resaltar que hacen parte de la vida cotidiana temas como las formas alternativas de movilidad, el verde urbano y la recuperación de la naturaleza en la ciudad.

La otra dimensión de la crisis ecológica corresponde al enfoque biorregionalista que permite explicitar el impacto generado por las ciudades en la región que las contiene, y que ellas alegan para obtener una serie de suministros básicos de baja sustituibilidad local y para exportar contaminantes como, por ejemplo, los vertimientos líquidos que se transportan a través de los cursos de agua. Bajo este enfoque biorregionalista, se empezó a considerar la problemática de los contaminantes urbanos exportados a través de los ríos hacia las comunidades humanas asentadas en las riberas, aguas abajo, afectando su acceso al agua potable. Al respecto, es importante considerar que no son los ríos los que cruzan las ciudades sino que fueron las ciudades las que cruzaron los ríos, ya que éstos existieron primero como parte de las condiciones naturales de soporte de los emplazamientos urbanos; sin embargo, las ciudades de ninguna manera son ajenas a las condiciones ecológicas en las que se ubican y que impactan al derramar toda suerte de efectos.

Considerando la relación entre la ciudad y la región que impacta, surge una pregunta obvia: ¿Cuál es la responsabilidad de los ciudadanos frente a los campesinos que deben renunciar a la producción en sus fincas porque la administración pública de la ciudad declaró que sus tierras eran ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de agua y que, con ese honoroso título, no se les permite realizar ningún uso productivo, aunque sí, deban seguir pagando el impuesto predial? Esta situación es similar a lo que acontece en términos urbanos al declarar una casa como patrimonio, cuando, para evitar problemas, ya se debe tener cuidado al cerrar las puertas para evitar la caída de un dintel.



## Huella ecológica y planetoide personal



Figura 1. Planetoide personal.

Para determinar el tamaño del impacto que las ciudades tienen en la región, se plantean, desde el enfoque biorregionalista, temas como el abastecimiento alimentario y la huella ecológica de las ciudades.

Empezando por considerar la huella ecológica del árbol en la figura, notamos que ésta es extremadamente pequeña, al igual que su *planetoide personal* (concepto subyacente al de huella ecológica). Podemos entender entonces lo pequeño del *planetoide personal* de los pobres árboles establecidos en los estrechos andenes de Medellín. En cuanto a las ovejas de nuestra figura; que ciertamente no tienen aspiraciones de consumo que permitan diferenciar entre ovejas oligarcas y otras de bajo consumo, el *planetoide personal* es fijo; corresponde a la capacidad biológica de los individuos y demanda un área básica para garantizar su existencia.

Pero con los seres humanos el asunto es más complicado. En los años 80 se evidenció que el problema de la sobrepoblación estaba relacionado con el consumo, por lo que la determinación del impacto sobre el planeta exigía una correlación entre el tamaño de la población, el consumo y el área bá-

sica que un individuo necesitaba para satisfacer su estilo de vida en términos de tierra y mar productivos. Así, se estableció que un norteamericano promedio consumía lo mismo que 15 hindúes. Esto es lo que corresponde al *planetoide personal*, que si se multiplica por el tamaño de la población, arroja como resultado la huella ecológica de ese conglomerado humano. El *planetoide personal* es entonces la huella ecológica *per cápita*. Para determinarlo se tienen en cuenta todos los renglones de consumo y los espacios productivos, terrestres y marítimos, además del área necesaria para obtener la energía que demandan las construcciones y para la conservación de la biodiversidad. Con los valores obtenidos, se construyen matrices de cálculo, algunas disponibles en páginas web especializadas. Sobre estos asuntos, existe bastante literatura que arroja algunas cifras de interés general. Por ejemplo, el *planetoide personal* de un norteamericano promedio ronda entre 12 y 30 hectáreas, según las consideraciones asumidas; en tanto que la de un africano promedio está por debajo de las 2 hectáreas. A finales de los años 90, estos guarismos llevaron a William Rees y Mathis

Wackernagel a plantear que si todos tuviésemos los estilos de vida y los niveles de consumo de Norteamérica, necesitaríamos 6 planetas; pero, como todos sabemos, por ahora sólo uno es habitable, ya que el más cercano con características similares a la Tierra se encuentra a años luz, por lo que más vale cuidar el que habitamos.

Un problema en la determinación del *planetoide personal* es que su cálculo corresponde a un promedio. Para superar esta limitación en el área metropolitana, realizamos un trabajo para calcularlo de acuerdo a la estratificación socioeconómica; es decir ajustándolo por estrato. El resultado obvio es que no es igual la huella ecológica de un ciudadano que todo el día se moviliza por la ciudad en un vehículo automotor que la de alguien que se transporta en bicicleta.

Al ponderar el *planetoide personal* de acuerdo a la distribución equivalente por ingresos, observamos que el tamaño del *planetoide individual* depende de la capacidad de consumo media. Por ejemplo, el *planetoide personal* de un habitante del área metropolitana de estrato 2 que corresponde aproximadamente a la de un obrero, equivale a 1,32 hectáreas, mientras que la capacidad de carga local es de 0.0321 hectáreas.

Para facilitar la comprensión de estos números comparemos el área de una huerta para la producción de alimentos, es decir, de todos los bienes que se produzcan a través de la agricultura y la ganadería, en distintos países: un habitante promedio de Chile abastecería su nivel básico de consumo con 0.99 Ha; en Barcelona (España), esta área es de 1.48 Ha y en Málaga, en el mismo país, es de 1.97 Ha; en el Valle de Aburrá, el promedio obtenido es de 1.90 Ha.

Al comparar por estrato el *planetoide personal* del Valle de Aburrá con los de otros países, hallamos, por ejemplo, que un colombiano de estrato 1 tiene un nivel de consumo que genera huellas ecológicas similares al promedio nacional de Indonesia, Perú, Filipinas y Turquía; mientras que

el consumo y planetoide personal de un individuo de estrato 6 es similar al promedio de países como Polonia e Italia; en el caso de una persona de estrato 5, el planetoide personal es similar al de Corea del Sur; y el de estrato 4 corresponde al promedio nacional de Brasil o de México. Al relacionar el promedio metropolitano con el mundial, que corresponde a un rango entre 2 y 3 hectáreas, resulta que el planetoide personal ponderado para el Valle de Aburrá se ubica en la categoría del promedio mundial.

### La dependencia ecológica de la urbe: perspectiva de región

Estos cálculos permiten apreciar la dependencia ecológica de la ciudad. Al complementarlos con indicadores en la materia, se demuestra estadísticamente que el funcionamiento urbano depende de la biocapacidad regional. Esto obliga a preguntar: ¿Dónde pisa la huella ecológica si, por ejemplo, el consumo de agua de la concentración metropolitana del Valle de Aburrá no se está haciendo directamente en las zonas de donde proviene? ¿Qué responsabilidad tiene la región en el abastecimiento alimentario urbano? De lo que ponemos en la mesa de nuestro comedor, ¿qué productos provienen de la región y en qué proporción?

A partir de los cálculos de dependencia ecológica, se concluye que provienen de aquellas áreas que proveen los suministros de baja sustituibilidad urbana, los llamados ecosistemas estratégicos, cuya planificación supone una visión utilitarista de la naturaleza. Este enfoque requiere que identifiquemos servicios ambientales principales y ecosistemas estratégicos para determinar los mínimos de conservación que demanda la concentración metropolitana. Un resultado de esta aplicación que debemos enfatizar, plantea que buena parte de las áreas

necesarias para la seguridad y la sostenibilidad ecológica futura del área metropolitana se encuentra por fuera de la misma. De manera que, cuando se hace el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA), probablemente sea más importante para el abastecimiento futuro de agua del área metropolitana ordenar la cuenca del río Chico (en el altiplano del norte) que la del mismo río Aburrá. El enfocado en la idea de oferta ambiental, discrepa con nosotros debido a que, al contrario de la idea que tienen muchas personas, la naturaleza no ofrece nada, es sólo una forma de percibirla, la que genera esta idea de oferta.

Para identificar y encontrar los ecosistemas estratégicos, aplicamos el concepto de insustituibilidad del capital natural planteado en la economía neoclásica. Gracias a ello es posible identificar que, de todo lo que consumimos en la ciudad, algunos bienes y servicios no se pueden sustituir por otros que se encuentran en el mercado. Éstos corresponden al capital insustituible e indican el mínimo de lo que se debe someter a conservación. La insustituibilidad no es solamente física, i. e. parece absurdo plantear que en un planeta con una superficie cubierta por un 75% de agua, este líquido vital sea calificado como un bien insustituible; pero en este caso, la insustituibilidad también tiene que ver con el acceso al agua a costos razonables. En el área metropolitana las fuentes son cercanas y hasta ahora no son dramáticos los valores de los procesos y productos para la contaminación hídrica; si esta situación cambia y se tuviera que traer el agua desde distancias mayores, probablemente el valor de todo este proceso aumentaría y una buena proporción de la población no tendría la posibilidad de pagar por el agua. Ese es el problema de la insustituibilidad vista en sentido social. En esa perspectiva se define el capital natural crítico urbano como el conjunto de bienes y servicios de los que dependemos y que no se pueden sustituir, esencialmente provenientes de ecosistemas locales.



Para el caso del área metropolitana, hemos identificado al menos 5 servicios ambientales fundamentales.

El primero está relacionado con la fijación de gases de efecto invernadero responsables del cambio climático, que nos obliga a asumir de manera esencial la responsabilidad de hacer todo lo posible para establecer bosques nuevos.

El segundo asunto fundamental es el de la seguridad alimentaria, que nos obliga a mantener y promover la agricultura en la región, asumiéndola como una medida de absoluto sentido común que no se debe implementar a cualquier costo. En ese contexto, Medellín se equivoca dramáticamente cuando quiere conservar agricultura en entornos de altísima presión urbanística. Para garantizar la seguridad alimentaria del área metropolitana, es necesario asumir una perspectiva regional, ya que los agrosistemas más productivos no se encuentran en los corregimientos de la municipalidad. En consecuencia, probablemente sea necesario el diálogo con los municipios de la frontera metropolitana.

El tercer tópico clave es el de la regulación hidrológica, que se articula al cuarto: la depuración de efluentes líquidos contaminados, cuyo reconocimiento obliga a examinar la deuda de la urbe con la población que vive aguas abajo del río Medellín o Aburrá. Este río puede ser calificado como una planta de tratamiento lineal absolutamente eficiente, por lo menos para lo que tiene que ver con contenidos orgánicos.

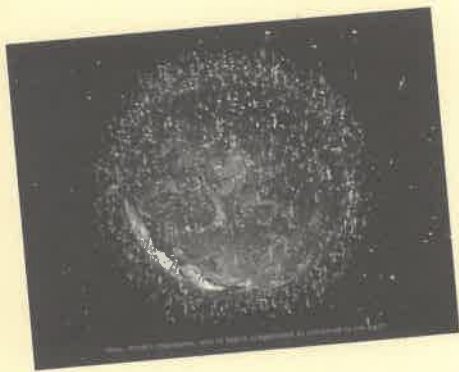
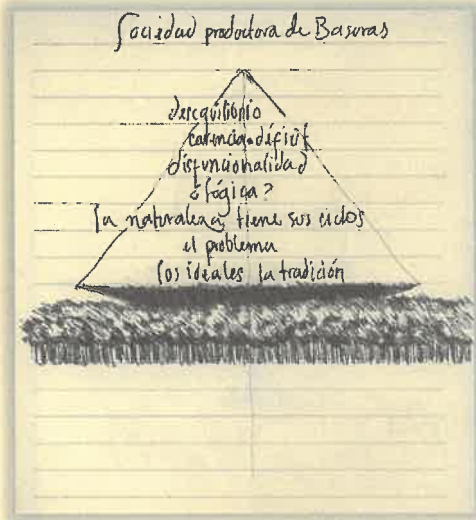
El quinto asunto esencial es la producción de bellezas escénicas y paisajísticas, generadoras de oportunidades recreativas: nuestros charcos, quebradas, cerros y demás patrimonios ambientales, de los que quedan pocos y que están riesgo de desaparecer como espacios públicos.

## Conclusión

Para concluir, hay que resaltar que el equilibrio regional demanda que se dé la atención justa y oportuna a los propietarios de la tierra, es decir, a los campesinos y a las personas establecidas en los ecosistemas identificados como proveedores de bienes y servicios de baja o nula sustituibilidad urbana. Esta consideración es un asunto de sobrevivencia que debe reflejar el instinto de conservación urbana para superar la inequidad que abona la insostenibilidad de la urbe; exige una verdadera integración positiva con las áreas proveedoras para que, por fin, se supere la crítica situación de los municipios de la zona del páramo, que llevan años saliendo en los mapas de la gran región metropolitana sin que nadie les haya informado que hacen parte de esta territorialidad y les haya vinculado a la reflexión y la acción sobre la sostenibilidad urbana. Es hora de dar pasos que se concreten en pagos por conservación y reconocimiento de deudas. Hay que pensar de forma sensata sobre la manera de relacionarse de manera justa con los agricultores, fundamentalmente respecto a la gestión del agua que se ha configurado en la actualidad como la punta de lanza de los llamados Fondos del Agua creados para operativizar los pagos por conservación provenientes de la corresponsabilidad. La sostenibilidad futura del Valle de Aburrá está determinada por una relación equilibrada y solidaria con los vecinos de la región metropolitana.

### Notas

<sup>1</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, República de Colombia. Censo general 2005. [consultado en línea] <http://www.dane.gov.co/censo/files/libroCenso2005nacional.pdf>







# Ciudad Postmoderna Sumidero de Materia y Energía *El agujero negro de la biósfera*

Lilliana Acevedo\* y Carlos Peláez\*

## Síntesis

La ciudad es un sistema que depende del sector rural en algunos términos importantes, razón que induce a que la región periurbana padezca un impacto más contundente. Con la evolución cultural, esta dependencia se ha modificado en algunos aspectos; sin embargo, aún se conservan los elementos de estratificación que constituyen el distintivo más evidente del sector rural.

Con la implementación de los vertederos o rellenos sanitarios como estrategia para el manejo de residuos, la ciudad postmoderna se consolidó como un sumidero de materia y energía, dado que ellos cortan abruptamente los ciclos biogeoquímicos que son, en definitiva, los responsables del mantenimiento de la sostenibilidad de la biósfera. Es necesario hacer una discusión sobre los aspectos relevantes de la relación entre la ciudad y el sector rural y las consecuencias ecológicas que se desprenden de estos hechos, en busca de soluciones que mejoren esta relación a partir de un mejor uso del suelo.

## Palabras Clave

Ciudad, sector rural, energía, industria, agricultura, economía, postmodernidad, sostenibilidad, biósfera, metrópolis, vertedero, suelo, fertilizante, residuos sólidos, biogeoquímica, reciclaje, agro ecosistema, Medellín, Valle de Aburrá.

## The Postmodern City: Drains of Matter and Energy. The black hole of the biosphere

### Abstract

The city always has depended on the rural sector for its functioning, with regard to the supply of food, water, energy and evacuation of its waste, causing significant impacts in the periurban region, according to the societies evolution. In the postmodernity, this dependence has been intensified; nevertheless the stratification that distinguishes the rural sector still remains.

With the implementation of the dumps or sanitary landfills like strategy for the managing residue, the postmodern city was consolidated as a drain of matter and energy, since these systems cut abrupt the biogeochemical cycles that ensure the maintenance of the biosphere sustainability. It is urgent that both the citizens and leaders and public administrators analyze the consequences of the current relation between city and field in order to look for the solutions that make possible an environmental sustainability of the cities from a suitable land use.

### Key words

City, rural sector, energy, industry, agriculture, economy, postmodernity, sustainability, biosphere, metropolis, dump, soil, fertilizer, solid residues, biogeochemical, recycling, agroecosystem, Medellín, Aburrá Valley.

Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM).

Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM). cpelaez@matematicas.udea.edu.co





Vista desde el espacio y en la noche, la tierra nos revela los sumideros de materia y de energía aprovechable. Paradójicamente, estos sumideros aparecen como centros luminosos que, además, están concentrados en el hemisferio Norte: al este de Norteamérica y al oeste de la masa continental euroasiática<sup>6</sup>.

Al estudiar el impacto que tiene el funcionamiento de las ciudades sobre el ambiente rural se encuentra que los flujos naturales de materia se interrumpen por la disposición de sus residuos sólidos en los vertederos o rellenos sanitarios.

El Banco Mundial estima que una persona, dependiendo del desarrollo de su país y de su propio estatus económico, puede generar residuos entre 0,3 y 1,4 kg/día<sup>7</sup>. Si en principio se considera que buena parte de este material se dispone en el vertedero, se confirma la interrupción de los ciclos biogeoquímicos que constituyen el pilar conceptual de la sostenibilidad de la biósfera.

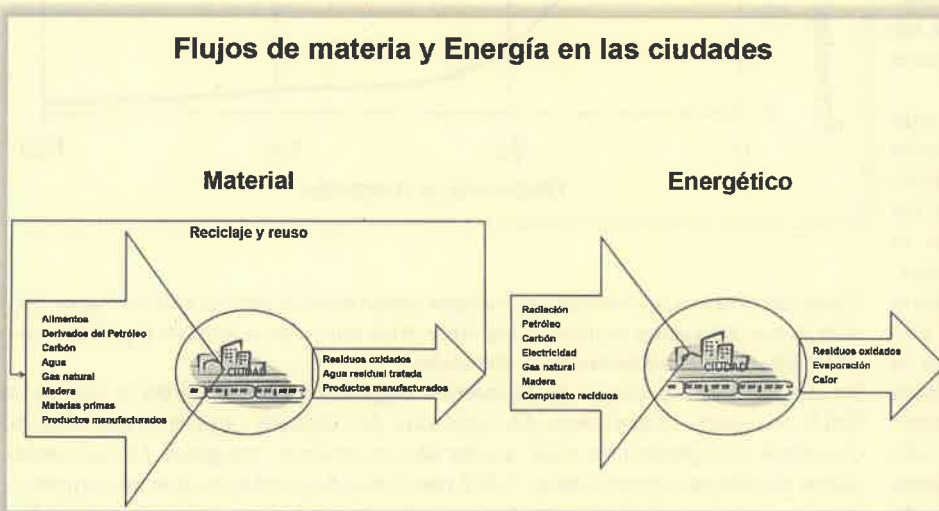
Los gráficos siguientes resumen los flujos de materia y energía en las ciudades actuales.

ciudades está seriamente cuestionada, si no se transforman sus modelos actuales. Por lo tanto, re-uso y reciclaje constituyen la clave para alcanzar la sostenibilidad de las despensas de las ciudades<sup>8</sup>.

### Flujos de Materia Orgánica en la Región Metropolitana del Valle de Aburrá

La problemática más determinante en la gestión de los residuos sólidos, en gran parte de las regiones urbanas de

América Latina, es la ausencia de estrategias para la recuperación integral de la materia orgánica urbana con garantías de calidad que no expongan la seguridad alimentaria de la población. En esta grave situación que compromete la sostenibilidad de los ecosistemas y de la sociedad en su conjunto, están incluidas las regiones metropolitanas como la del Valle de Aburrá, cuya ciudad núcleo es Medellín, capital del departamento de Antioquia, uno de los principales departamentos de la República de Colombia.



Como se deduce de los flujos de entrada y salida, el flujo material es cíclico, mientras que el energético es unidireccional. En la sociedad moderna (al no existir reposición material) la sostenibilidad de la biósfera por cuenta de las

La ruptura del ciclo natural del carbono en las urbes es una expresión significativa de la inadecuada

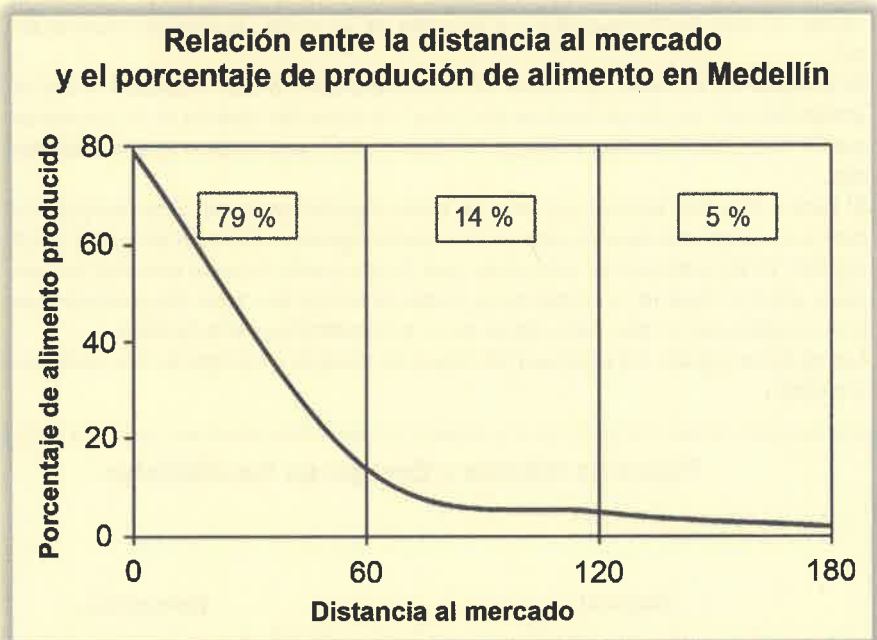
gestión de los residuos sólidos en las grandes ciudades, como sucede en el área metropolitana del Valle de Aburrá. Este agudo problema tiene su origen en el advenimiento de las sociedades agrícolas y de la posterior era tecnológica que le confirió a los asentamientos urbanos la capacidad de producir y consumir muy elevadas cantidades de materia orgánica. La alternativa más generalizada para el tratamiento de los constantes y cuantiosos residuos generados consiste en acumularlos, enterrándolos en suelos no productivos como los rellenos sanitarios, donde no logran reincorporarse al ciclo natural. Semejante manejo de los desechos ha convertido a las ciudades en gigantescos sumideros de materia orgánica y a las áreas periurbanas en zonas con un decrecimiento sostenido de la materia orgánica en sus suelos, por lo cual, cada vez están más proclives a convertirse en áreas improproductivas, e incluso desérticas.

Para dar un ejemplo de lo planteado se evidencian, a continuación, los desajustes en el balance de la materia orgánica, en los agroecosistemas cercanos al Valle de Aburrá, inferidos a partir del análisis de las entradas y salidas de productos agrícolas en el principal centro de acopio y comercialización de la región metropolitana del Valle de Aburrá: la Central Mayorista de Antioquia (CMA), y de los sitios de procedencia de los bienes transados allí.

Lo comercializado en la CMA está discriminado en diferentes grupos: las frutas representan el 36,3% de los alimentos que ingresan a la Central; las verduras y hortalizas constituyen el 26%; los alimentos procesados comprenden el 12,3%; el 11,3% abarca la agrupación de huevos, carnes y lácteos; el 7,8% equivale a granos y el 6,4%, a plátanos y tubérculos. Estos alimentos son suministrados, predominantemente, por productores ubicados en los diferentes municipios del departamento de Antioquia, de tal manera que de los 6 grupos de alimentos que abastecen la Central Mayorista, el 63,7% proviene de An-

tioquia y el 36,3% restante se origina en otros departamentos del país y otras regiones del planeta. Entre estos últimos sobresale el departamento del Valle del Cauca que aporta con preponderancia frutas frescas; Cundinamarca provee principalmente frutas y verduras en cuarto lugar está un pequeño porcentaje de frutas traídas del eje cafetero y otras que se importan o se generan en diferentes zonas de Colombia.

En suma, el establecimiento que proporciona alimentos a la ciudad obtiene su materia orgánica, principalmente, de la producción antioqueña y específicamente del Oriente del departamento (favorecido por la cercanía espacial) que genera 2.500 toneladas diarias de alimento. Los municipios de Antioquia que más impactan, dado que reportan la contribución más importante de materia orgánica, en orden decreciente, son los que se localizan entre 0-60 km de la ciudad de Medellín, seguidos por los ubicados entre 61 y 120 km, y luego está el grupo localizado entre 121 y 200 km. De las verduras y hortalizas, el 79% proviene del primer grupo de municipios, el 14,4%, del segundo, y el 5,8%, del tercero. En cuanto a tubérculos, raíces y plátanos, el comportamiento es semejante. Para el caso de las frutas la situación varía un poco, pues sólo el 38,2% se origina en los municipios ubicados a menos de 60 km. Al aplicar el modelo Von Thünen al material provisto desde la región se obtiene el siguiente comportamiento:



Como se observa, el modelo opera adecuadamente al indicar que la mayor presión sobre los suelos ocurre en las áreas más cercanas a la ciudad y disminuye a medida que se incrementa la distancia.

En cuanto a la restitución de la materia orgánica a los suelos de la región, la CMA composta diariamente 28 toneladas de residuos orgánicos del total de desechos que genera, lo cual resulta ser un proceso marginal. En promedio, todos los días se comercializan 2.472 toneladas de productos que, al cumplir su ciclo de vida, serán eliminados en los rellenos sanitarios, situación que ratifica la problemática de la ciudad como sumidero.

Para soportar la hipótesis de la ciudad como sumidero, es necesario considerar que la agricultura en los suelos del Oriente antioqueño ha sido continua e intensa. En este caso, el primer impacto fue la supresión del bosque primario, hecho que condujo al cese del suministro constante de materia orgánica. Los estudios de los ecosistemas tropicales han establecido que, después de la deforestación por el redireccionamiento para uso agrícola intensivo, se presentan rápidos descensos en la materia orgánica del suelo<sup>10</sup>. La actividad agrícola que sigue a la deforestación, la cosecha y la remoción de residuos de cultivos, induce una rápida y alta pérdida de nutrientes, y una muy baja reincorporación de material orgánico al suelo<sup>11</sup>.

La sustitución del bosque primario por cultivos agrícolas en los suelos antioqueños implica la exportación de materia orgánica a la ciudad de Medellín, que en la actualidad representa, según lo mostrado en el gráfico cerca de 2.000 toneladas diarias para los suelos que se encuentran en la primera zona de influencia (entre 0 y 60 km del mercado). Lo anterior corresponde, aproximadamente, a 730.000 toneladas de materia orgánica que se pierden por año en los suelos periurbanos. Según Pla Sentis, los procesos de degradación del suelo generalmente se inician con descensos en los niveles de materia orgánica. En la mayoría de los agroecosistemas tropicales, la cantidad de materia orgánica fresca, necesaria para mantener niveles estables en el suelo, excede lo aportado por los residuos vegetales disponibles *in situ*, pues los cultivos modernos de alto rendimiento presentan altos índices de cosecha con escasez de residuos. Con todo ello, para hacer sostenibles los sistemas agrícolas, se requieren insumos orgánicos e inorgánicos externos al sistema, con el fin de retornar a la tierra toda la biomasa producida. En otras palabras, para mantener los niveles adecuados de materia orgánica en el suelo de estos

agroecosistemas, es necesario un balance muy delicado entre producción, descomposición y acumulación<sup>12</sup>.

Quizás la mejor alternativa para recuperar la fracción orgánica de los suelos e incrementar su fertilidad está en fortalecer los procesos de desarrollo rural autogestionados para que se reconozca en la materia orgánica algo consustancial, necesario, intrínseco y fundamental para la vida; que debe manejarse de la manera más adecuada, mediante la aplicación de medidas de conservación del suelo, la elaboración de abonos orgánicos a partir de residuos y su aplicación técnica para mantener las propiedades físicas, químicas, bioquímicas y microbiológicas del suelo<sup>13</sup>.

La gestión de los residuos sólidos representa una oportunidad de mejora ambiental para la ciudad, puesto que éstos (mediante la implementación de tecnologías de transformación y sanitización, al ser retornados a los ciclos productivos) contribuyen a la recuperación de los suelos y al bienestar de la biósfera, por la reincorporación del carbono a los ciclos biogeoquímicos. Considerando los porcentajes de materia orgánica producida, y su requerimiento en los suelos, es evidente la necesidad de una mayor demanda de abonos de naturaleza orgánica que supere el 10% de lo producido en la actualidad.

## Los Fertilizantes Orgánicos en Colombia

En relación con la producción de fertilizantes en Colombia para suplir la pérdida de fertilidad de los suelos, la materia orgánica valorizada como acondicionador orgánico de suelos representa el 8,94% del total producido y ocupa el tercer lugar entre las diferentes clases de fertilizantes que se comercializan en el país. Este valor se ve ampliamente superado por los compuestos de NPK, que copan el 52,45% del mercado, y por las dis-



tintas fuentes de nitrógeno, correspondientes al 18,28% del espectro comercial.

Entre las fuentes de acondicionadores orgánicos de suelos se encuentran los ácidos húmicos, los compost, las gallinazas, los humus (leonarditas), lombricompost, vinazas, poliacrilamidas y la turba. De estas fuentes, la mayor producción está representada por los compost con un 8,70%; lo que significa que los residuos valorizados corresponden a un 97% de la materia orgánica producida en el país con vocación agrícola. Sin embargo, esa cifra tan sólo representa el 10% de los insumos utilizados en programas de fertilización<sup>14</sup>.

En cuanto a la venta de fertilizantes en Colombia, la comercialización de la materia orgánica es superada por los compuestos de NPK, correspondientes a un 48,3% del total del volumen vendido. Las fuentes de nitrógeno equivalen al 21,1%, las de potasio al 8,2%, las de fósforo al 7,31%; el total de enmiendas como azufre, boro, cal, cal magnesiana, calizas, dolomitas, magnesitas menores, silicatos, yesos y otras similares, representan el 6,39%. Los acondicionadores orgánicos de suelos ocupan el sexto lugar en el monto de la comercialización, con un 3,34% del total de kilogramos vendidos. El motivo por el cual se produce alrededor de un 10% de materia orgánica valorizada y únicamente se comercializa un 3,34% se explica porque varias de las empresas productoras de abonos orgánicos son compañías agropecuarias que consumen una gran parte de lo producido. Otra razón para entender por qué existen materiales que se venden más que la materia orgánica, a pesar de producirse en menor escala, se debe a las importaciones de dichas fuentes de fertilizantes inorgánicos<sup>15</sup>. Los contaminantes exógenos de los residuos sólidos urbanos y agrícolas, y la falta de normas de control, exponen a la cadena productiva, desde abonos y acondicionadores de suelos hasta alimentos, a concentraciones tóxicas que amenazan la seguridad alimentaria. Este vacío exige mayores controles de

calidad por parte de las autoridades, apoyados en investigaciones relacionadas con la presencia, transferencia y magnificación de sustancias tóxicas en la cadena trófica.

## Conclusiones

La estratificación del espacio periurbano, propuesto originalmente por Johann Heinrich von Thünen, aún se encuentra vigente y permite plantear que, con la globalización y la posibilidad de acceso a nuevos mercados, no disponibles antes de la irrupción de ese fenómeno sociopolítico, ahora es mayor la amenaza de deterioro del sustrato *suelo* en los agroecosistemas. La separación en la fuente y el reciclaje de la materia, mediante procesos como el compostaje y otros más, constituyen las únicas alternativas para garantizar su restitución en los agroecosistemas y restablecer el flujo de los macro y micronutrientes que posibilitan los ciclos biogeoquímicos, de los que dependen la pervivencia de los ecosistemas y la salud de la biósfera.

### Notas

<sup>1</sup> Diccionario Real Academia de la Lengua Española (DRAE). Vigésima segunda edición.

<sup>2</sup> MARGALEF, R. Ecología. Barcelona. Editorial Planeta, 1992

<sup>3</sup> DE CUADRA, Ignacio Echaide, Von Thünen y el significado científico de las etapas sucesivas en la economía espacial. En: Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Málaga. N° 17. 1986, pp. 126-149. [en línea] <externos.uma.es/cuadernos/pdfs/pdf329.pdf>

<sup>4</sup> BARSKY, A. El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires. Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. Barcelona. Vol. IX. 1 de agosto de 2005. N° 194 (36). [en línea] <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-36.htm>

<sup>5</sup> JOSHI, Pankaj S., *Singularidades desnudas*. En: Revista Investigación y Ciencia. Edición Española de Scientific American. Número 391. Abril de 2009. 16-23.

<sup>6</sup> [en línea] <http://www.astromia.com/fotostierra/tierranoche.html> [s.f. consulta]

<sup>7</sup> [en línea] <http://www.bancomundial.org/investigacion> [s.f. consulta]

<sup>8</sup> PLA SENTIS, I. "La materia orgánica y la degradación y erosión de suelos en el Trópico". En: VII CONGRESO COLOMBIANO DE LA CIENCIA DEL SUELO. SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO. (Bucaramanga. Octubre de 1994).

<sup>9</sup> Abastecimiento en la Central Mayorista de Antioquia. Disponible en el portal electrónico de la Corporación Colombia Internacional. [en línea] <http://www.cci.org.co/publicaciones/1\_Feb%2010%2006%20abastecimiento%20antioquia.pdf> (Consultado en Septiembre de 2010).

<sup>10</sup> JUO, A.S.R. "Maintenance and management of organic matter in tropical soils". En: Organic-matter management and tillage in humid and sub humid Africa. IBSRAM. No.10; 1990; pp. 199-212.

<sup>11</sup> LAL R. & B.T. KANG. "Management of organic matter in soils of the tropics and subtropics". En: Non-symbiotic nitrogen fixation and organic matter in the tropics. Symposia papers 1. 12th International Congress of Soil Science, 8-16. New Delhi, India. Feb. 1982. pp. 152-178.

<sup>12</sup> PLA SENTIS, Op. Cit.

<sup>13</sup> Cf. <http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Fertilizantes-y-Bio-insumos-Agricolas.aspx> [Consultado en octubre de 2010]. Véase también: Cf. Universidad Campesina. Programa de Capacitación de Promotores de Desarrollo Rural Sostenible. [en línea] <http://www.cosmopolitana-col.com/promotores.htm>

<sup>14</sup> PELÁEZ C, et al. "Evaluación técnica de la situación actual de la prevención, minimización, aprovechamiento y valorización de residuos plásticos y orgánicos en Antioquia". Convenio CORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL (CAEM). 012/07 OEI-MAVDT-A,C. MÑ-018049. Proyecto para la valorización material de los residuos. Filial Cámara de Comercio de Bogotá. Universidad de Antioquia. 2008

<sup>15</sup> Cf. http://www.ica.gov.co



# Relaciones Jurídicas Interterritoriales por Vertimiento de Aguas Residuales en la Cuenca Aburrá-Porce-Nechí

Germán Ríos\*

## Síntesis

La red hídrica conformada por el Río Aburrá-Porce-Nechí es utilizada por la metrópoli del Valle de Aburrá como sistema de vertimiento y transporte de aguas residuales. La mayor cantidad de estos residuos líquidos se generan en el área metropolitana del Valle de Aburrá y afecta toda la cuenca en su conjunto. Los perjuicios de este uso de las aguas superficiales se concentran abajo de las áreas efluentes, donde los habitantes padecen limitaciones para utilizar el agua contaminada proveniente de la metrópoli. Lo grave es que, desde el año 1974, el código nacional de los recursos naturales obliga a todas las entidades que depositan sus vertimientos a que descontaminen las aguas que afectan. Sin embargo, en la región, las medidas implementadas son tardías e insuficientes; por lo que se requiere la cooperación y el trabajo articulado de las entidades implicadas en tal asunto, con la implementación de soluciones integrales, efectivas y duraderas que apliquen el derecho constitucional a un ambiente sano y a la equidad regional en la distribución de cargas y beneficios.

## Palabras clave:

Antioquia, Valle de Aburrá, Antioquia, sistema hidrográfico Aburrá-Porce-Nechí, servicios ambientales, legislación ambiental, Sistema Nacional Ambiental, legislación de servicios públicos, solidaridad territorial, equidad territorial, CORANTIOQUIA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORNARE, tasas retributivas.

## Juridical Interterritorial relations for Dumping of Wastewater in the Basin Aburrá-Porce-Nechí

## Abstract

The water network formed of the Aburrá-Porce-Nechí River is used by the metropolis of Aburrá Valley as dumping system and transport of wastewater. Most quantity of these wastewaters is produced in the Metropolitan area of Aburrá Valley and it affects the whole basin. The prejudices of this use of the superficial waters are concentrated downstream from the effluent areas, where the inhabitants suffer limitations to use the contaminated water from the metropolis. The serious thing is that, since 1974, the national code of the natural resources binds all entities which deposit its dumpings in the rivers, to purify the waters

that they affect. Nevertheless, in the region, the implemented measures are late and insufficient; for what is required the cooperation and the articulated work of the entities involved in such a matter, with the implementation of comprehensive, effective and lasting solutions that apply the constitutional law to a healthy environment and to the regional equity in the distribution of responsibilities and benefits.

## Key words

Antioquia, Aburrá Valley, water system Aburrá-Porce-Nechí, environmental services, environmental legislation, National Environmental System, public services legislation, territorial solidarity, territorial equity, CORANTIOQUIA, Metropolitan Area of Aburrá Valley, CORNARE, remunerative rates.

\* Abogado especialista en Derecho Ambiental  
riosarias@hotmail.com

*“Las principales acciones para resolver el problema metropolitano deben realizarse paradójicamente fuera del área metropolitana, haciendo esfuerzos vigorosos para revitalizar las ciudades pequeñas y los sectores rurales.” Manfred Max Neef*



## Objeto y delimitación geográfica y temática

Este texto es una propuesta de interpretación de las relaciones jurídicas entre entidades territoriales, autoridades administrativas ambientales regionales, Gobierno Nacional y empresas prestadoras de servicios públicos de alcantarillado. Relaciones surgidas a raíz del uso del río Aburrá-Porce-Nechí como canal de disposición final, transporte y dilución de aguas residuales contaminantes vertidas en jurisdicción de los municipios de la cuenca.

El estudio de esas interacciones jurídicas tiene importancia en la adecuada gestión ambiental y en la comprensión general de qué tipo de relaciones surgen entre distintos territorios de igual nivel constitucional y entre diferentes niveles territoriales, en función de la eficacia de la gestión ambiental de los vertimientos y de la realización de propósitos de equidad y solidaridad entre territorios.

Todo esto es necesario en el contexto de la cuenca Aburrá-Porce-Nechí para entender las relaciones jurídicas en el manejo de las aguas residuales como una faceta urbano-regional que, en el caso del Aburrá, adquieren una connotación particular. La gran ciudad metrópoli se localiza en la parte alta de la cuenca, contaminando el agua del río Aburrá y, a su vez, de los ríos Porce y Nechí, que conforman el sistema que desemboca en el río Cauca. Se delimita el sistema hidrográfico Aburrá-Porce-Nechí ya que la literatura disponible estima (con fundamento en algunas pesquisas, cuyo alcance está por investigarse mucho más) que el impacto de las aguas residuales vertidas en los municipios del Aburrá alcanza los municipios del bajo Nechí (Zaragoza, El Bagre, Nechí)<sup>3</sup>.

La delimitación así propuesta contiene el debate dentro de la jurisdicción del Departamento de Antioquia. Es una casualidad que puede brindar cierta facilidad política, técnica y jurídica para el planteamiento de pro-

puestas, pues si se considera también el río Cauca (donde desemboca el río Nechí) el contexto sería diferente y serían necesarias otras consideraciones que no es pertinente desarrollar ahora.

Para ser coherentes y justos, las relaciones considerables son las que surgen con motivo de los vertimientos contaminantes en toda la cuenca y no sólo de los que se producen en el Valle de Aburrá. Pero es cierto que éstos últimos tienen una connotación especial y dominante, dado que son producidos por un asentamiento urbano de más de 3 millones de personas, con el mayor desarrollo industrial del Departamento; mientras que aguas abajo de dicho valle no habitan más de 300 mil habitantes, distribuidos en unos 12 municipios: Don Matías, Santo Domingo, Santa Rosa, Yolombó, Gómez Plata, Amalfi, Guadalupe, Anorí, Zaragoza, Caucasia, El Bagre y Nechí<sup>4</sup>.

Esa diferencia de peso explica por qué, a partir de la consideración de las relaciones jurídicas, el esfuerzo argumentativo principal lo centramos en torno al vertimiento efectuado por el perímetro urbano del Valle de Aburrá, en particular aquel que es responsabilidad de las Empresas Públicas de Medellín, Empresa de Servicios Públicos (EPM, ESP). Éste puede ser considerado como el más significativo de los que provienen de dicho perímetro, dada la función que desempeña de recolección, transporte y, hasta la fecha, tratamiento de parte de las aguas residuales<sup>5</sup>.

Desde luego, a la hora de tomar decisiones, no se pasará por alto que esta focalización no pretende el olvido de los demás vertimientos (algunos igualmente significativos)<sup>6</sup> sino facilitar el análisis en esta exploración jurídica de la cuestión, al esperar que sus resultados puedan brindar los elementos que consoliden una mirada de conjunto y con la riqueza de información que requiere.



## Algunos hechos

Desde el punto de vista ambiental y desde el punto de vista de las relaciones interterritoriales en Antioquia, uno de los acontecimientos de contaminación de fuentes de agua de mayor magnitud y repercusión es el de aguas residuales a través del alcantarillado público municipal de los 10 municipios del Valle de Aburrá, parte alta del sistema hidrográfico Aburrá-Porce-Nechí. Dicho vertimiento es un fenómeno histórico y actual. Su magnitud se ha hecho especialmente relevante por el creciente proceso de urbanización e industrialización. El alcantarillado viene siendo operado hace varias décadas por EPM, que es una empresa prestadora de servicios domiciliarios, regida por la Ley 142 de 1994.

En las diferentes instituciones involucradas en la cuestión se han desarrollado varias iniciativas y grandes esfuerzos, entre ellos la formulación y ciertas ejecutorias del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de EPM que ordena la legislación, a cargo de EPM como prestadora del servicio de alcantarillado (artículo 30 del Decreto 3100 de 2003, Resolución 1433 de 2004 del Ministerio del Ambiente, entre otras normas). Plan de Saneamiento que tiene antecedentes remontados varias décadas atrás, especialmente a 1967, cuando se tomaron decisiones relacionadas con el saneamiento del Río.

No todos los vertimientos al Aburrá se hacen a través de los alcantarillados públicos municipales. Algunos son conducidos directamente a la fuente natural u otros son producto de la escorrentía (algunos por deficiente manejo de la explotación de materiales de la construcción, entre otras situaciones).

En el Aburrá-Porce-Nechí operan 3 autoridades ambientales de nivel regional:

La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA). Ejerce en la totalidad del territorio de Envigado, uno de los 10

municipios del Valle de Aburrá, y en la zona rural de los demás municipios del Valle de Aburrá. Ejerce igualmente en la mayor parte de los municipios del resto de la cuenca: Yolombó, Amalfi, Anorí, Zaragoza, El Bagre, Nechí, entre otros.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) que ejerce autoridad ambiental en los perímetros urbanos de los 9 municipios restantes. A la vez esta entidad tiene la particularidad de ejercer como entidad asociativa intermunicipal para la coordinación del desarrollo metropolitano en los municipios asociados, tanto en la zona urbana como rural.

La Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare (CORNARE) que ejerce autoridad en los municipios de Santo Domingo, San Vicente y Guarne, cuyas zonas rurales están en parte de dicha cuenca.

Aunque confluyen 3 autoridades ambientales de carácter regional, es evidente el peso de las 2 primeras.

Los vertimientos de mayor magnitud son los urbanos, cuya la mayoría absoluta se generan en jurisdicción del Área Metropolitana. A esto se suma que algunos de los vertimientos rurales también se llevan al río Aburrá.

Las autoridades ambientales regionales hace algunos años han venido fijando las tarifas de la tasa retributiva consagrada en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, en la Ley 99 de 1993 y en los Decretos 3100 de 2003 y 3440 de 2004.

La tarifa de dicha tasa se debe fijar con fundamento en el valor de depreciación del recurso, el cual comprende el daño ambiental y social causado, y los costos de la recuperación del recurso afectado (artículo 42 de la Ley 99 de 1993).

Por daño ambiental la ley incluye la afectación del "normal funcionamiento de los ecosistemas o la renovabilidad de sus recursos y componentes."

Por daños sociales la ley entiende "entre otros, los ocasionados a la salud humana, el paisaje, la tranquilidad pública, los bienes públicos y privados

y demás bienes con valor económico directamente afectados por la actividad contaminante".

El Decreto 3100 de 2003 circunscribió la destinación de los recursos de las tasas retributivas a proyectos de descontaminación y monitoreo de la calidad hídrica (artículo 20). Y guardó silencio sobre la reparación del daño.

Además del esfuerzo de vieja data que se ha venido haciendo por parte de EPM, de los municipios y de las autoridades ambientales regionales en Antioquia, en virtud de poner en marcha las tasas retributivas de los proyectos a que ellas han dado lugar, una parte del problema de la contaminación proveniente del Valle de Aburrá tiende a disminuir y en parte a corregirse.

Sin embargo, lo solucionado hasta la fecha deja ciertos elementos pendientes que reclaman atención:

La aplicación de las tasas es un instrumento económico de pago de la contaminación que busca la reducción de la carga contaminante por parte de sus generadores, al buscar que les salga más barato reducirla o tratar las aguas que seguir pagando la tasa. La contaminación generada, posiblemente, va disminuyendo especialmente la de origen industrial ya que la de origen doméstico se comporta de manera inelástica ante las tasas retributivas, pues tiene poco margen de reducción. Una ventaja es que el recaudo se destinará a la descontaminación y monitoreo de las aguas residuales. Sin embargo las tasas no pueden destinarse a reparar el daño ambiental y social, aunque tales daños deben ser considerados, legalmente, en la metodología de cálculo de la depreciación con fundamento en la cual se fijan las tasas (literales a, b y c del artículo 42 de la Ley 99 de 1993). Es una contradicción entre la norma legal y el decreto reglamentario.

Las tasas son un mecanismo para la solución paulatina en el tiempo. Por lo tanto una parte importante de la contaminación continúa y continuará produciéndose.

Las tasas se aplican a los límites permisibles de carga contaminante. Por lo tanto, la parte que excede dichos límites continúa contaminando, salvo que opere el control y el cierre de la actividad que la produce, lo que no se da siempre.

No todos los contaminantes están sometidos al pago de la tasa, pues definitivamente su vertimiento en cualquier cantidad está prohibida.<sup>11</sup> Sin embargo, es probable que en la práctica se sigan produciendo y es de público conocimiento que es uno de los problemas que enfrenta la planta de tratamiento de San Fernando en el sur del Aburrá.

Las tasas retributivas son un instrumento relativamente reciente. Legalmente se originaron entre 1973 y 1974 (Ley 23 de 1973 y Decreto 2811 de 1974), cuando sólo aplicaban a usuarios productivos, fueron reformadas en 1993, incluyendo a las municipalidades y empresas prestadoras del servicio de alcantarillado, pero su reglamentación y experimentación es mucho más reciente. El Área Metropolitana las viene aplicando desde 1999<sup>12</sup>. Por lo tanto, otro asunto pendiente es el impacto que se generó en la cuenca antes de tal implementación.

En el caso concreto del Valle de Aburrá, un avance considerable ha sido la cobertura de recolección de aguas residuales que, según informa EPM, ha sido casi del 100% en los perímetros urbanos<sup>13</sup>. Sin embargo, miles de viviendas siguen sin conexión al alcantarillado<sup>14</sup>.

También se ha implementado la planta San Fernando en el sur (de tratamiento secundario), lo que representa otro gran avance. Queda por implementar la planta del norte en Bello (de tratamiento secundario), actualmente en diseño y las de Girardota y Barbosa (ambas de tratamiento preliminar, sin fecha de implementación), por lo cual la mayor parte de las aguas residuales de Medellín y todas las de Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa<sup>15</sup> se siguen vertiendo sin ningún tratamiento.

El tratamiento en el caso de San Fernando no alcanza a remover el 100% de la carga contaminante<sup>16</sup>, ni la norma lo exige.

No todos los vertimientos se llevan a la red pública de alcantarillado sino que alcanzan directamente la corriente natural de agua, i.e. como sucede en las explotaciones de materiales de construcción, asentamientos informales, etc.

El sobreuso de los canales, en gran parte originado por el trasvase de agua del acueducto que toma la conurbación, hace que el canal esté cargando mucho más caudal del que naturalmente llevaría, lo cual genera un impacto por caracterizar.<sup>17</sup>

Los pendientes antedichos son los que justifican en gran medida la cuestión a la que se trata de dar cuenta con este escrito. Interesan tanto el punto de vista ambiental (algo que damos por sentado y obvio) como desde el punto de vista de las relaciones interterritoriales (aspecto a desarrollar en los párrafos siguientes).

## Los servicios ambientales como una perspectiva para ver las relaciones entre territorios

Una perspectiva para abordar la cuestión es la de los servicios ambientales o ecosistémicos y de los pagos a que ellos dan lugar. Dicha perspectiva se ha abordado generalmente desde la visión de la propiedad privada: considerar el pago a particulares por los servicios ambientales que prestan sus predios y actividades (o inactividades), mediante acuerdos contractuales, por ende voluntarios y condicionados a la prestación efectiva del servicio<sup>18</sup>.

En la literatura revisada hasta la fecha las relaciones entre circunscripciones territoriales han sido poco o nada abordadas<sup>19</sup>. Sin embargo, el trabajo pionero de Agudelo Patiño (2000) la introdujo al considerar los ecosistemas externos que le prestan servicios

al Valle de Aburrá, perspectiva hecha, entre otros propósitos, para fundamentar la importancia de un compromiso en equidad interterritorial del Valle de Aburrá con los territorios prestadores.

En este escrito procuro desarrollar y avanzar jurídicamente en esa perspectiva, la de las relaciones que surgen entre territorios autónomos con motivo de la prestación de servicios ambientales<sup>20</sup>. Veamos:

En el caso del Valle de Aburrá se han identificado varios servicios ambientales<sup>21</sup>, de los que son usuarios los asentamientos de población, sus industrias, sus comercios y organizaciones de servicio, a saber:

Depuración, dilución y transporte de residuos líquidos contaminantes.

Fijación de carbono y de otros gases de efecto invernadero.

Provisión de alimentos.

Provisión de bellezas paisajísticas y de recreación.

Regulación y provisión hídrica.

El listado de servicios no termina ahí, pero se mencionan estos a título ilustrativo<sup>22</sup>.

Los ecosistemas que brindan dichos servicios se estiman como estratégicos, en la medida en que sin ellos no sería viable el asentamiento humano en el Valle de Aburrá. Algunos de ellos son externos, aunque varios de esos servicios ambientales se prestan en parte dentro del propio ecosistema del valle<sup>23</sup>. A la vez, entre los municipios del Aburrá hay grandes diferencias en relación con dichos ecosistemas: por ejemplo los municipios del norte reciben un río contaminado por las actividades del sur del Valle de Aburrá. Sin embargo, por consideraciones metodológicas, el enfoque de este escrito está en los servicios que prestan los ecosistemas externos al Valle de Aburrá, en particular el servicio relacionado con aguas residuales. La existencia de esos servicios ambientales genera, entre otras, una serie de relaciones que es necesario dilucidar y atender con miras a una adecuada planeación de la sostenibilidad y al establecimiento de relacio-

nes interterritoriales equitativas. Esta es una perspectiva que parte de considerar que la gran ciudad impacta y extrae más allá de lo que su propio territorio le brinda, lo cual demanda, de una parte, el manejo ambiental para evitar al máximo el daño, atender restricciones, corregir, mitigar y compensar. Y de otra parte, una gestión que reconozca la existencia de otros territorios autónomos, otras autoridades e instituciones con las cuales es necesario llegar a acuerdos para el manejo ambiental, pues la existencia de esos servicios ambientales pesa sobre otros asentamientos humanos externos al Valle de Aburrá.

Amplíemos este aspecto, el de la dimensión interterritorial en la atención a la contaminación del sistema hidrográfico Aburrá-Porce-Nechí<sup>24</sup>:

Si bien es posible individualizar muchas de las afectaciones lo que pesa es el conjunto de los territorios municipales afectados, pues son territorios autónomos, con sus propios intereses, con sus propias economías y culturas, con autoridades político administrativas elegidas popularmente, ante las que sus comunidades tienen el derecho de reclamar por el adecuado saneamiento ambiental, por servicios de acueducto y de salud, por apoyo al desarrollo productivo, por la prevención y atención de desastres y epidemias, entre otros ámbitos propios de la competencia territorial que la contaminación hídrica pone en entredicho (sobre todo en la dimensión metropolitana).

Los asuntos a atender son de interés colectivo y privado. En principio, la prevalencia habría que dársela al interés social o colectivo. Ello no impediría atender circunstancias individuales, también de manera prevalente, cuando estén de por medio derechos fundamentales, pero aún en este caso se requiere la perspectiva territorial para hacerlo en forma adecuada, entre otras razones, porque es la entidad territorial la que representa ese interés colectivo (artículos 311 y 313-9, entre otros, de la Constitución).

Un proyecto de recuperación y de reparación social y ambiental en el sistema Aburrá-Porce-Nechí probablemente implica decisiones en el uso del suelo, urbanísticas y en materia de servicios públicos domiciliarios, propias de cada autoridad municipal.

También las instituciones supramunicipales, como CORANTIOQUIA, el AMVA y CORNARE, tienen deberes y poderes, por lo cual la intervención en sus circunscripciones implica involucrarlas.

La construcción de relaciones interterritoriales, fundadas en la equidad, pasa por la revisión de diferentes servicios ambientales que se prestan unos territorios a otros en todo el departamento de Antioquia. Sin embargo, salta a la vista la magnitud de lo que implica considerar todos los servicios ambientales que suministran diferentes ecosistemas al mayor asentamiento urbano del valle de Aburrá. Más aún, como frontera de investigación para la construcción de relaciones territoriales, quizá todos los territorios autónomos sean deudores de servicios ecosistémicos, por lo cual cada caso merece su propia consideración y detenimiento<sup>25</sup>.

Con miras a ilustrar y sugerir que se ponga en marcha, siquiera, una experiencia basada en relaciones de equidad interterritorial con motivo de los servicios ambientales que prestan ecosistemas externos, y dada la amplitud de miras y de esfuerzos que implica abordar el conjunto de servicios ambientales, una prioridad que sobresale a todas luces está en los servicios relacionados con residuos líquidos, pues existe evidencia técnica de que tal servicio tiene un impacto que se traduce en "deseconomías locales"<sup>26</sup> que se expresan en las limitaciones para la utilización de aguas para consumo humano, en el deterioro de la actividad pesquera, en la pérdida de valor de los suelos, en la generación de vectores y de olores nauseabundos, en el deterioro del valor paisajístico y recreativo, y en el riesgo de salubridad para realizar actividades dentro del río.



Al comparar con otros servicios externos al Valle de Aburrá, a la hora de fijar prioridades surgen también estos criterios<sup>27</sup>:

El servicio, carga o daño sobre las regiones impactadas es impuesto, sin que para nada medie su voluntad. Esto lo comparte con el servicio de sumidero de gases. En los demás servicios algún acto volitivo ha mediado la relación.

A diferencia del servicio de sumidero de gases que en parte se auto-compensa por el crecimiento de las coberturas vegetales (entre ellas importantes masas forestales que luego podrían ser aprovechadas y realizadas en el mercado) el servicio de aguas residuales es una bola de nieve de efectos siempre lamentables.

El servicio, carga o daño sobre las regiones impactadas se ha hecho sin ninguna remuneración ni compensación, ésto es común con los sumideros de gases. En los demás casos algún tipo de compensación se produce, vía tributos, relaciones de mercado, tasas o consensos entre instituciones y comunidades. Se dirá que también hay tasas retributivas que la autoridad ambiental urbana (el Área Metropolitana en este caso) debe transferir en parte a la autoridad ambiental limítrofe al perímetro urbano (en este caso CORANTIOQUIA)<sup>28</sup> con motivo de los vertimientos conducidos por la red de alcantarillado y arrojados a la fuente por dicho perímetro. Es cierto, pero ya observamos antes los asuntos pendientes e insatisfacciones que dejan dichas tasas.

En lo fundamental, la región impactada está claramente determinada<sup>29</sup>. Esto lo comparte con el servicio de regulación y de provisión hídrica. Desde luego, con algunos estudios podrían delimitarse los demás ecosistemas externos, pero es necesario tener en cuenta los avances que hoy existen para establecer prioridades.

El servicio, carga o daño le impone a la región impactada severas o absolutas restricciones de usos o disfrute del bien. Esto lo comparte con el servicio de provisión y regulación hídrica, aun-

que parece evidente que la severidad de restricciones y de impactos es mayor en el caso de aguas residuales.

Llama la atención la pertinencia de esta reflexión en Colombia, pues la sensibilidad y los instrumentos para abordar el tipo de relaciones a examinar es un asunto en construcción, en todo sentido, consecuente con las aspiraciones de equidad territorial y de armonía con la naturaleza que inspiran el Plan Estratégico de Antioquia (PLANEA), los planes de las autoridades ambientales regionales como CORANTIOQUIA y el AMVA, el Plan de Desarrollo "Medellín es Solidaria y Competitiva" y el Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín, entre otros instrumentos de planeación regional, además de las declaraciones y compromisos ambientales Internacionales, y la legislación nacional.

Destaquemos lo que ha dicho el AMVA: además de los actuales planteamientos del Plan Metrópoli sobre entorno regional y de las Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial sobre cargas y beneficios en las relaciones con el entorno, en el Área Metropolitana existen antecedentes de planteamientos que abogan por compromisos por la equidad y la construcción de equilibrio territorial:

"como consideración primordial para alcanzar el ordenamiento territorial del Valle de Aburrá se debe tener en cuenta la interrelación con las subregiones vecinas y aún con otras regiones más distantes, para establecer un sistema de compensación por los servicios ambientales prestados, y evitar la conglomeración de un único núcleo urbano y la consecuente concentración de población, ingresos, empleo, y lo que se ha diagnosticado desde el PLANEA como la macrocefalia del Valle de Aburrá en la estructuración de la región".<sup>30</sup>

Con esos elementos de carácter técnico y científico que actualmente existen y con la amplia acogida que ha ido teniendo la perspectiva de la equidad entre territorios, es posible realizar diálogos y acuerdos de cuenca, desde los cuales se pueda proponer un plan



de acción que permita formular y resolver interrogantes pertinentes sobre los que se deberá avanzar. Veamos algunas cuestiones jurídicas a tener en cuenta para desarrollar ese marco de relaciones en la cuenca.

## Bases jurídicas para diálogos y acuerdos en el sistema hidrográfico Aburrá-Porce-Nechí

Anticipando cierta conclusión fundamental, ya se ha sugerido que parece evidente que es a través de acuerdos políticos y de la buena voluntad entre regiones usuarias y regiones prestadoras de servicios ambientales, como realmente podría construirse sostenibilidad y equidad, plasmando esto y ejecutándolo a través de los instrumentos de planeación existentes<sup>31</sup>.

El papel que le debiéramos asignar en ese caso a una buena base jurídica es el de darle seguridad y legitimidad a las decisiones que se lleguen a tomar en ese ámbito.

Aunque la perspectiva conceptual de los servicios ambientales ilustra y facilita la interpretación jurídica del régimen normativo aplicable, es necesario tener presente que de manera expresa esa alternativa de pago no se ha regulado en el ordenamiento jurídico vigente para el caso del servicio de aguas residuales<sup>32</sup>, por lo cual las bases jurídicas que se expondrán a continuación se concentran en señalar, a partir de la revisión de la normativa aplicable hoy vigente, los fundamentos con los cuales diferentes niveles territoriales y entidades administrativas podrían concurrir (con espíritu de alianza y con ánimo solidario) con compromisos de diversa índole en el marco de un propósito de prevención, corrección, mitigación de impactos, y su reparación social y ambiental.

Expondremos las normas aplicables, independientemente de que puedan considerarse, o no, regulaciones propias de servicios ambientales. Al apre-

ciar sus contenidos es probable que pueda decirse de ellos que en efecto corresponderían (total o parcialmente) a una regulación del servicio ambiental relacionado con aguas residuales y, más específicamente, a una forma de reconocer su valor y de efectuar su pago, pero una conclusión en sentido contrario no cuestiona ni la validez jurídica, ni la pertinencia sustantiva del marco jurídico que expondré.

De hecho, coincide la literatura sobre pagos por servicios ambientales en que estos surgen de acuerdos voluntarios para la prestación del servicio, característica que en este caso no se da, pues es la fuerza de las circunstancias lo que ha dado lugar al "servicio" de disposición, transporte y dilución de aguas residuales. Por lo tanto, también está lejos el carácter contractual de la relación, otra característica de los pagos por servicios ambientales. Igual sucede con la característica de la condicionalidad del pago a la prestación del servicio y es evidente que no tiene sentido plantear tal condicionalidad. Aunque podría generarse alguna metodología para establecer el valor de pagos que sean directos, es decir basados exclusivamente en remunerar el servicio teniendo en cuenta los costos que tiene su prestación. En este caso la propuesta es escapar a la lógica servido-servidor, reconociendo el servicio y contextualizándolo en una lógica de planeación de la cuenca, que fije prioridades y relaciones de solidaridad en torno a un manejo integral, sostenible y en procura del bienestar de las gentes que la habitan, donde todas las municipalidades de toda la cuenca tienen compromisos pendientes con el buen manejo de las aguas residuales; donde existen otros motivos de relación y perspectivas para definir prioridades que no están predeterminadas necesariamente por la cuestión de las aguas residuales. En resumen, aunque la perspectiva conceptual de los servicios ambientales contribuye a la lectura jurídica, ésta no será para justificar un esquema de pagos sino de solidaridad y de equidad en la cuenca.

Con esas precisiones, la tesis central de las conclusiones jurídicas que exponemos a continuación es que la normativa hoy aplicable facilita y obliga, es suficiente y rodea de legitimidad a EPM, a su propietario, el Municipio de Medellín, a los gobiernos Nacional y Departamental, a los Municipios internos y externos del Valle de Aburrá y a las autoridades ambientales regionales, para que cada uno contribuya (a través de convenios, formas asociativas o empresariales, decisiones conjuntas de autoridad u otras alternativas instrumentales) en la construcción de la equidad ambiental y territorial en el sistema Aburrá-Porce-Nechí. Todo ello, en virtud de la carga que implica para los municipios y comunidades situadas aguas abajo del Valle de Aburrá, en cuanto a la prestación del servicio de disposición, transporte y dilución de aguas residuales que vierten los 10 municipios que forman la metrópoli del Aburrá al río que le da su nombre.

Veamos:

### Las instituciones obligadas y la obligación que les asiste

#### Los vertimientos en la legislación ambiental

Ley 23 de 1973: Esta ley es pionera de la legislación ambiental contemporánea, fijó principios y bases que, mediante las facultades extraordinarias que le concedió al Presidente de la República, fueron desarrollados en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (CNRNR). Los artículos 1, 2, 6, 11, 12 y 13 de esta Ley contribuyen a fijar la existencia de obligaciones, instrumentos y competencias ambientales desde 1973 que permiten observar cómo, desde la raíz de la legislación ambiental contemporánea, había una obligación de protección ambiental, de evitación de la contaminación y de

tolerancia de ciertos niveles de ésta, sujetos a que la Autoridad les fijara sus límites permisibles. Igualmente se observa en esta Ley que la Autoridad era de orden nacional, representada entonces por el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (INDERENA) y que ello no eximía de las obligaciones ambientales a las demás entidades del Estado. Naturalmente, desde entonces surgieron obligaciones para los usuarios del ambiente, fuesen públicos o privados.

La Ley 99 de 1993 reestructuró la autoridad ambiental pero las responsabilidades que entonces surgieron para el Gobierno Nacional como autoridad aún hoy le recaen y asimismo para los usuarios.

A partir de las circunstancias normativas que se acaban de exponer, alguien podría objetar que estamos ante una situación de prescripción o de caducidad por el paso del tiempo que haría que las obligaciones generadas desde entonces hoy no fueren exigibles<sup>33</sup>.

En el marco de acuerdos político-institucionales, basados en la buena voluntad y en una aspiración común de construir equidad, quizá ese diálogo no tenga sentido, pues no se trata de que unas instituciones se autoinculpen ante otras. Es algo que nadie tiene por qué hacer, no se trata de construir una visión simple de víctimas y victimarios o de culpables e inocentes. Se trata de adoptar un compromiso constructivo, centrado en reconocer que hay un deterioro y un compromiso político y normativo de equidad y de solidaridad, que es necesario poner en marcha soluciones y que todas las instituciones que tienen presencia en la cuenca pueden y deben contribuir.

En el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente – Decreto Ley 2811 de 1973, hay muchos artículos de interés que permiten reiterar lo ya planteado, entre otros, están el 1, 2, 7, 8, 9 (literales c, f), 26, 134 (literales c y e), 137 (literal a), que en síntesis permiten plantear que en el conjunto

de normas que regulan los vertimientos no basta estar dentro de los límites permisibles de contaminación que la autoridad ambiental autorice, pues además está el interés general de la comunidad, el derecho de terceros y la búsqueda del equilibrio del desarrollo urbano–rural, que precisamente rompe el proceso de urbanización vigente en Colombia como se puede constatar de manera tangible con el manejo de aguas residuales de todos los centros urbanos. En éstas normas también se clasifican los alcantarillados entre las obras públicas obligadas, desde 1974, a destinar presupuesto para la conservación y mejoramiento del área afectada. Se resalta la obligación de garantizar la calidad del agua en cabeza del Estado como Autoridad y de los usuarios públicos y privados, sería suficiente norma para establecer que en la práctica ello no se ha dado y que es necesario y legítimo concurrir para su garantía y compensación. Se resalta el literal a del **Artículo 137** que califica objeto de protección y control esencial a las aguas destinadas al consumo doméstico, humano y animal y a la producción de alimentos, ya que salta a la vista que en los territorios del sistema Aburrá-Porce-Nechí esta protección y control especial no se ha dado, aunque se ha requerido.

Se resalta en el Decreto 1541 de 1978 el **Artículo 211** que prohíbe verter, sin tratamiento, residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan contaminar o causar eutrofización en las aguas, causar daño o poner en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna, o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Esta norma reglamentaria del Código de Recursos Naturales señala obligaciones que aún hoy están pendientes en la cuenca y constituye un motivo para recordar que también los gremios industriales podrían contribuir en el marco de los diálogos y acuerdos requeridos. Es de señalar que en el **Artículo 224** de este Decreto se relacionan las características del efluente de la planta de tratamiento con base en la capacidad de autopurificación de la fuente re-

ceptora, entre otros aspectos, ya que una de las dificultades en el Aburrá es que el caudal del río es mucho más pequeño que los vertimientos, dado el fenómeno del trasvase por efectos del acueducto, lo cual afecta la capacidad de autopurificación.

En la Ley 9 de 1979 se dictan Medidas Sanitarias de las que reiteramos las normas del Código de Recursos previstas en los artículos 134 a 145, en parte ya citadas.

En el Decreto 1594 de 1984, reglamentario del Código de Recursos y de la Ley 9 de 1979, se regulan los vertimientos de acuerdo con las normas sustantivas que ya fueron expuestas<sup>3</sup>. Entre las novedades que prevé está el **Artículo 145** que establece que en ningún caso el pago de la tasa retributiva exonera a los usuarios del cumplimiento de las obligaciones relativas a las normas de vertimiento.

## Competencias en el Sistema Nacional Ambiental

En la Ley 99 de 1993, que organiza el Sistema Nacional Ambiental encontramos las siguientes disposiciones:

**Artículo 5. Funciones de la autoridad ambiental nacional.** Corresponde al Ministerio del Medio Ambiente: 31) Dirimir las discrepancias entre entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental, que se susciten con motivo del ejercicio de funciones, y establecer criterios o adoptar decisiones cuando surjan conflictos entre ellas, en relación con la aplicación de las normas o con las políticas relacionadas con el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables o del medio ambiente.

Se resalta porque una característica de la gestión ambiental regional es que el conflicto objetivo por aguas residuales aparece enunciado subjetivamente. Esto se ilustra en dos hechos: El Plan de Gestión Ambiental de CO-RANTIOQUIA no alude al prominente hecho de que recibe un río como el

Aburrá en las condiciones de contaminación en que se encuentra, en una situación lamentable para las gentes y los territorios de su comprensión territorial; ni tampoco le ha planteado a la autoridad ambiental respectiva (el Área Metropolitana) cuál es su plan de prevención, mitigación y compensación, ni cómo podrían actuar en conjunto para que fluya la información, la construcción de objetivos comunes, las estrategias y los recursos en bolsa común. Este vacío subjetivo del conflicto (cuya explicación sería interesante construir) lo subraya el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Aburrá (POMCA) donde tampoco se plantea la cuestión, ni mucho menos se le toma como una prioridad, a pesar de que dicho POMCA es producto de un acuerdo interinstitucional de las tres autoridades ambientales regionales<sup>35</sup>.

Si en CORANTIOQUIA surgiera el interés de plantear ese diálogo, o si el Área Metropolitana fuere quien tuviera la iniciativa, se llenaría un vacío en la gestión ambiental regional.

En tal caso, la facultad del Ministerio del Ambiente para dirimir discrepancias entre autoridades ambientales podría operar como una fórmula paradójica para legitimar decisiones de armar bolsa común de recursos en torno a propósitos elementales de reparación ambiental. Dicha fórmula sería paradójica por la posibilidad de que se acuerden ambas políticamente las autoridades para pedir que sea el Ministerio del Ambiente quien lo ordene; también lo sería porque la búsqueda de soluciones autonómicas y de decisiones descentralizadas es uno de los principios que caracteriza al Sistema Nacional Ambiental creado por la Ley 99 de 1993. También sería paradójico en cuanto a que no se requiere acudir al "arbitraje" nacional ya que, como lo sustenta este escrito, hay marco jurídico suficiente para hacerlo.

Aunque han existido algunas expresiones, generalmente no se conocen gestiones de las autoridades municipales de los territorios afectados. Ni

lo mencionan sus esquemas o planes de ordenamiento territorial, ni sus planes de desarrollo; ni el Departamento de Antioquia lo asume como una cuestión propia de la política pública regional.

### Funciones de las autoridades ambientales regionales y de grandes centros urbanos

Los siguientes numerales del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 indican el papel que deben o podrían cumplir las autoridades ambientales regionales (el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORANTIOQUIA y CORNARE) en relación con los vertimientos que salen del perímetro urbano del Valle de Aburrá:

10) Fijar en el área de su jurisdicción, los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que pueda afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables. Y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental. Estos límites, restricciones y regulaciones en ningún caso podrán ser menos estrictos que los definidos por el Ministerio del Medio Ambiente.

12) Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables. Lo que implica el seguimiento del vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos al agua, al aire o al suelo; así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.



13) Recaudar, conforme a la ley, las contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas por concepto del uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables; fijar el monto en el territorio de su jurisdicción con base en las tarifas mínimas establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

**Artículo 66. COMPETENCIAS DE GRANDES CENTROS URBANOS.** Las autoridades municipales, distritales o metropolitanas tendrán la responsabilidad de efectuar el control de vertimientos (...) contaminantes, (...) dictar las medidas de corrección o mitigación de daños ambientales y adelantar proyectos de saneamiento y descontaminación.

Los municipios, distritos o áreas metropolitanas referidos en el presente artículo asumirán ante las Corporaciones Autónomas Regionales la obligación de transferir el 50% del recaudo de las tasas retributivas o compensatorias, por lo causado dentro del perímetro urbano y de servicios, por el vertimiento de afluentes contaminantes conducidos por la red de servicios públicos y arrojados fuera de dicho perímetro, según el grado de materias contaminantes no eliminadas con que se haga el vertimiento.

**Funciones de las autoridades ambientales territoriales**

**Artículo 64. FUNCIONES DE LOS DEPARTAMENTOS:**

2) Expedir, con sujeción a las normas superiores, las disposiciones departamentales especiales relacionadas con el medio ambiente.

4) Ejercer, en coordinación con las demás entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y con sujeción a la distribución legal de competencias, funciones de control y vigilancia del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, con el fin de velar por el cumplimiento de los deberes del Estado y de los particulares en materia ambiental, y con el fin de proteger el derecho a un ambiente sano. Estas funciones le dan legitimidad al Departamento para intervenir y requerir a las autoridades ambientales y

empresas prestadoras del servicio, en búsqueda de acuerdos y arreglos en la cuenca, funciones enriquecidas por la legislación sobre servicios públicos domiciliarios, como se verá adelante.

**Artículo 65. FUNCIONES DE LOS MUNICIPIOS, DE LOS DISTRITOS Y DEL DISTRITO CAPITAL DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ.**

6) Ejercer, a través del alcalde como primera autoridad de policía con el apoyo de la Policía Nacional y en Coordinación con las demás entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA), con sujeción a la distribución legal de competencias, funciones de control y vigilancia del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, con el fin de velar por el cumplimiento de los deberes del Estado y de los particulares en materia ambiental, y de proteger el derecho constitucional a un ambiente sano.

Cada municipio tiene plena legitimidad para solicitar y esperar que se le brinde a su territorio la garantía de que las aguas se le entregan tal como lo exige el derecho a un ambiente sano. A su vez, cada municipio debe brindar la garantía correlativa, dada su función como autoridad ambiental local (párrafo del artículo 4 de la Ley 99 de 1993) y como garante de la prestación del servicio de alcantarillado, según se verá en los apartes siguientes.





## Obligaciones y competencias en la legislación de servicios públicos

En la Ley 142 de 1994, que regula los servicios públicos domiciliarios encontramos las siguientes disposiciones:

**En relación con las empresas prestadoras del servicio de alcantarillado:**

**ARTÍCULO 11.** Para cumplir con la función social de la propiedad, pública o privada, las entidades que presten servicios públicos tienen las siguientes obligaciones:

11.5. Cumplir con su función ecológica, para lo cual, y en tanto su actividad lo afecte, protegerán la diversidad e integridad del ambiente, y conservarán las áreas de especial importancia ecológica, conciliando estos objetivos con la necesidad de aumentar la cobertura y la costeabilidad de los servicios por la comunidad.

**ARTÍCULO 14. Definiciones:**

14.23. **SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ALCANTARILLADO.** Es la recolección municipal de residuos, principalmente líquidos, por medio de tuberías y conductos. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos."

**ARTÍCULO 25. CONCESIONES, Y PERMISOS AMBIENTALES Y SANITARIOS.** Quienes presten servicios públicos (...) deberán (...) obtener los permisos ambientales y sanitarios que la índole misma de sus actividades haga necesarios, de acuerdo con las normas comunes.

Asimismo, es obligación de quienes presten servicios públicos, invertir en el mantenimiento y recuperación del bien público explotado a través de contratos de concesión.

Si se trata de la prestación de los servicios de agua potable o saneamiento básico, conforme con la distribución de competencias dispuestas por la ley, las autoridades competentes verificarán la idoneidad técnica y sol-

venencia financiera del solicitante para efectos de los procedimientos correspondientes.

**ARTÍCULO 164. INCORPORACIÓN DE COSTOS ESPECIALES.** Con el fin de garantizar el adecuado ordenamiento y protección de las cuencas y fuentes de agua, las fórmulas tarifarias de los servicios de acueducto y alcantarillado incorporarán elementos que garanticen el cubrimiento de los costos de protección de las fuentes de agua y la recolección, transporte y tratamiento de los residuos líquidos<sup>36</sup>.

**En relación con los usuarios:**

**ARTÍCULO 9. DERECHO DE LOS USUARIOS.** Los usuarios de los servicios públicos tienen derecho (...) a:

9.3. Obtener los bienes y servicios ofrecidos en calidad o cantidad superior a las proporcionadas de manera masiva, siempre que ello no perjudique a terceros y que el usuario asuma los costos correspondientes.

**En relación con el Estado en general:**

**ARTÍCULO 2. INTERVENCIÓN DEL ESTADO EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS.** El Estado intervendrá en los servicios públicos, conforme a las reglas de competencia de las que trata esta Ley, en el marco de lo dispuesto en los artículos 334, 336, 365, 366, 367, 368, 369, 370 de la Constitución Política, para los siguientes fines:

2.1. Garantizar la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.

2.5. Prestación eficiente.

**ARTÍCULO 3. INSTRUMENTOS DE LA INTERVENCIÓN ESTATAL.** Constituyen instrumentos para la intervención estatal en los servicios públicos todas las atribuciones y funciones asignadas a las entidades, autoridades y organismos de las que trata esta ley, especialmente las relativas a las siguientes materias:

3.1. Promoción y apoyo a personas que presten los servicios públicos.

3.3. Regulación de la prestación de los servicios públicos, teniendo en cuenta las características de cada región; fijación de metas de eficiencia, cobertura y calidad, evaluación de las mismas, y definición del régimen tarifario.

3.4. Control y vigilancia de la observancia de las normas y de los planes y programas sobre la materia.

3.6. Protección de los recursos naturales.

**En relación específica con los municipios:**

**ARTÍCULO 5. COMPETENCIA DE LOS MUNICIPIOS EN CUANTO A LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS.** Es competencia de los municipios en relación con los servicios públicos, que ejercerán en los términos de la ley, y de los reglamentos que con sujeción a ella expidan los concejos:

5.1. Asegurar que se presten a sus habitantes, de manera eficiente, los servicios domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, y telefonía pública básica conmutada, por empresas de servicios públicos de carácter oficial, privado o mixto, o directamente por la administración central del respectivo municipio.

**En relación específica con los departamentos:**

**ARTÍCULO 7. COMPETENCIA DE LOS DEPARTAMENTOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS.** Son de competencia de los departamentos en relación con los servicios públicos, las siguientes funciones de apoyo y coordinación, que ejercerán en los términos de la ley, y de los reglamentos que, con sujeción a ella, expidan las asambleas:

7.2. Apoyar financiera, técnica y administrativamente a las empresas de servicios públicos que operen en el Departamento.

**En relación específica con la “Nación”:**

**ARTÍCULO 8. COMPETENCIA DE LA NACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS.** Es competencia de la Nación:

8.4. Apoyar financiera, técnica y administrativamente a las empresas de servicios públicos.

8.5. Velar porque quienes prestan servicios públicos cumplan con las normas para la protección, la conservación o, cuando así se requiera, la recuperación de los recursos naturales o ambientales que sean utilizados en la generación, producción, transporte y disposición final de tales servicios.

Es llamativo que los niveles territoriales municipal, departamental, nacional y el Estado en su conjunto, están obligados al apoyo financiero, técnico y administrativo a las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios. Esta fórmula legal introduce flexibilidad para la construcción y concurrencia de relaciones de cuenca, en función de su adecuado e integral manejo.

### Legitimidad para los acuerdos en la Cuenca: solidaridad y equidad entre territorios

Una posibilidad es acudir a la legitimidad que brindan los propósitos de solidaridad y de equidad entre territorios para poner en marcha diálogos y acuerdos político-institucionales en la cuenca que, entre otros aspectos, partan de reconocer la carga que ha implicado el vertimiento de aguas residuales de la conurbación del Aburrá a los territorios situados aguas abajo, y la necesidad de aliviarla, compensarla y repararla.

Propósitos de integración regional, de adecuada gestión ambiental, de competitividad (si cupiera y si fuese pertinente) pudieran concurrir con los de solidaridad y de equidad interterritorial, como un conjunto de aspira-

ciones que convocarían ampliamente. No se excluyen y con sentido práctico, desde cualquiera de ellos se podría arribar a gestiones eficaces. Sin embargo, a la hora de buscar alguna precisión se podría aceptar que cada uno de esos propósitos señala una cierta especificidad.

En virtud de la cuestión que implica la carga de recibir las aguas residuales metropolitanas, hacemos énfasis en los propósitos de equidad y de solidaridad entre territorios en cuanto, a nuestro modo de ver, serían los que podrían dar cuenta o tener correspondencia específica con la cuestión de las aguas residuales como carga histórica, presente y futura. Presentamos como fundamento estas consideraciones:

La solidaridad y la equidad entre territorios autónomos es una aspiración de la Constitución vigente.

Ambos propósitos (y principios constitucionales de relación entre entidades territoriales) parecen implicar necesariamente la adecuada gestión ambiental sin reducirse a ella; pueden además representar un paso previo y necesario en el marco de procesos de integración regional.

La solidaridad y la equidad pueden convocar con mayor amplitud interinstitucional, social, empresarial y académica que lo que podría esperarse del sólo propósito de adecuada gestión ambiental.

Los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial en el Valle de Aburrá, el del Departamento, el de Medellín y el del Área Metropolitana, se han venido comprometiendo con esos principios constitucionales de relación entre territorios. Atender el desbalance regional, en el manejo de desperdicios y en primer lugar de las aguas residuales, sería una forma de concretar lo que hoy son compromisos institucionales. Por lo significativo (ya que se trata de la Ciudad más grande) citamos el actual Plan de Desarrollo “Medellín Es Solidaria y Competitiva”:

“Medellín reconoce los territorios con los cuales se interrelaciona, como agentes políticos autónomos con los cuales debe construir relaciones de cooperación, basadas en el mayor respeto y solidaridad posible para fortalecer el desarrollo de Antioquia como una región de Ciudades, en la que Medellín se convierte en jalonadora del desarrollo integral y la equidad, en cooperación con el conjunto de la región.”<sup>37</sup>

Es necesario dotar de contenidos lo que sería la solidaridad y la equidad en este caso.

Una referencia para llenar de contenido la equidad es el espíritu y (según ya vimos) algunos de los conceptos asociados a los esquemas de pago por servicios ambientales<sup>38</sup>, pues la equidad es una expresión de justicia al caso, que se caracteriza por deslindarse del apego a la norma jurídico-positiva de carácter instrumental y se centra en la realización de los principios y fines que la Constitución le ha fijado al Estado. Esta referencia para darle contenido a la equidad contribuiría metodológicamente en la identificación de las cargas y su costo, pues para evitar o disminuir la carga, la referencia autorizada hasta la fecha es sin duda el Plan de Saneamiento del río Aburrá que lidera EPM.

Una referencia para llenar de contenido la solidaridad, en el presente caso, sería siquiera darle lugar (darle visto bueno) a la relación en equidad. En cierta medida es sólo un gesto, pues podrían existir otros contenidos, pero, por lo menos ese que nos libraría de la incomprensible sentencia según la cual la conurbación puede dañar pero no reparar, i. e. puede arrojar al río Aburrá todos sus desperdicios pero no puede compensar el daño causado aguas abajo<sup>39</sup>.

Facilidad para los acuerdos en la Cuenca: riqueza de posibilidades para trabajar en común

Las inversiones de las entidades públicas por fuera de su ámbito territorial

Entre los obstáculos que comúnmente se expresan para las relaciones entre territorios autónomos es que unos no pueden invertir en los territorios de los otros: cada uno debe estar allá, en su jurisdicción, en su cubículo. Esto no sólo se ha expresado al referirse a la construcción de relaciones de equidad, solidaridad y equilibrio entre territorios, sino que se afirma incluso como un impedimento para que una entidad pueda invertir en otro territorio, aunque sea para dotarse de acueducto o construir una vía que a nadie más interesa y sirve.

El argumento jurídico de tal impedimento son los conceptos de jurisdicción y competencia, según los cuales una autoridad administrativa o político-administrativa tiene funciones o competencias que sólo puede ejercer dentro de su circunscripción territorial.

Esta imagen ha sido tomada de la forma en que funcionan los jueces, en cuyo caso es razonable. Sin embargo, esa imagen no es trasladable a la vida político administrativa<sup>40</sup>:

En común, los diferentes niveles territoriales (Nación, Departamento, Municipio) tienen como tarea la realización del bienestar o del desarrollo de sus comunidades. Una estrategia podría ser la creación de una empresa que asegure su futuro según el número de fronteras obligadas que tenga, entre menos fronteras, más futuro tendrá. EPM es un ejemplo. De hecho el movimiento municipalista y de ciudades está generando infraestructuras internacionales para poder surgir en el mercado y hacer sentir sus intereses ante la comunidad internacional, decisión que lleva a que estén invirtiendo parte de sus propios recursos en ello. La administración de un territorio no es lo mismo que la de un despacho judicial. El territorio se juega con estrategias que incluso pueden ser globales. El despacho judicial atiende los casos que ocurran en su circunscripción sin que nadie se perjudique por ello. Para casos de congestión judicial, el Consejo Superior de la Judicatura

tiene soluciones de refuerzo. En cambio los entes territoriales tienen bajo su responsabilidad el bienestar de la gente. Volvamos al ejemplo del suministro de agua para consumo humano: el municipio tiene la obligación de garantizar el servicio de acueducto y alcantarillado. Si no tiene agua en su territorio, o le sale más costoso que tomarla en un territorio vecino, ¿qué debe hacer? Ir al territorio vecino, construir buenas relaciones de vecindad (necesarias, no sólo por razones éticas, sino también por razones de seguridad y de economía, según ya lo han racionalizado los empresarios) y en esa incursión por el agua debe invertir fuera de su jurisdicción y eventualmente compartir. Son normas elementales del intercambio y de la convivencia humana, en las que el Estado (más que cualquiera) está llamado a dar ejemplo, según lo expresa el derecho constitucional colombiano.

Las entidades territoriales gozan de recursos que deben cuidar y ojalá multiplicar, a diferencia de los despachos judiciales que pueden operar con cajas menores exclusivamente y para ciertos aspectos del funcionamiento (fotocopias, etc.). En cambio, el manejo financiero de los recursos territoriales implica decisiones sobre la mejor inversión, que conlleva a considerar el entorno y actuar en consecuencia. Es posible, por ejemplo, que para un ente territorial sea una mejor inversión propiciar el empleo y los emprendimientos productivos y comerciales fuera de su ámbito territorial, en beneficio de otros territorios, con el fin de facilitar el arraigo y prevenir inmigraciones o propiciar emigraciones. Una precisión normativa sobre la consideración anterior: la racionalidad en la inversión de recursos, la aspiración de multiplicarlos y la búsqueda del mayor beneficio con ellos son principios propios de la gestión financiera que deben adelantar las autoridades administrativas en cumplimiento de la eficacia, la eficiencia y la economía a que están obligadas (artículo 3 de la Ley 489 de 1998 y artículo 3 de la Ley 152 de 1994).



No hay, pues, una sola norma que opere como regla general que le impida a los municipios o departamentos actuar o invertir en territorios más allá de sus respectivas circunscripciones. No existe esa norma. Hay casos puntuales, totalmente razonables: i. e. los recursos de salud y de educación del Sistema General de Participaciones en principio tienen como objeto la cobertura dentro de territorios específicos ya que la planeación global de esa inversión la hace el Departamento Nacional de Planeación. Aún en este caso, la ley 715 de 2001 prevé casos de flexibilidad para la aplicación interjurisdiccional de los recursos en virtud de la movilidad que, por diversas causas, lleva a la gente de un lugar a otro, uno de cuyos casos es el del desplazamiento forzado, las circunstancias geográficas, las urgencias, etc. (párrafo 4 del artículo 49 y artículo 67). Igual sucede con ciertas acciones: ni más faltaba que un municipio vecino otorgue licencia urbanística en otro.

En el derecho administrativo colombiano el único fundamento que existe para la nulidad del acto administrativo por extralimitación territorial es la usurpación de funciones. *Per se* una decisión administrativa que deba operar o tenga consecuencias en otras circunscripciones territoriales ha de ser anulable (siempre que no implique usurpación de funciones de otras autoridades, siempre que corresponda al interés del territorio que la expidió, siempre que no afecte el interés del territorio donde deba operar y siempre que se haga considerando y respetando su autonomía).

Por el contrario, los entes territoriales (y las entidades administrativas que surgen como expresión o realización de estos) tienen como norma general de actuación atender debidamente el respectivo interés territorial, que es el que explica y le da fundamento al derecho de autonomía que consagra el artículo 1º de la Constitución Política: sin interés territorial propio, la autonomía no tiene explicación. Los poderes autonómicos se establecen para poder garantizar dicho interés, para

administrar en función de él. Es la única restricción que existe. Si el Alcalde actúa sin atender el interés de su territorio está violando sus funciones, está defraudando al elector. Como ya sugerimos, ese interés territorial puede implicar gestiones, decisiones, e inversiones aún por fuera de su territorio.

Por razones de variada naturaleza, puede ocurrir que un interés territorial de un municipio (o de una entidad administrativa como el Área Metropolitana) consista en ser solidario y equitativo con otros territorios. En tal caso estaría realizando ideales humanos, consagrados en nuestra Constitución, que le dan realce a la autonomía territorial y contribuyen al espíritu unitario de La República, dos rasgos de nuestro constitucionalismo que erráticamente, si no es en contrapunto, a menudo tienden a verse paralelos.

Las autoridades administrativas "prestarán su colaboración a las demás entidades para facilitar el ejercicio de sus funciones" (artículo 6 de la Ley 489 de 1998). En similar sentido se define el principio de complementariedad entre las entidades territoriales en la Ley orgánica de planeación (artículo 3 de la Ley 152 de 1994). Los términos 'colaboración' y 'complementariedad' son amplios, abren una ventana tan generosa y razonable como sea posible y necesaria, según lo determinen con el rigor que debiera ser característico en los procesos de planeación. Tal como se desprende, esta regla obvia de relación entre autoridades procura evitar que las circunscripciones territoriales se conviertan en un elemento de disociación, de incomunicación y de disolución de la unidad de fines que comprometen al Estado en su conjunto, norma que cobra especial trascendencia cuando estamos ante la tarea de prevenir y de atender los desastres, construir vías, prevenir y atender el desplazamiento forzado, prestar servicios públicos, generar empleo productivo, hacer gestión ambiental, controlar y erradicar epidemias, entre tantas otras tareas que reclaman la concurrencia interinstitucional.

Para el caso de las asociaciones de entidades territoriales (entre ellas las áreas metropolitanas) es necesario subrayar que tienen sentido si son capaces de exacerbar y elevar el interés de sus asociados, de acuerdo a las tareas que estos les han confiado. De lo contrario, poco sentido tendría asociarse: las asociaciones se deben a sus asociados.

### Los principios de coordinación, concurrencia, apoyo, colaboración armónica, subsidiariedad y complementariedad.

Son principios que contribuyen, en el ejercicio de competencias, a modular las relaciones entre entidades territoriales y, por ende, entre las entidades administrativas que surgen como expresión de aquellas. Está claro en la Constitución y en la jurisprudencia constitucional que ellos operan (pueden operar) de manera horizontal o vertical: un municipio por circunstancias puede actuar en subsidio de otro, concurrir con este, prestarle apoyo o brindarle complementariedad. Igual entre departamentos. Nada impide que además, en lugar de recibir apoyo, en algunos casos sea el municipio el que se lo brinde al Departamento, al Gobierno Nacional, ejemplos y fundamentos de todo lo cual pueden apreciarse en dicho concepto.

### Estrategias institucionales para la realización de la solidaridad y la equidad interterritorial

4.3.3.1. Un elemento que proponemos es la búsqueda propia de la gestión ambiental para cuencas y ecosistemas comunes, por lo cual han surgido expresiones como la comisión conjunta que regula el artículo 33 de la Ley 99

de 1993. Este tipo de instrumento se está utilizando en la cuenca del Aburrá y el Plan de Manejo de la Cuenca del Aburrá (POMCA) es producto de él.

4.3.3.2. Como estrategia de relaciones e inversiones interinstitucionales, la comisión conjunta (en la que tienen asiento las autoridades ambientales regionales) es un avance grande. En el caso concreto de la cuenca, inquieta que no haya abordado todo el sistema hasta el Nechí, algo que en algún momento debiera hacerse, pues es en ese conjunto donde surgen las relaciones más notorias e interesantes de la cuenca: la provisión de agua para la conurbación metropolitana, la disposición de aguas residuales de la metrópoli, la generación hidroeléctrica, etc.

En cuanto a la presencia institucional de las 3 autoridades ambientales regionales lo vemos como un avance y una oportunidad de ensayar una bolsa común<sup>41</sup>. Sería una forma de introducir flexibilidad y facilitar el espíritu asociativo para superar las rigideces que se han impuesto las circunscripciones territoriales.

En el marco de acuerdos interinstitucionales mucho más amplios que los de las autoridades ambientales, la comisión conjunta constituye una forma institucional de facilitar a dichas autoridades sus relaciones de cuenca; pero en su marco la contribución de los municipios, del Departamento y de las empresas prestadoras de servicios, especialmente de EPM, no está garantizada en igualdad de condiciones y por ende no resultaría atractiva. Así, además de la Comisión Conjunta, sería necesario que ella concurriera con otro tipo de espacios interinstitucionales (convenios, asociaciones, comités de integración territorial, etc.) que permiten una convocatoria más amplia y una garantía de inclusión y de participación en la decisión.

4.3.3.3. Una oportunidad que tenemos en Antioquia es que la empresa prestadora del servicio de alcantarillado en todos los municipios del Aburrá es de propiedad pública del Muni-

pio de Medellín. Sin perjuicio de su carácter empresarial y comercial, su condición de patrimonio público del municipio de mayor peso demográfico, industrial y económico, hace que su articulación al proceso de desarrollo regional sea parte de una realidad que es necesario reconocer y relevar. En el plano político, ello hace que la viabilidad y la eficacia de su articulación a los acuerdos y diálogos de cuenca sea una oportunidad que quizá no se diera si se tratase de una empresa privada.

También concurre otra circunstancia: en la cuenca del Porce existen grandes proyectos hidroeléctricos de EPM y esta misma empresa capta gran parte del agua que abastece al Aburrá, factores que potencian su interés en una adecuada gestión social y ambiental en la región.

4.3.3.4. El actual plan nacional de desarrollo, acogido por la Ley 1151 de 2007, prevé el apoyo financiero al saneamiento de cuencas con gran impacto regional. Una de las tres cuencas es la que corresponde al Área Metropolitana (artículo 6).

## Consideraciones finales

El conjunto de elementos y de argumentos puestos en torno a la gestión interterritorial de las aguas residuales metropolitanas no pierde de vista que es posible que, al cabo de sumas y de restas sobre las gestiones e inversiones billonarias que actualmente se hacen, se concluya que estas acciones sean las posibles, las pertinentes y las oportunas.

También es posible que se pudiera concluir que, en términos realistas, introducir nuevas y significativas gestiones de positivo impacto territorial sería una dispersión de recursos, sobretodo si se tiene en cuenta que la mayor parte del esfuerzo actual está puesto en evitar el problema, algo que fácilmente se reconoce como la prioridad.

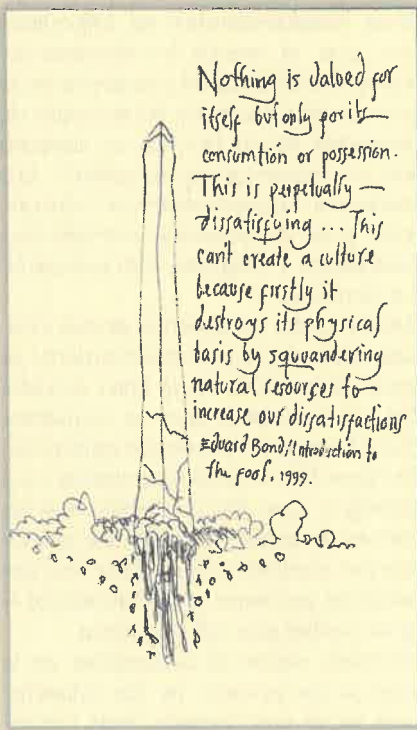
Esas consideraciones no impedirían ver que, al menos en términos de compartir la decisión y la suerte de lo que se está haciendo en el marco de acuerdos de cuenca, es un derecho de los territorios aguas abajo<sup>42</sup>. Los derechos fundamentales de información y de participación también son realizables y exigibles con perspectiva territorial.

Desde cierta perspectiva podría considerarse que lo que efectivamente se está haciendo va en la línea correcta de las soluciones que se requieren. Sin embargo los territorios aguas abajo (unos 12 municipios pequeños, que albergan unos 300 mil habitantes) tienen el derecho, al menos, de examinar ese quehacer pues ya son muchos años de gestiones y decisiones en la gran ciudad que aún los afecta.

También, desde la perspectiva de lo que ya ha pasado, de los impactos que ya se han cargado, esos territorios tienen un derecho a que se les exprese una intención a realizar, así sea una vez resueltas, las prioridades que se reconozcan a la gestión actual de las aguas residuales.

Al menos en los sentidos expuestos se justifica ese esfuerzo de mutua comunicación y de mutuo examen de la gestión, que pudiera ser parte de los acuerdos de cuenca que proponemos en este escrito, con lo cual crece la legitimidad para que pudiera examinarse en conjunto la gestión ambiental y social de la cuenca, en la que no corresponde deberes y asuntos pendientes sólo a las instituciones del Valle del Aburrá.

Al concluir estas consideraciones sobre las aguas residuales metropolitanas resulta práctico reconocer cómo la legislación colombiana y los documentos de política pública brindan por doquier argumentos que, al verlos desde una perspectiva de relaciones interterritoriales, cobran toda su fuerza. Dice un documento oficial del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, al desarrollar los contenidos de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, a qué están obligadas las empresas



prestadoras del servicio de alcantarillado y los municipios que prestan directamente el servicio:

“Se determinarán prioridades de inversión y ejecución de obras y actividades, considerando, entre otros criterios:

Impacto nocivo importante del vertimiento de las aguas residuales, por la contaminación de la fuente receptora y por los posibles efectos sobre la salud pública de la población ubicada aguas abajo del vertimiento.

Usos de la corriente o cuerpo de agua receptor de las aguas residuales, aguas abajo de la descarga, como fuente abastecedora de sistemas de acueducto.

Visión integral de cuenca para buscar los mayores beneficios sobre la recuperación y aprovechamiento del recurso hídrico”.

La claridad de exigencias que se leen en los numerales anteriores subraya la suficiencia de normas que podrían servir de base jurídica inicial y derrotero para darle contenido al diálogo de cuenca, si surgiera.

Notas

- 1 Texto elaborado en enero de 2010 a partir del trabajo elaborado en el Contrato Nro. 144 de 2009 suscrito entre el autor y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- 2 NEEF, Max. Citado en COMITÉ HÁBITAT. *Política de hábitat y seguridad humana. Proyecto Unidad Coordinadora de Política Habitacional*. Bogotá, Diciembre de 2003.
- 3 GRAJALES LÓPEZ, Norma Nazareth y LONDOÑO LONDOÑO, Luis Fernando. *La deuda ecológica por la contaminación del río Aburrá-Porce-Nechí*. Medellín, 2000. Trabajo de grado. (Postgrado en Planeación Urbano-Regional). Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Facultad de Arquitectura.
- 4 Ibid.
- 5 Empresas Públicas de Medellín (EPM). *Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento (PSMV)* [Medio magnético] Medellín, Colombia. Octubre de 2005.
- 6 Ibid
- 7 Ibid
- 8 Ibid

- 9 El Área Metropolitana, por ejemplo, definió mediante Resolución 000358 de 2006 los objetivos de calidad para el río Medellín para el período 2006–2016, los cuales constituyen una base para medir avances.
- 10 RUDAS LLERAS, Guillermo. *Las Tasas Retributivas por Contaminación y las Tarifas del Servicio de Alcantarillado*. Junio de 2000. (Sin otros datos).
- 11 En varios artículos, el Decreto 1594 de 1984 establece casos y posibilidades de prohibición absoluta de ciertos vertimientos: Artículo 97: El Ministerio de salud o la EMAR podrán prohibir el vertimiento de residuos líquidos que ocasionen altos riesgos para la salud o para los recursos hidrobiológicos, o exigir la ejecución de un programa de control de emergencia. Artículo 90: En ningún caso se permitirán vertimientos de residuos líquidos que alteren las características existentes en un cuerpo de agua que lo hacen apto para todos los usos señalados en el presente Decreto. Artículo 91: No se admite ningún tipo de vertimiento a) en las cabeceras de las fuentes de agua, b) en un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable, en extensión que determinará, en cada caso, la EMAR conjuntamente con el Ministerio de Salud.
- 12 CONVERSACIÓN con Margarita Cardona, Ingeniera del Área Metropolitana. Medellín, 26 de Agosto de 2009.
- 13 EPM, Op. Cit..
- 14 En el Valle de Aburrá existen viviendas que descargan directamente sus aguas residuales a las corrientes de agua, a las cuales EPM no les presta el servicio de alcantarillado sustentado en la Ley 142 de 1992, que indica que no se le obliga a prestar este servicio, cuando no es técnica ni económicamente factible,
- 15 EPM, Ibid
- 16 GONZÁLEZ VALENCIA, Alejandro. *Los servicios ecosistémicos como herramienta para el análisis de la sostenibilidad ambiental en regiones urbanas: Medellín y el valle de Aburrá*. Medellín, 2009. Trabajo de tesis (Magíster en Estudios Urbano Regionales) Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Escuela de Planeación Urbano Regional, Facultad de Arquitectura.
- 17 Ibid., p. 173-174.



<sup>18</sup> PAGIOLA, Stefano y PLATAIS, Gunars. *Pagos por servicios ambientales*. En: Environment Strategy Note No. 3. [en línea] <http://www.rlc.fao.org/es/tierra/pdf/pagiola.pdf>

- RUIZ AGUDELO, César Augusto. *Perspectivas de los servicios ambientales hídricos de Colombia: potencialidades y posibilidades de establecer y regular esquemas de PSA (pago por servicios ambientales)*. (Sin otros datos)

- ÁREA METROPOLITANA, CORANTIOQUIA, CORNARE, UNIVERSIDAD NACIONAL. *Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA) Anexo A.2.3 Pagos por servicios ambientales en la cuenca del río Aburrá, una alternativa de gestión para la cuenca [versión magnética]* Medellín, 2008.

<sup>19</sup> PAGIOLA y PLATAIS. Al revisar el texto de estos autores, por ejemplo, no se alude a la perspectiva interterritorial.

<sup>20</sup> Para el efecto, retomamos en este ítem apartes de una iniciativa que formulamos en el año 2002, en el marco de ejecución de los contratos 552 y 1128 de 2002, con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA).

<sup>21</sup> AGUDELO PATIÑO, Luis Carlos. *Identificación, caracterización y valoración económica de los servicios ambientales prestados por ecosistemas localizados en el área de influencia del valle de Aburrá*. Convenio entre Universidad Nacional de Colombia y CORANTIOQUIA, Medellín, 2000.

<sup>22</sup> GONZÁLEZ VALENCIA, Op. Cit. El autor identifica muchos otros servicios ambientales, en consonancia con la literatura que hay sobre el asunto.

<sup>23</sup> AGUDELO PATIÑO, Op. Cit.- GONZÁLEZ VALENCIA, Op. Cit.

<sup>24</sup> La perspectiva interterritorial, sobre todo en contextos urbano-regionales, para el manejo de relaciones ambientales, entre ellas las que generan las aguas residuales, no ha estado presente en la gestión pública colombiana. Un ejemplo es el CONPES 3177 de 2002 sobre Acciones Prioritarias y Lineamientos para la Formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR), no obstante que destaca el gran peso porcentual en Colombia de las aguas residuales de los grandes centros urbanos como Bogotá, Medellín y Cali.

<sup>25</sup> Un caso, entre muchos otros ejemplos que podrían brindarse, es el de la cuenca de Santa Gertrudis que recibe una fuerte contaminación en jurisdicción del municipio de Santo Domingo, que a la vez está en el ámbito territorial de CORNARE. De dicha cuenca toma el acueducto municipal de Cisneros, en el ámbito territorial de CORANTIOQUIA, lo cual implica que las cuatro autoridades involucradas realicen acuerdos de inversión e intervención en la cuenca, en cuyo caso es evidente el mayor interés del municipio de Cisneros y el mayor deber del municipio de Santo Domingo.

<sup>26</sup> AGUDELO PATIÑO, Op. Cit..

<sup>27</sup> ÁREA METROPOLITANA, CORANTIOQUIA, CORNARE, UNIVERSIDAD NACIONAL, Op. Cit., señala como prioridades a trabajar en servicios ambientales que prestan ecosistemas externos al Valle de Aburrá los relacionados con provisión de agua, regulación hídrica y paisaje. Las prioridades así definidas parecieran definidas sólo desde el interés de los municipios metropolitanos y en tal sentido seguramente son una prioridad, pero al hacer el balance, considerando criterios de equidad en las relaciones interterritoriales, la compensación al servicio ambiental derivado de la disposición, transporte, y dilución de aguas residuales surge también como una prioridad desde el interés de los territorios que “prestan” dicho servicio. Una posible explicación de esta diferencia de criterio la brinda el hecho de que el POMCA, desde sus etapas previas y concepción, fue pensado para atender la preocupación de la producción sostenible de agua en la cuenca, perspectiva que restringe una mirada un poco más integral sobre su gestión ambiental. CONVERSACIÓN con Ignacio Vélez, profesor de la Universidad Nacional, coordinador del estudio del POMCA. 2 de Septiembre de 2009

<sup>28</sup> Lo ordena la Ley 99 de 1993 (inciso 2°, artículo 66)

<sup>29</sup> GRAJALES Y LONDOÑO, Op. Cit.

<sup>30</sup> ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA). *Borrador de Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial del Valle de Aburrá*. Documento borrador para consulta. Medellín, 2006. Citado en

*Pagos por servicios ambientales en la cuenca del río Aburrá, una alternativa de gestión para la cuenca*, anexo de la propuesta de Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA), preparado para el Área Metropolitana, CORANTIOQUIA y CORNARE por la Universidad Nacional, 2008.

<sup>31</sup> Desde luego, también podrían acopiarse argumentos para un gran pleito, para un escenario hipotético de rupturas sin fin: entidades territoriales y comunidades, exigiendo por vía administrativa y judicial correcciones y reparaciones, de una parte; y de la otra parte, esfuerzos y recursos dedicados a rebatir, atenuar y contraatacar a quienes demanden.

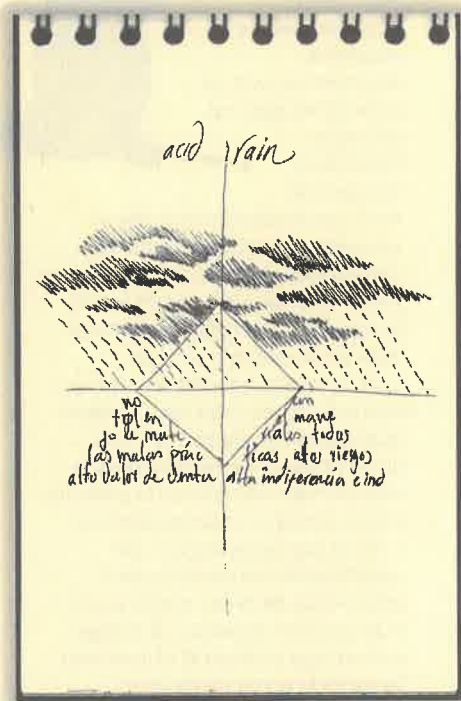
<sup>32</sup> Hasta la fecha, el único caso expreso que regula el pago por servicios ambientales en la legislación es de ecosistemas vinculados a la provisión de agua para acueductos (artículo 111 de la Ley 99 de 1993, según modificación introducida por el artículo 106 de la Ley 1151 de 2007). Aunque no es expreso como pago por servicio ambiental, el incentivo forestal de la Ley 139 de 1994 pudiera entenderse como un pago que hace el estado por los servicios que presta el cultivo de árboles, según lo expresa su artículo 1°.

<sup>33</sup> En el terreno de un diálogo como éstos podría, por lo menos, responderse que un fundamento es el de las obligaciones naturales, institución propia del derecho civil que hace legítimo que un deudor pague aunque la deuda no le sea exigible (artículo 1527 del Código Civil). Por analogía o por integración normativa, esta institución civil podría adoptarse como factor legitimante de inversiones, aunque no vemos que sea estrictamente necesario acudir a ella.

<sup>34</sup> El Decreto 1594 de 1984 viene siendo objeto de observaciones. Por ejemplo, el CONPES 3177 de 2002, sobre acciones y lineamientos para el plan nacional de aguas residuales, señala que se deberá ajustar, teniendo en cuenta que permita



establecer los límites permisibles en términos de concentración; que considere la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua; que establezca plazos razonables para el establecimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales; que diferencie contaminadores productivos y comerciales de domésticos; y que se establezca una



relación directa con los instrumentos, como las tasas retributivas.

También se ha criticado el actual régimen de vertimientos puesto que deja por fuera los vertimientos dispersos, pues sólo se ocupa de los vertimientos puntuales.

<sup>35</sup> En la vida cotidiana de CORANTIOQUIA no se plantea como una prioridad la cuestión de las aguas residuales metropolitanas, aunque se reconoce por algunos de sus técnicos como el hecho de contaminación hídrica de mayor envergadura en su jurisdicción. Conversación con Jorge Ángel, Subdirector de Calidad Ambiental, Claudia Castaño Betancur y Diana María Montoya Velilla, ingenieros de CORANTIOQUIA. 20 de Agosto de 2009.

<sup>36</sup> El artículo 164 de la Ley 142 de 1994 fue reglamentado por el Decreto 3100 de 2003: "RECUPERACIÓN DE COSTOS.

De conformidad con el artículo 164 de la Ley 142 de 1994, las fórmulas tarifarias del servicio público de alcantarillado incorporarán elementos que garanticen el cubrimiento de los costos de protección de las fuentes de agua. La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico establecerá las fórmulas tarifarias que permitan a las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios recuperar los costos por concepto de tasas retributivas y los asociados con el monitoreo y seguimiento de sus usuarios, teniendo en cuenta las políticas tarifarias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo."

<sup>37</sup> ALCALDÍA DE MEDELLÍN. Plan de Desarrollo 2008-2011 "Medellín es Solidaria y Competitiva".

<sup>38</sup> Entre los factores de contaminación del río Aburrá no sólo están las aguas residuales. Están las basuras, la sedimentación de buen origen y la ilegal, además de los vertimientos tratados y sin tratar, ambos contaminados, unos menos, unos más. En parte tomado de conversación con el ingeniero Héctor Vélez del Área Metropolitana, 10 de agosto de 2009.

<sup>39</sup> La jurisdicción y competencia es un asunto que opera en materia judicial con reglas propias, en poca monta, comparables a la competencia y el ámbito territorial de las autoridades administrativas. De hecho, los estudiosos del proceso judicial siempre le dedican un espacio a explicar y desagregar ambos conceptos, que en esencia corresponden a esta idea: un juez tiene poder jurisdiccional, es decir representa el poder judicial del Estado; su competencia derivará de ciertas circunstancias, de las cuantías, de ciertas materias y, desde luego, del ámbito territorial que le ha sido asignado (ver por ejemplo: Alsina, Quintero y Prieto, Azula Camacho). En cambio, en los textos de derecho administrativo el asunto que se estudia es el de la competencia. No cabe hablar allí de poder jurisdiccional, aunque por uso común se ha generalizado la expresión jurisdicción para equipararla al ámbito o circunscripción territorial, un aspecto que naturalmente tiene interés, aunque realmente poca atención le brindan los tratadistas del derecho administrativo, salvo para señalar la causal de nulidad por violar el ámbito

territorial, asunto en el que pocos profundizan (un breve párrafo por regla general) salvo Santofimio, quien le dedica un poco más de espacio para puntualizar el fundamento de la nulidad en tal caso, por usurpación de funciones (ver por ejemplo: Vidal Perdomo, Santofimio Gamboa).

<sup>40</sup> En la experiencia de la Comisión Conjunta del río Aburrá, hasta la fecha no se ha ensayado bolsa común de recursos. CONVERSACIÓN con Ana Cecilia Arbeláez, ingeniera del Área Metropolitana. 13 de Agosto de 2009.

<sup>41</sup> Muchos aspectos de relación entre instituciones son elementales pero no siempre se dan. Es necesario encontrar fórmulas para fortalecer la facilidad y flujo de la información pública ambiental, la compatibilidad tecnológica y de bases de datos en los sistemas de información, el desarrollo de bolsas comunes para el manejo de ecosistemas comunes que tomen como medida el ambiente y no sólo sumas de dinero, entre otros aspectos. CONVERSACIÓN con Jorge Ángel, Subdirector de Calidad Ambiental, Claudia Castaño Betancur y Diana María Montoya Velilla, 20 de agosto de 2009, y con Ana Cecilia Arbeláez, ingeniera del Área Metropolitana, 13 de agosto de 2009.

<sup>42</sup> MINISTERIO DEL AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. República de Colombia. *Plan de manejo de aguas residuales municipales: lineamientos para tasa retributiva y plan de saneamiento y manejo de vertimientos*. Mayo de 2004. Estos lineamientos se apoyan, en lo relacionado con lo citado, en la Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico, conocida como RAS (Reglamento Técnico para Agua Potable y Saneamiento Básico). El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) 2005, en el Valle de Aburrá, de EPM ESP no desarrolla esos ítems.





# Medellín

## *Efecto Histórico de la Urbanización en la Avifauna*

Manuel José Peña Restrepo\*

### **Síntesis**

Desde la segunda mitad del siglo XIX varios extranjeros se dedicaron a la investigación de la avifauna del Valle de Aburrá, atraídos por la gran riqueza de aves que allí se encontraba. A partir de 1980, este interés creció entre los mismos habitantes de la región, lo que se reflejó en la realización de diversos estudios sobre las aves del Valle por parte de instituciones y personas locales. Los inventarios realizados a lo largo de estos siglos permitieron evidenciar la desaparición de un número significativo de aves de la región. Causas de la pérdida en avifauna del Valle se tienen que buscar en las transformaciones que sufrió el territorio a través del proceso de urbanización; la intervención antrópica de la flora local, la contaminación de las aguas y del aire y la contaminación auditiva propia de la ciudad, afectaron de manera determinante el hábitat de las aves.

### **Palabras clave**

Avifauna, ornitología, inventarios, especies de aves, urbanización, contaminación, Valle de Aburrá, Medellín.

### **The Historical Effect in the Avifauna because of the Urbanization: The Case of Medellín**

### **Abstract**

Since the second half of the 19th century, several foreigners devoted themselves to the research of the avifauna in the Aburrá Valley, attracted by the great richness of birds that they found there. From 1980, this interest grew among the inhabitants of the region, which was reflected in the development of diverse studies about the birds of the Valley on the part of institutions and local persons. The inventories made throughout these centuries allowed to demonstrate the extinction of a significant number of birds of the region. The reasons about the loss in avifauna of the Valley have to be looked in the changes that the territory suffered through the urbanization's process; In this way, the anthropic intervention of the local flora, the waters and air pollution, as well as the auditory pollution typical of the city, affected in a decisive way the birds' habitat.

### **Key words**

Avifauna, ornithology, inventories, species of birds, urbanization, pollution, Aburrá Valley, Medellín.

\* Biólogo. Especialista en Ornitología  
penarestrepo@yahoo.com

## Presentación

El Valle de Aburrá, ubicado al Sur del departamento de Antioquia, es atravesado de Sur a Norte por el Río Aburrá o Medellín, que aguas abajo toma el nombre de río Porce. La ciudad de Medellín, dividida en dos sectores por el río, tiene una superficie de 80 Km<sup>2</sup>, está localizada a 6° 13' 55" latitud norte y 75° 34' 05" longitud occidental. La altura sobre el nivel del mar es de 1.486 m y el número de habitantes es de aproximadamente 3.500.000. Una amplia gama de quebradas la configuran: La Iguaná, La Altavista, La Picacha, La Hueso, La Ana Díaz, La Ayurá, La Presidenta, La Herrera y La Santa Elena, entre otras.

Hoy en día, nos resulta difícil imaginar cómo era el Valle de Medellín en la antigüedad y tener una idea de la enorme cantidad de aves y otros animales que lo poblaban. Para Alberto Bernal Nicholls (1980) "poco o casi nada sabemos de la manera cómo vivían los primeros pobladores del Valle de Aburrá. Para darnos una idea de su modo de vivir, debemos considerar primero el medio salvaje que se presentaba: en su mayor parte "selvas cerradas" descritas por Cieza de León, ríos y quebradas caudalosos, especialmente en las épocas de lluvia; flora y fauna abundantes y variadas; comunicaciones terrestres malas y difíciles de transitar, aún cuando algunos historiadores anotan que estos caminos no serían tan malos cuando permitieron el libre paso de la caballería española; animales peligrosos, tigres, serpientes, dantas, etc. Este debía ser el cuadro que encontraron los primeros conquistadores que entraron al Valle de Aburrá".

En un principio las casas no formaban calles, sino que se encontraban dispersas en el bosque y los rastrojos. Las tierras baldías empezaban en el puente de San Juan; la quebrada Santa Elena era el límite hacia el Norte; al Sur, la ciudad concluía en el convento Villa Hermosa. La montaña empezaba en Buenos Aires hacia el Oriente,

el Sur era un bosque primitivo desde Ancón hasta las selvas del Chocó y el Cauca.

## Resumen histórico del estudio de la Avifauna de Medellín

El primero en coleccionar las aves de Medellín fue, sin duda, Tomás Knight Salmon, ciudadano inglés que trabajó en el gobierno de Antioquia y que, en sus tiempos libres, coleccionaba aves, nidos y huevos para el museo Real de Londres. En Medellín y otros lugares de Antioquia, coleccionó 3.500 aves, 150 huevos y numerosos nidos. Sclater y Salvin, del Museo de Londres, estudiaron este material y publicaron sus resultados en el Boletín del Museo en 1879. Varias especies y subespecies fueron descritas como nuevas para la ciencia. El Hermano Nicéforo María llegó de Francia en 1908 y trabajó como profesor del Colegio San José de los Hermanos Lasallistas, en el cual fundó el Museo de Historia Natural en 1913. Fue uno de los pioneros de la ornitología en Colombia. En el Museo se encuentran unos 1.100 ejemplares preparados y estudiados por el Hermano Nicéforo.

En el Museo de New York, figuran numerosas especies de aves procedentes de Medellín y coleccionadas por un señor Francisco Escobar. Nadie sabe quién era este señor, ni quién le enseñó a preparar las aves, ni a quién se las enviaba a New York. En 1914, Fuhrman coleccionó aves de Medellín y de Angelópolis. Este material fue estudiado por Pigué (1914). Miller y Boyle, en una de las numerosas expediciones organizadas por el Museo Nacional de New York a Colombia para coleccionar y estudiar aves, estuvieron en Medellín en 1914, atraídos por la riqueza de la avifauna de esta región, tal como lo demostraban las colecciones realizadas por Salmon.



El Hermano Daniel fue el segundo director del Museo de Historia Natural, desde el año 1934 hasta 1971. Le correspondió organizar la colección de aves en el local que ocupa actualmente el museo; estudió varias especies y realizó numerosas publicaciones sobre aves. R. Meyer de Schauensee compiló toda la información que existía entonces sobre la ornitología colombiana y publicó estos resultados en los 6 números de la revista *Caldasia*, editada por el Instituto de Ciencias Naturales de Colombia entre 1948 y 1952. Allí figuran todas las localidades de Colombia donde se han coleccionado aves y, por consiguiente, las aves coleccionadas en Medellín y en Antioquia. Los Doctores José Ignacio Borrero y Humberto Álvarez López, de la Universidad Nacional, seccional Medellín, trabajaron en ornitología en la década de 1960 a 1970, y organizaron una pequeña colección de estudios.

Marco A. Serna sucedió al Hermano Daniel en la dirección del Museo desde 1971 hasta su fallecimiento en 1992. El Museo de Historia Natural cuenta en la actualidad con la colección más representativa de la avifauna de Medellín y del departamento, la cual consiste en 1.100 aves expuestas y 3.200 aves en la colección de referencia. También cuenta con una biblioteca científica en la que se encuentran unos 300 libros sobre aves y más de 2.500 separatas sobre el tema.

En 1987, se realizó un estudio sobre la "Avifauna extinguida o muy escasa en el Municipio de Medellín", trabajo que fue presentado en el III Congreso de Ornitología Neotropical, celebrado en Cali a finales de ese año. En este trabajo, se mencionaron 70 especies como abundantes, 48 como ocasionales, 90 como escasas y 180 como desaparecidas. El porcentaje de aves desaparecidas corresponde a casi el 50%, aunque se observa la aparición de algunas especies invasoras.

El doctor Antonio Tabares también ha hecho muy buenos aportes al estudio de la Avifauna de Medellín durante el tiempo que desempeñó el cargo de

Director del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia y publicó muchos artículos con el título de: "Esbozo de la Avifauna de Antioquia".

## Estado actual de la Avifauna de Medellín

Es curioso que, al ser Colombia el país más rico en aves en el mundo, el número de personas que se ocupan de su estudio no ha sido muy amplio. Solamente a partir de 1980 se ha notado un incremento en este interés, tal como se puede constatar en los siguientes hechos:

A finales de 1984 se fundó la "Sociedad Antioqueña de Ornitología" (SAO) que agrupa actualmente un número grande de profesionales, estudiantes universitarios y aficionados interesados por el estudio y protección de las aves.

A partir de 1985 se estableció en la Universidad de Antioquia, en el programa de Biología, la Cátedra de Ornitología. Sin embargo, desde el fallecimiento del Hermano Marco Antonio Serna, no se ha vuelto a dictar el curso.

Hasta el presente se han realizado en la Universidad de Antioquia, en el programa de Biología, más de 15 trabajos de investigación como requisito para optar al título profesional.

En el año de 1999 el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Sociedad Antioqueña de Ornitología publicaron el libro *Aves del Valle de Aburrá*, en el cual dan a conocer las 100 aves más representativas del Valle de Aburrá, lo mismo que la avifauna existente y la desaparecida.

El doctor Walter Weber, un Ornitólogo aficionado y socio de la Sociedad Antioqueña de Ornitología (SAO), posee una biblioteca particular muy completa acerca de las aves.

El Instituto Mí Río, en convenio con la Universidad de Antioquia, realizó, en los años 1996 y 1997 el inventario de la avifauna existente en el Alto de San Miguel (municipio de Caldas, An-

tiokia). En 1998, realizó el inventario de la avifauna existente en la microcuenca de la quebrada La Iguaná, en convenio con la Sociedad Antioqueña de Ornitología.

Ya se observa muy buena participación de personas en los diferentes congresos y excursiones científicas para el estudio y observación de las aves.

Realmente, un total de 405 especies ha sido registrado en el Valle de Aburrá; sin embargo, de 12 especies, no se encuentran evidencias que corroboren su presencia dentro del valle.

Por lo tanto, se puede decir con certeza que han existido 393 especies (Tabla 1), de las cuales 77 han desaparecido dentro del contexto local, por lo que la riqueza avifaunística actual del valle es de 316 especies. En la ciudad de Medellín, se pueden determinar entre 120 y 150 especies de aves aproximadamente (SAO 2003) (Tabla 2).



## ¿Qué ha sucedido?

**Transformación del entorno natural**  
Medellín cambia y crece a un ritmo que no da tiempo para crear tradiciones; convierte gradualmente partes substanciales de su estructura urbana en elementos de definición de la ciudad, ya que el paisaje natural existente ha sido transformado por "selvas de vidrio y de concreto". No se debe olvidar que casi todo lo que hoy está cubierto por casas y cemento era, hace 90 años, tierra de fincas y mangas, y que casi cualquier barrio nuevo ha pasado por un proceso de transformación que ha cambiado por completo su apariencia en 2 o 3 décadas. Medellín multiplicó su población por 50 en los últimos 100 años y, en el breve lapso de 23 años, entre 1938 y 1951, prácticamente la quintuplicó. Desde ese tiempo hasta la época ac-

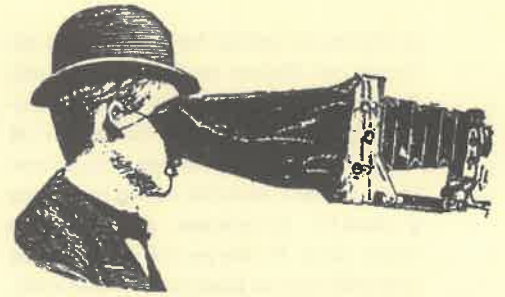
tual, han aumentado sus transformaciones y su población. La forma como el diseño del Metro reordenó el espacio que rodea la Gobernación y La Candelaria es otra indicación de este fenómeno, común a buena parte de las ciudades de Colombia y del tercer mundo (Melo J. O.)

**Flora.** En cuanto a la flora existente en la ciudad, hasta el año 2007, se reporta un total de 342.725 árboles leñosos de diversas especies, de los cuales casi el 70% corresponde a flora no nativa de la región (Hoyos, 2007) que, por lo tanto, no es la más indicada para abastecer las necesidades básicas de las aves de esta área.

**Río y afluentes.** Para nadie es nuevo que el río Medellín, también llamado río Aburrá, está fuertemente contaminado. La gama de residuos líquidos multicolores que caen diariamente al principal afluente de la ciudad contribuye a su degradación y genera una gran contaminación visual. La canalización del río y su manejo como inmensa alcantarilla alteraron drásticamente la relación de los habitantes de Medellín con sus corrientes acuáticas. De manera más reciente, a partir del tercer kilómetro, la extracción de arena y el vertimiento de las aguas residuales de la ciudad lo han hecho parecer río muy contaminado, que en época de verano produce olores muy fuertes. Es de notar que a partir de

la estación Aguacatala del metro (la primera estación, entrando al territorio medellinense por el sur) no hay oxígeno en las aguas del río. Igualmente es destructiva la forma como se cubrieron las principales quebradas del sistema hídrico de la ciudad, sobre todo la quebrada Santa Elena, y como se desecaron los humedales que se encontraban a su alrededor, para posibilitar la construcción de obras civiles. También es lamentable saber que, de las más de 100 quebradas y arroyos que desembocan en el río Medellín, sólo hay 3 que se consideran puros o con poca intervención humana, todos ellos ubicados al sur del Valle de Aburrá.

**Contaminación del aire** Según reveló un estudio sobre Contaminación Atmosférica y efectos sobre la salud de la población de Medellín y el Área Metropolitana, la tasa de mortalidad por enfermedades respiratorias ha aumentado en un 25 % en comparación con otros municipios del Oriente Antioqueño. El estudio se centró en algunos de los contaminantes que la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala como los más perjudiciales para la salud humana, como el Material Particulado, los Óxidos de Nitrógeno, el Dióxido de Azufre, el Monóxido de Carbono y el Ozono. Los resultados señalan que el Material Particulado respirable se ha elevado 3,5 veces en los últimos años, llegando a un promedio por año de 70 microgramos, muy por encima de los límites permisibles de la OMS, que son de 20 microgramos. María Patricia Arbeláez, coordinadora del grupo de Epidemiología de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, precisa que ese Material Particulado, no sólo puede provenir de la combustión de fósiles como el diesel, sino también de la construcción, actividad que desarrollan diversos macroproyectos en Medellín. Considera ella que es prioritaria la realización de una investigación que evidencie los componentes de esta contaminación. A través de este estudio, se pudo apreciar que los municipios del Aburrá Sur son los



que presentan mayor concentración de Material Particulado suspendido en el aire; pero el pico más alto lo tiene Medellín con 96 microgramos. Otros componentes, como el Óxido de Nitrógeno, apenas empiezan a superar los límites críticos, mientras que el Óxido de Azufre y el Monóxido de Carbono no lo han alcanzado. El estudio evidencia que, en Medellín y en el Área Metropolitana, las personas más expuestas a la contaminación padecen un incremento entre el 30% y el 45% en cuanto a molestias respiratorias, registran disminución en la capacidad respiratoria e inclusive un aumento en las causas de muerte por enfermedades cardíacas y respiratorias. (Colectivo Ecológico y Ambiental de Antioquia, 2008).

**Aumento y efectos de la contaminación auditiva en Medellín.** De acuerdo con la OMS, todo sonido desagradable es susceptible de tener efectos nocivos para el ser humano. El ruido se ha convertido desde hace algunos años en un factor contaminante constante en el Área Metropolitana, generando graves problemas con efectos fisiológicos, sociales, psicológicos y económicos. En Medellín, se presenta el fenómeno llamado «Efecto Cañón», ya que nuestras vías son angostas y rodeadas de edificios, factor que lleva a que el ruido se propague más fácilmente y pueda llegar a aumentar de 6 decibeles por encima del promedio. Globalmente, el municipio de Medellín puede considerarse altamente ruidoso, con potencialidades de 72 decibeles para el día y 68 en la noche. Recordemos que según la OMS, cuando se superan los 50 decibeles, se pueden originar problemas cardiovasculares. (Área Metropolitana)



**Tabla 1. ESPECIES DE AVES EXTINTAS EN LA LOCALIDAD DE MEDELLÍN Y EN SU ENTORNO CERCANO.**

Nº esp.	Nombre de la especie	Nombre vulgar
<b>Orden:</b>	<b>Tinamiformes</b>	<b>Familia Tinamidae</b>
1	Notocercus bonapartei	Gallineta de montaña
2	Notocercus julius	Gallineta de montaña
3	Crypturelus soui	Tinamú chico
4	Tinamus major	Tinamú grande
<b>Orden:</b>	<b>Podicipediformes</b>	<b>Familia: Podicipedidae</b>
5	Podilymbus dominicus	Patito zambullidor
6	Podilymbus podiceps	Patito zambullidor
<b>Orden:</b>	<b>Pelecaniformes</b>	<b>Familia: Pelecanidae</b>
7	Pelicanus occidentalis (Ma)	Pelicano
<b>Orden:</b>	<b>Pelecaniformes</b>	<b>Familia: Phalacrocoracidae</b>
8	Phalacrocorax brasilianus	Carmorán
<b>Orden:</b>	<b>Pelecaniformes</b>	<b>Familia: Anhingidae</b>
9	Anhinga anhinga	Pato aguja
<b>Orden:</b>	<b>Ciconiformes</b>	<b>Familia Ardeidae</b>
10	Ardea alba	Garza real
11	Ardea cocoi	Garzón Azul
12	Cochlearius cochlearius	Garza cucharón
13	Ixobrychus exilis	Garcita leonada
14	Egretta caerulea	Garza azul
15	Egretta thula	Garza patiamarilla
16	Nycticorax nycticorax	Guaco común
17	Nyctanassa violacea	Garza nocturna
18	Tigrisoma fasciatum	Garza tigre
<b>Orden:</b>	<b>Ciconiformes</b>	<b>Familia Threskiornitidae</b>
19	Ajaia ajaja	Espátula rosada
20	Fimosus infuscatus	Coquito
<b>Orden:</b>	<b>Anseriformes</b>	<b>Familia Anatidae</b>
21	Anas clypeata	Pato cucharo
22	Anas discors	Barraquete aliazul
23	Dendrocygna autumnalis	Pisingo
24	Dendrocygna bicolor	Iguasa María
25	Dendrocygna viudata	Iguasa careta
26	Oxyura dominica	Pato enmascarado
27	Oxyura ferruginea (jamaicensis)	Pato Andino
<b>Orden:</b>	<b>Anseriformes</b>	<b>Familia Pandionidae</b>
28	Pandion haliaetus	Águila pescadora
<b>Orden:</b>	<b>Anseriformes</b>	<b>Familia Falconiformes</b>
29	Accipiter ventralis (striatus)	Azor cordillerano
30	Buteo swainsoni (M)	Águila de Swainson
31	Buteo albicaudatus	Gavilán coliblanco
32	Buteo leucorrhous	Gavilán negro
33	Buteogallus meridionalis	Águila sabanera
34	Chondrohierax uncinatus	Caracolero piquiganchudo
35	Circus cyaneus	Aguilucho pálido
36	Elanoides forficatus	Aguililla tijereta
<b>Orden:</b>	<b>Anseriformes</b>	<b>Familia Falconidae</b>
37	Daptus americanus	Cacao avispero
38	Falco columbarius	Halcón palomero
39	Caracara plancus	Caracara moñudo, guaraguao
<b>Orden:</b>	<b>Galliformes</b>	<b>Familia: Cracidae</b>
40	Chamaepetes goudotii	Pava maraquera
<b>Orden:</b>	<b>Galliformes</b>	<b>Familia: Odontophoridae</b>
41	Colinus crstatus	Perdiz chilindra
42	Odontophorus hyperythrus	Perdiz colorada
<b>Orden:</b>	<b>Gruiformes</b>	<b>Familia: Aramidae</b>
43	Aramus guarauna	Crrao
<b>Orden:</b>	<b>Gruiformes</b>	<b>Familia: Rallidae</b>
44	Anurolimnas viridis	Polluela cabecirrufa
45	Aramides cajanea	Chilcoa colinegra



**Ordenes, Familias y Especies de Avifauna**

Nº esp.	Nombre de la especie	Nombre vulgar
46	Latrallus exiles	Polluela bicolor
47	Gallinula chloropus	Polla gris
48	Pardirallus nigricans	Rascón negruzco
49	Porzana carolina (M)	Polluela norteña
50	Porphyrio martinica	Polla azul
<b>Orden:</b>	<b>Gruiformes</b>	<b>Familia: Heliornitidae</b>
51	Heliornis fúlica	Colimbo-selvático americano
<b>Orden:</b>	<b>Charadriiformes</b>	<b>Familia Jacanidae</b>
52	Jacana jacana	Gallito-de-ciénaga suramericano
<b>Orden:</b>	<b>Charadriiformes</b>	<b>Familia Charadriidae</b>
53	Charadrius vociferus	Chorlitoje culirrojo
54	Pluvialis dominica (M)	Chorlito dorado americano
55	Pluvialis squatarola (M)	Chorlito gris
<b>Orden:</b>	<b>Charadriiformes</b>	<b>Familia Scolopacidae</b>
56	Actitis Macularia (M)	Andarríos solitario
57	Bartramia longicauda (M)	Correlimos sabanero
58	Calidris baidii (M)	Playero patinegro
59	Calidris melanotos (M)	Playero pectoral
60	Calidris minutilla(M)	Playero diminuto
61	Calidris (Micropalama) himantopus (M)	Playero patilargo
62	Gallinago gallinago	Becasina común
63	Gallinago nobilis	Becasina paramuna
64	Tringa melanoleuca (M)	Patiamarillo grande
<b>Orden:</b>	<b>Charadriiformes</b>	<b>Familia Laridae</b>
65	Larus atricillus (atricilla )	Gaviota reidora
<b>Orden:</b>	<b>Charadriiformes</b>	<b>Familia Rynchopidae</b>
66	Rynchops niger (nigra)	Picotijera americano
<b>Orden:</b>	<b>Columbiformes</b>	<b>Familia Columbidae</b>
67	Patagioenas (Columba) cayannensis	Paloma morada
68	Patagioenas (Columba) fasciata	Paloma collareja
69	Patagioenas (Columba) plumbea	Paloma plumiza
70	Patagioenas (Columba) subvinacea	Paloma colorada
71	Geotrygon linearis	Paloma-perdiz lineada
<b>Orden:</b>	<b>Psittaciformes</b>	<b>Familia Psittacidae</b>
72	Aratinga wagleri	Perico frentirrojo
73	Pionus chalcopterus	Cotorra oscura
74	Pionopsitta pyrrhila	Cotorra cariamarilla
<b>Orden:</b>	<b>Cuculiformes</b>	<b>Familia: Cuculidae</b>
75	Coccyzus erythrophthalmus (M)	Cuco piquinegro
76	Coccyzus pumilus	Cuco enano
77	Crotophaga major	Garrapatero grande
78	Playa minuta	Cuco-ardilla chico
79	Tapera naevia	Cuco sin-fin
<b>Orden:</b>	<b>Strigiformes</b>	<b>Familia Strigidae</b>
80	Asio stygius	Búho orejudo
81	Strix (Ciccaba) albitarsus	Búho ocelado
82	Strix (Ciccaba) virgata	Búho moteado
83	Megascops(Otus) albogularis	Autillo gorguiblanco
84	Glaucidium jardinii	Buhito andino
<b>Orden:</b>	<b>Caprimulgiformes</b>	<b>Familia Steatornithidae</b>
85	Steatornis caripensis	Guácharo
<b>Orden:</b>	<b>Caprimulgiformes</b>	<b>Familia Nyctibidae</b>
86	Nyctibius griseus	Biemparado común
<b>Orden:</b>	<b>Caprimulgiformes</b>	<b>Familia Caprimulgidae</b>
87	Caprimulgus cayannensis	Guardacaminos rastrojero
88	Uropsalis lyra	Guardacaminos lira
<b>Orden:</b>	<b>Apodiformes</b>	<b>Familia Apodidae</b>
89	Chaetura pelágica (M)	Vencejo de chiminea
<b>Orden:</b>	<b>Apodiformes</b>	<b>Familia Trochilidae</b>



**Ordenes, Familias y Especies de Avifauna**

<b>Nº esp.</b>	<b>Nombre de la especie</b>	<b>Nombre vulgar</b>
90	<i>Adelomyia melonogenys</i>	Colibrí pechipunteado
91	<i>Agelaiocercus kingi</i>	Cometa verdiazul
92	<i>Agyrtria franciae</i>	Amazilia andina
93	<i>Boissonneaua flavescens</i>	Colibrí chupasavia
94	<i>Chaetocercus (Aeestrura) heliodor</i>	Rumbito diminuto
95	<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí de Buffon
96	<i>Chalybura urochrysis</i>	Colibrí colibronceado
97	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Esmeralda piquirroja
98	<i>Coeligena coeligena</i>	Inca bronceado
99	<i>Coeligena torquata</i>	Inca collarejo
100	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí chillón
101	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí verdemar
102	<i>Glaucis hirsutus( hirsuta)</i>	Ermitaño canelo
103	<i>Haplophaedia aureliae</i>	Calzoncitos verdoso
104	<i>Helingelus exortis</i>	Ángel Gorgitumalina
105	<i>Heliodoxa rubinoides</i>	Diamante pichigamuzá
106	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Colibrí aterciopelado
107	<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura colirroja
108	<i>Ocreatus underwoodii</i>	Colibrí cola-de-raqueta
109	<i>Phaethornis symmathophorus</i>	Ermitaño leonado
<b>Orden:</b>	<b>Trogoniformes</b>	<b>Familia Trogonidae</b>
110	<i>Pharomacrus antisianus</i>	Quetzal crestado
111	<i>Pharomacrus auriceps</i>	Quetzal colinegro
112	<i>Trogon collaris</i>	Trogón collarejo
113	<i>Trogon melanurus</i>	Trogón colinefro
114	<i>Trogon personatus</i>	Trogón enmascarado
<b>Orden:</b>	<b>Coraciiformes</b>	<b>Familia Alcedinidae</b>
115	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador mediano
<b>Orden:</b>	<b>Galbuliformes</b>	<b>Familia Buconidae</b>
116	<i>Malacoptila mystacalis</i>	Bigotudo canoso
<b>Orden:</b>	<b>Piciformes</b>	<b>Familia Capitonidae</b>
117	<i>Eubucco boucardieri</i>	Torito cabecirrojo
<b>Orden:</b>	<b>Piciformes</b>	<b>Familia Ramphastidae</b>
118	<i>Andigena nigrirostris</i>	Tucán azul
119	<i>Aulacorhynchus haematopygius</i>	Tucancito culirrojo
120	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucán esmeralda
121	<i>Ramphastos citreolaemus</i>	Tucán pechilimón
122	<i>Ramphastos swainsonii</i>	Tucán diostedé
<b>Orden:</b>	<b>Piciformes</b>	<b>Familia Picidae</b>
123	<i>Campephilus pollens</i>	Carpintero gigante
124	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real
125	<i>Piculus rivolii</i>	Carpintero carmesí
126	<i>Piculus rubiginosus</i>	Carpintero cariblanco
127	<i>Veniliornis dignus</i>	Carpintero bucheamarillo
128	<i>Veniliornis fumigatus</i>	Carpintero pardo
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Furnariidae</b>
129	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos rayado
130	<i>Dendrocincla tyrannina</i>	Trepatroncos cordillerano
131	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos campestre
132	<i>Margarornis squamiger</i>	Corretroncos perlado
133	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	Corretroncos cuelliblanco
134	<i>Premnoplex brunescens</i>	Corretroncos barranquero
135	<i>Premnornis guttuligera</i>	Corretroncos airrufo
136	<i>Thripadectes holostictus</i>	Hojarasquero mediano
137	<i>Thripadectes virgaticeps</i>	Hojarasquero difuso
138	<i>Xenops rutilans</i>	Xenops estriado
139	<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	Trepatroncos perlado
140	<i>Xiphocolaptes promeroirhynchus</i>	Trepatroncos gigante
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Thamnophilidae</b>



**Ordenes, Familias y Especies de Avifauna**

Nº esp.	Nombre de la especie	Nombre vulgar
141	<i>Drymophila caudata</i>	Hormiguerito rabilargo
142	<i>Grallaria cucullata</i>	Tororoi cabecirrufo
143	<i>Grallaria guatemalensis</i>	Tororoi dorsiescamado
144	<i>Grallaria hypoleuca</i>	Tororoi pechiblanco
145	<i>Grallaria nana</i>	Tororoi enano
146	<i>Grallaria nuchalis</i>	Tororoi chusquero
147	<i>Grallaria ruficapilla</i>	Tororoi comprapán
148	<i>Grallaria rufocinerea</i>	Tororoi rufocenizo
149	<i>Thamnophilus unicolor</i>	Batará unicolor
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Rhynchocryptidae</b>
150	<i>Acropternis orthonyx</i>	Tapaculo ocelado
151	<i>Scytalopus latrans (unicolor)</i>	Tapaculo negruzco
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Pipridae</b>
152	<i>Chloropipo flavicapilla</i>	Saltarín dorado
153	<i>Manacus manacus</i>	Saltarín barbiblanco
154	<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltarín rayado
155	<i>Masius chrysopterus</i>	Saltarín moñudo
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Cotingidae</b>
156	<i>Ampelion rubrocristatus</i>	Cotinga crestada
157	<i>Ampelion rufaxillus (rufaxilla)</i>	Cotinga alirrufa
158	<i>Pireola riefferii</i>	Frutero verdinegro
159	<i>Pyroderus scutatus</i>	Toropisco montañero
160	<i>Querula purpurata</i>	Cuaba
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Tityridae</b>
161	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Cabezón aliblanco
162	<i>Pachyramphus versicolor</i>	Cabezón barrado
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Tyrannidae</b>
163	<i>Contopus fumigatus</i>	Atrapamoscas oscuro
164	<i>Contopus sordidulus</i>	Atrapamoscas occidental
165	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Elaenia chica
166	<i>Elaenia frantzii</i>	Elaenia montañera
167	<i>Hemitriccus grandiensis</i>	Picochato carinegro
168	<i>Knipolegus poecilurus</i>	Atrapamoscas ojirrojo
169	<i>Leptopogon rufipectus</i>	Atrapamoscas pechirrufo
170	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Tiranuelo gorgiblanco
171	<i>Myiarchus cephalotes</i>	Atrapamoscas montañero
172	<i>Myiarchus ferox</i>	Atrapamoscas garrochero
173	<i>Mionectes striaticollis</i>	Atrapamoscas estriado
174	<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	Atrapamoscas lagartero
175	<i>Myiobius atricaudatus</i>	Atrapamoscas colinego
176	<i>Myiophobus flavicans</i>	Atrapamoscas amarillento
177	<i>Myiotheretes fumigatus</i>	Atrapamoscas tiznado
178	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Atrapamoscas chiflaperro
179	<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	Atrapamoscas torrentero
180	<i>Ochthoeca diadema</i>	Atrapamoscas de diadema
181	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Atrapamoscas cenizo
182	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	Atrapamoscas pechirrufo
183	<i>Poecilotriccus ruficeps</i>	Tiranuelo coronado
184	<i>Phyllomyias cinereiceps</i>	Tiranuelo cenizo
185	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	Tiranuelo cabecinegro
186	<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	Doradito lagunero
187	<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	Atrapamoscas castaño
188	<i>Tyrannus savana</i>	Sirirí tijeretón
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Hirundinidae</b>
189	<i>Petrochelidon pyrrhonota (M)</i>	Golondrina alfarera
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Corvidae</b>
190	<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriquí pechiblanco
191	<i>Cyanolyca armillata (viridicyana)</i>	Urraca collareja
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Troglodytidae</b>





**Ordenes, Familias y Especies de Avifauna**

Nº esp.	Nombre de la especie	Nombre vulgar
192	Cinnycerthia unirrufa	Cucarachero rufo
193	Cinnycerthia olivacens (peruana)	Cucarachero sepia
194	Cistothorus platensis	Cucarachero paramuno
195	Henicorhina leucophrys	Cucarachero pechigrís
196	Thryothorus mystacalis (genibarbis)	Cucarachero bigotudo
197	Thryothorus nigricapillus	Cucarachero ribereño
198	Troglodytes solstitialis	Cucarachero montaraz
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Polioptilidae</b>
199	Polioptila plúmbea	Curruca picuda
200	Ramphocaenus melanurus	Curruca tropical
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Donacobiidae</b>
201	Donacobius atricapillus	Sinsonte de laguna
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Cinclidae</b>
202	Cinclus leucocephalus	Mirlo acático
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Turdidae</b>
203	Catharus fuscescens	Zorzal rojizo
204	Myadestes ralloides	Solitario andino
205	Turdus fuscater	Mirla patinaranja
206	Turdus serranus	Mirla serrana
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Mimidae</b>
207	Mimus gilvus	Sinsonte común
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Motacillidae</b>
208	Anthus bogotensis	Bisbita paramuna
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia</b>
209	Cyclarhis nigrirostris	Verderón piquinegro
210	Vireo leucophrys	Verderón montañero
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Icteridae</b>
211	Agelaius icterocephalus	Monjita cabeciamarilla
212	Cacicus leucoramphus	Arrendajo montañero
213	Hypopyrrhus pyrohypogaster	Cacique candela
214	Icterus mesomelas	Turpial coliamarillo
215	Sturnella (Leistes) militaris	Soldadito
216	Psarocolius angustifrons	Oropéndola variable
217	Scaphidura orzybora	Chamón gigante
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Parulidae</b>
218	Basileuterus coronatus	Reinita coroninaranja
219	Basileuterus luteoviridis	Arañero cetrino
220	Basileuterus nigrocristatus	Arañero cabecinegro
221	Basileuterus tristriatus	Arañero cabecirrayado
222	Geothlypis aequinoctialis	Reinita enmascarada
223	Myioborus miniatus	Reinita gargantipizarra
224	Myioborus ornatus	Candelita copeteamarillo
225	Parula pitiayumi	Reinita tropical
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Thraupidae</b>
226	Anisognatus flavinucha	Primavera
227	Anisognatus lacrymosus	Tangará lacrimosa
228	Chlorophanes spiza	Mielero verde
229	Chlorospingus ophthalmicus	Ojiamarillo
230	Chlorornis riefferii	Clorornis patirrojo
231	Conirostrum albifrons	Mielero capirotado
232	Cnemoscopus rubrirostris	Montero piquirrojo
233	Creurgops verticalis	Buscaquiches rufo
234	Diglossa albilatera	Picaflor flanquiblanco
235	Diglossa brunneiventris	Picaflor rabiazul
236	Diglossa caerulea	Picaflor azul
237	Diglossa cyanea	Picaflor de antifaz
238	Diglossa sittoides	Picaflor canela



**Ordenes, Familias y Especies de Avifauna**

<b>Nº esp.</b>	<b>Nombre de la especie</b>	<b>Nombre vulgar</b>
239	<i>Dacnis cayana</i>	Mielero azul
240	<i>Dubusia taeniata</i>	Tangará diadema
241	<i>Buthraupis montana</i>	Azulejo real
242	<i>Hemispingus atropileus</i>	Hemispingus cabecinegro
243	<i>Hemispingus frontalis</i>	Hemispingus verdoso
244	<i>Hemispingus melanotis</i>	Hemispingus de antifaz
245	<i>Hemispingus superciliaris</i>	Hemispingus cejiblanco
246	<i>Hemispingus verticalis</i>	Hemispingus tiznado
247	<i>Heterospingus xanthopygius</i>	Chambergo cejirrojo
248	<i>Iridosornis porphyrocephala</i>	Musguerito gargantilla
249	<i>Iridosornis rufivertex</i>	Musguerito paramuno
250	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche pico de plata
251	<i>Saltator atripennis</i>	Saltador alinegro
252	<i>Serycosypha albocristata</i>	Pollo de monte
253	<i>Tachyphonus rufus</i>	Parlotero malcasado
254	<i>Tangara arthus</i>	Tangará dorada
255	<i>Tangara gyrola</i>	Tangará cabecelacre
256	<i>Tangara inornata</i>	Tangará cenicienta
257	<i>Tangara heinei</i>	Tangará capirotada
258	<i>Tangara labradorides</i>	Tangará verdimetalica
259	<i>Tangara nigrocincta</i>	Tangará enmascarada
260	<i>Tangara nigroviridis</i>	Tangará berilina
261	<i>Tangara vassorii</i>	Tangará piquerón
262	<i>Thraupis cyanocephala</i>	Azulejo de montaña
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Cardinalidae</b>
263	<i>Buarremon (Atlapetes) brunneinuchus</i>	Gorrión montés collarejo
264	<i>Buarremon (Atlapetes) torquatus</i>	Gorrión montés listado
265	<i>Piranga rubriceps</i>	Piranga cabecirroja
266	<i>Arremonops conirostris</i>	Pinzón conirostro
267	<i>Atlapetes gutturalis</i>	Gorrión montés gorgiamarillo
268	<i>Atlapetes latinuchus (rufinucha)</i>	Gorrión montés cabecirrufo
269	<i>Atlapetes schistaceus</i>	Gorrión montés pizarra
270	<i>Catamenia homochroa</i>	Semillero de páramo
271	<i>Emberizoides herbicola</i>	Sabanero coludo
272	<i>Haplospiza rustica</i>	Gorrión pizarra
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Emberizidae</b>
273	<i>Sicalis citrina</i>	Canario coliblanco
274	<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero gris
275	<i>Sporophila luctuosa</i>	Espiguero negriblanco
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Catamblyrhynchidae</b>
276	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	Gorrión afelpado
<b>Orden:</b>	<b>Passeriformes</b>	<b>Familia Fringillidae</b>
277	<i>Carduelis (Spinus) xanthogastra</i>	Jilguero pechinegro
278	<i>Carduelis (Spinus) spinescens</i>	Jilguero andino
279	<i>Chlorophonia pyrrhophrys</i>	Clorofonia ferruginosa



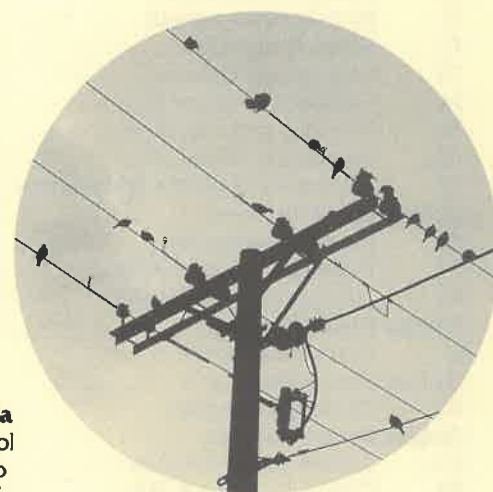
**Convenciones:**

Entre paréntesis (), cambio de nomenclatura, tanto de género como de especie.  
Migratoria Boreal: (M).

Tabla. 2. AVES MÁS COMUNES EN MEDELLÍN Y SU ENTORNO CERCANO, 2010

Ordenes, Familias y Especies de Avifauna

Nº esp.	Nombre de la especie	Nombre vulgar
<b>Nº Esp.</b>	<b>Nombre de la especie</b>	<b>Nombre vulgar</b>
<b>Orden: Ciconiformes</b>		
1	Bubulcus ibis	Garcita bueyera
2	Butorides striata	Garcita rayada
<b>Orden: Falconiformes</b>		
3	Cathartes aura	Guala cabecirroja
4	Coragyps atratus	Gallinazo negro
<b>Orden: Falconiformes</b>		
5	Elanus leucurus	Gavilán maromero
6	Buteo brachyurus	Gavilán rabicorto
7	Buteo magnirostris	Gavilán caminero
8	Buteo platypterus (M)	Águila migratoria
<b>Orden: Falconiformes</b>		
9	Falco peregrinus (M)	Halcón peregrino
10	Falco sparverius	Cernícalo
11	Gampsonyx swainsonii	Aguillilla enana
12	Milvago chimachima	Caracara cabeciamarillo, pigua
<b>Orden: Galliformes</b>		
13	Ortalis guttata	Guacharaca variable
<b>Orden: Charadriiformes</b>		
14	Vanellus chilensis	Caravana
<b>Orden: Charadriiformes</b>		
15	Tringa flavipes (M)	Patiamarillo chico
16	Tringa solitaria (M)	Andarríos solitario
<b>Orden: Gruiformes</b>		
17	Laterallus albigularis	Polluela gorguiblanca
<b>Orden: Columbiformes</b>		
18	Columbina talpacoti	Tortolita rojiza
19	Leptotila verreauxi	Tórtola colipinta
20	Zenaida auriculata	Torcaza naguiblanca
<b>Orden: Psittaciformes</b>		
21	Amazona autumnalis	Lora frentirroja
22	Amazona farinosa	Lora real
23	Amazona ochrocephala	Lora cabeciamarilla
24	Ara severus	Guacamaya cariseca
25	Aratinga pertinax	Perico carisucio
26	Brotogeris jugularis	Periquito bronceado
27	Forpus conspicillatus	Periquito de anteojos
<b>Orden: Cuculiformes</b>		
28	Coccyzus americanus (M)	Cuco americano
29	Crotophaga ani	Garrapatero común
30	Piaya cayana (RN)	Cuco-ardilla común
<b>Orden: Strigiformes</b>		
31	Tyto alba	Lechuza común
<b>Orden: Strigiformes</b>		
32	Asio (Rhinoptynx) clamator	Familia: Strigidae
33	Megascops(Otus) choliba	Búho rayado
<b>Orden: Caprimulgiformes</b>		
34	Caprimulgus carolinensis (M)	Currucutú
35	Caprimulgus longirostris	<b>Familia: Caprimulgida</b>
36	Chordeiles minor (M)	Guadacaminos de Carol
37	Nyctidromus albicollis	Guadacaminos andino
<b>Orden: Apodiformes</b>		
38	Streptoprocne rutila	Guadacaminos norteño
39	Streptoprocne zonaris	Bujío
<b>Orden: Apodiformes</b>		
40	Amazilia tzacatl	<b>Familia: Apodidae</b>
41	Anthracothorax nigricollis	Vencejo cuellirrojo
		Vencejo collarero
		<b>Familia: Trochilidae</b>
		Amazilia colirrufa
		Mango pechinegro



**Ordenes, Familias y Especies de Avifauna**

Nº esp.	Nombre de la especie	Nombre vulgar
42	Chaetocercus mulsant	Rumbito buchiblanco
43	Chlorostilbon mellisugus	Esmeralda coliazul
44	Chrysolampis mosquitus	Colibrí rubitopacio
45	Doryfera ludoviciae	Pico de lanza frentiverde
46	Saucerottia saucerrottei	Amazilia coliazul
<b>Orden: Coraciiformes</b>		<b>Familia: Alcedinidae</b>
47	Chloroceryle americana	Martín pescador pequeño
48	Megaceryle (Ceryle) torquata	Martín pescador grande
<b>Orden: Coraciiformes</b>		<b>Familia: Momotidae</b>
49	Momotus momota	Barranquero coronado
<b>Orden: Piciformes</b>		<b>Familia: Picidae</b>
50	Colaptes punctigula	Carpintero pechipunteado
51	Melanerpes rubricapillus	Carpintero habado
52	Melanerpes formicivorus	Carpintero payaso o de robleal
53	Picumnus olivaceus	Carpinterito oliváceo
<b>Orden: Passeriformes</b>		<b>Familia: Furnariidae</b>
54	Lepidocolaptes affinis	Trepatroncos montañero
55	Synallaxis albescens	Chamicero pálido
56	Synallaxis azarae	Piscuiz, puespués
57	Synallaxis brachyura	Chamicero pizarra
<b>Orden: Passeriformes</b>		<b>Familia: Thamnophilidae</b>
58	Thamnophilus multistriatus	Batará carcajada
<b>Orden: Passeriformes</b>		<b>Familia: Tyrannidae</b>
59	Camptostoma obsoletum	Tiranuelo silvador
60	Contopus virens (M)	Pibí oriental
61	Contopus borealis (M)	Atrapamoscas boreal
62	Elaenia flavogaster	Elaenia copetona
63	Empidonax traillii (M)	Atrapamoscas saucero
64	Machetornis rixosus	Sirirí bueyero
65	Myiarchus crinitus (M)	Atrapamoscas copetón
66	Myiodynastes maculatus	Sirirí rayado
67	Myiophobus fasciatus	Atrapamoscas pechirrayado
68	Myiozetetes cayanensis	Suelda crestinegra
69	Phaeomyias murina	Tiranuelo murino
70	Pitangus sulphuratus	Bichofué
71	Pyrocephalus rubinus	Titiribí pechirrojo
72	Sayornis nigricans	Atrapamoscas cuidapuentes
73	Serpophaga cinérea	Tiranuelo salta-arroyo
74	Todirostrum cinereum	Espatulilla común
75	Tyrannus melancholicus	Sirirí común
76	Tyrannus tyrannus (M)	Sirirí norteño
77	Zimmerius chrysops (viridiflavus)	Tiranuelo cejamarillo
<b>Orden: Passeriformes</b>		<b>Familia: Hirundinidae</b>
78	Hirundo rustica (M)	Golondrina tijereta
79	Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina blanquiazul
80	Stelgidopteryx ruficollis	Golondrina barranquera
<b>Orden: Passeriformes</b>		<b>Familia: Corvidae</b>
81	Cyanocorax yncas	Carriquí verdiamarillo
<b>Orden: Passeriformes</b>		<b>Familia: Troglodytidae</b>
82	Troglodytes aedon	Cucarachero común
<b>Orden: Passeriformes</b>		<b>Familia: Turdidae</b>
83	Catharus aurantirostris	Zorzal piqui-anaranjado
84	Catharus ustulatus (M)	Buchepecoso
85	Turdus ignobilis	Mayo embarrador
<b>Orden: Passeriformes</b>		<b>Familia: Vireonidae</b>
86	Vireo flavifrons (M)	Verderón cariamarillo
87	Vireo olivaceus (M)	Verderón ojirrojo
<b>Orden: Passeriformes</b>		<b>Familia: Icteridae</b>
88	Icterus chrysater	Turpial montañero

**¿Qué hacer?**

Frente a la alta transformación que ha sufrido la ciudad a lo largo del tiempo, varias acciones son posibles, entre ellas:

1. Con ayuda estatal, descontaminar el río y sus afluentes, educar a los habitantes y crearles una conciencia ambiental acerca de nuestros recursos, recordándoles que los recursos naturales son un patrimonio de todos.
2. Ampliar los corredores biológicos existentes, como son los de las riberas y las quebradas. Además, se debe incrementar la siembra de flora nativa, la cual, en algún momento, puede ayudar al incremento de la avifauna.
3. Utilizar tecnologías más limpias, que contaminen menos, sobre todo las del parque automotor y la industria.



## Ordenes, Familias y Especies de Avifauna

Nº esp.	Nombre de la especie	Nombre vulgar
89	<i>Icturus gálbula</i> (M)	Turpial de Baltimore
90	<i>Icterus nigrogularis</i>	Turpial amarillo
91	<i>Icterus spirurus</i> (M)	Turpial hortelano
92	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón común
<b>Orden: Passeriformes</b>		
93	<i>Basileuterus rufifrons</i> (RN)	<b>Familia: Parulidae</b> Arañero cabecirrufo
94	<i>Dendroica castanea</i> (M)	Reinita castaña
95	<i>Dendroica cerulea</i> (M)	Reinita cerúlea
96	<i>Dendroica fusca</i> (M)	Reinita naranja
97	<i>Dendroica petechia</i> (M)	Reinita amarilla
98	<i>Mniotilta varia</i> (M)	Cebritra migratoria
99	<i>Oporornis agilis</i> (M)	Reinita pechigris
100	<i>Oporornis philadelphia</i> (M)	Reinita enlutada
101	<i>Protonotaria citrea</i> (M)	Reinita cabecidorada
102	<i>Seiurus noveboracensis</i> (M)	Reinita acuática
103	<i>Setophaga ruticilla</i> (M)	Candelita norteña
104	<i>Vermivora peregrina</i> (M)	Reinita verderona
105	<i>Wilsonia canadensis</i> (M)	Reinita del Canadá
<b>Orden: Passeriformes</b>		
106	<i>Coereba flaveola</i>	<b>Familia: Thraupidae</b> Mielero común
107	<i>Saltator caeruleus</i>	Saltador papayero
108	<i>Saltator maximus</i>	Saltador ajcero
109	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Toche enjalmado
110	<i>Saltator striatipectus</i>	Saltador pío-judío
111	<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangará real
112	<i>Tangara vitriolina</i>	Tangará rastrojera
113	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común
114	<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero
115	<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero cariamarillo
<b>Orden: Passeriformes</b>		
116	<i>Pheucticus luduvicianus</i> (M)	<b>Familia: Cardinalidae</b> Piquigordo degollado
117	<i>Piranga flava</i>	Abejero
118	<i>Piranga olivacea</i> (M)	Piranga alinegra
119	<i>Piranga rubra</i> (M)	Piranga roja
<b>Orden: Passeriformes</b>		
120	<i>Emberizoides herbicola</i>	<b>Familia: Emberizidae</b> Sabanero coludo
121	<i>Oryzoborus angolensis</i>	Arrocero buchicastaño
122	<i>Oryzoborus crassirostris</i>	Arrocero renegrado
123	<i>Sporophila schistacea</i>	Espiguero pizarra
124	<i>Sicalis flaveola</i>	Canario coronado
125	<i>Sporophila minuta</i>	Espiguero ladrillo
126	<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero capuchino
127	<i>Volatinia jacarina</i>	Espiguero saltarín
128	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión copetón
<b>Orden: Passeriformes</b>		
129	<i>Carduelis psaltria</i>	<b>Familia: Fringillidae</b> Jilguero aliblanco
130	<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia gorgiamarilla
131	<i>Euphonia cyanocephala</i> (música)	Calandria casquiazul
132	<i>Passerina cyanea</i> (M)	Azulillo norteño

### Convenciones:

Entre paréntesis (), cambio de nomenclatura, tanto de género como de especie.

Migratoria Boreal: (M).

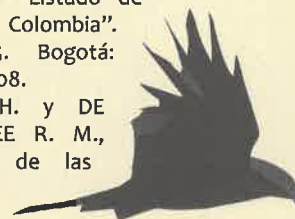
### Bibliografía

COLECTIVO ECOLÓGICO Y AMBIENTAL DE ANTIOQUIA, En Medellín, la contaminación acelera riesgo de muerte. [en línea] <colectivoambiental.wordpress.com/2008/05/31/en-medellin-la-contaminacion-acelera-riesgo-de-muerte> [consultado el 5 de Noviembre de 2010]

FUNDACIÓN PROAVES, Conservación Colombiana "Listado de Aves de Colombia".

Número 5. Bogotá: Mayo de 2008.

HELPS W. H. y DE SCHAUENSEE R. M., Una guía de las aves de



Venezuela,

Gráficas Armitano: Caracas, 1976.

HILTY S. & BROWN W., Guía de Aves de Colombia. Imprelibros S.A. 2ª edición: Cali, 2009. 1030 p.

HOYOS Miguel, Manual de Silvicultura Urbana para Medellín, con el auspicio de la Alcaldía de Medellín y su Secretaría del Medio Ambiente. Fondo Editorial Jardín Botánico de Medellín. Medellín, 2007.

MELO Jorge Orlando, Medellín: historia y representaciones imaginadas, [en línea] <www.lablaa.org/blaavirtual/historia/histcolom/medellin.htm> [consultado el 5 de Noviembre del 2010].

PEÑA M., Aves del Alto de San Miguel, Guía de campo. Instituto Mi Río. Medellín, 2000.

PETERSON R. T., A Field Guide to the Birds of Eastern and Central North America, Houghton Mifflin Company: Boston, 1980.

SERNA M. A., Catálogo de Aves. Museo de Historia Natural. Copymundo, Medellín: 1980.

SALAMAN P., CUADROS T., JARAMILLO J.G. y WEBER W. H., Lista de Chequeo de las Aves de Colombia. Sociedad Antioqueña de Ornitología. Medellín: 2001.

SOCIEDADANTIOQUEÑADEORNITOLOGÍA (SAO). Aves del Valle de Aburrá, con el auspicio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Ed. Colina. Medellín: 2003.

WIKIPEDIA, La Enciclopedia Libre. Río Medellín. [en línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/rio\_medellin> [consultado el 5 de noviembre de 2010].



# Cómo la Metrópoli Consume Pueblos

## *El Caso de Antioquia*

César Quintero\*  
Edinson Muñoz Ciro\*\*

### **Síntesis**

En las últimas décadas se ha observado una transformación radical de la relación entre ciudades y pueblos, marcada por la erosión de la capacidad productiva, seguridad alimentaria y autonomía del campo, así como de su vocación de abastecimiento de las áreas urbanas. Este fenómeno, aunado a la violencia que azota las zonas rurales, ha generado el debilitamiento del tejido social rural y el desplazamiento de una población que espera encontrar en la ciudad unas oportunidades de vida que le han sido negadas. Tal situación ha sido propiciada y reforzada por unas políticas públicas a favor de las urbes y por un modelo de inversión que considera la ciudad como el único escenario de desarrollo posible. Frente a ello, se requiere fortalecer la organización campesina, dinamizar la actividad agrícola y reconocer al país rural su lugar en la construcción de soluciones a la marginalización y al empobrecimiento del campo.

### **Palabras Clave**

Ciudad, ruralidad, seguridad alimentaria, abastecimiento, capacidad productiva, marginalización, violencia, políticas públicas, inversión, producción agropecuaria, producción industrial, país rural, país urbano.

### **Key words**

City, rurality, food security, supply, productive capacity, exclusion, violence, public policies, investment, agricultural production, industrial production, rural country, urban country.

### **About how the Metropolis Consumes the Villages: The Case of Antioquia**

### **Abstract**

In the last decades, a radical transformation of the relation has been observed among cities and villages; it is marked by the erosion of the productive capacity, food security and field's autonomy, as well as of the vocation of supply to the urban areas. This phenomenon united to the violence that hit the rural areas has caused the weakening of the social rural fabric and the displacement of a population who expects to find in the city some life's opportunities that have been denied to their. The above-mentioned situation has been caused and reinforced by some public policies in favour of the cities and by an investment model who considers the city as the only possible scene of development. Face up to this it's needed to strengthen the rural organization, to stimulate the agricultural activity and to recognize the rural country its place in the construction of solutions to resolve the exclusion and the impoverishment of the field.

\* cesarquintero@une.net.co

\*\* Biólogo. Magister en Bosques y Conservación Ambiental. Director de la Fundación Con Vida y de la Revista Ambiental ÉOLO.

## Transformaciones en la vocación de la ruralidad; o cómo los pueblos perdieron su autonomía

La relación entre la ciudad de Medellín, que nuclea alrededor de sí los municipios del área metropolitana del Valle de Aburrá, y las entidades territoriales municipales que conforman las restantes subregiones del departamento de Antioquia, ha cambiado radicalmente durante las últimas décadas. De una relación en la que las municipalidades rurales enviaban bienes a la ciudad, se ha pasado a una dependencia de éstas respecto a la urbe que las provee de los productos que antes generaban. Cada día, la bilateralidad beneficia más a la ciudad, que incrementa sin cesar su hegemonía como receptora de alimentos que llegan cada vez de sitios más lejanos, y se consolida como centro abastecedor del resto del departamento. Esta situación es variable en todos los departamentos del país, y constituye una de las causas estructurales de la insostenibilidad del desarrollo agropecuario en Colombia.

Anteriormente, los municipios del departamento constituían la despensa agrícola de Medellín; era en los pueblos donde se recibían y redistribuían los productos agrícolas hacia las regiones donde no se producían. Las subregiones de Antioquia tenían una capacidad productiva que les permitía abastecerse de la mayor parte de sus demandas de alimentos e importar desde otras regiones los productos, que no generaban por razones climáticas. En general, las economías locales tenían fortaleza en uno o varios productos, por ejemplo la panela, la cual complementaban con una gran riqueza productiva que les permitía garantizar la seguridad alimentaria regional. Esta ventajosa situación es recordada por la población de municipios como Cañasgordas, en el Occidente de Antioquia, donde las personas mayores aún evocan la gran cantidad de frijol, maíz y frutales que se producían

para el abastecimiento de la localidad. Asimismo, los municipios vecinos del occidente medio antioqueño y Medellín proveían manufacturas, textiles y alimentos procesados. Igual situación se podía observar en el oriente antioqueño, en municipios como Sonsón y Cocorná.

En las décadas del 40, 50 y 60 del siglo XX, las regiones basaban su economía en modelos de producción eficientes ecológica y socialmente. En el nordeste antioqueño, en municipios como Yolombó y Amalfi, cohabitaban los bosques en las cañadas y las partes altas de las pendientes, con una fuerte agricultura basada en la producción de maíz, frijol, café y ganado. En el occidente, el municipio de Uramita era un gran productor de algodón, con un cultivo rentable que generaba muchos empleos en articulación con la desmotadora que existía en la zona. Como éste, hay numerosos ejemplos de cultivos relevantes en términos económicos, ecológicos y sociales que se han ido perdiendo progresivamente.

Otro caso es el de la, hoy perdida, zona cacaotera del municipio de Támesis y de su economía campesina fundamentada en el café, la cual se ha reducido de manera impresionante con respecto a lo que existía hace 10 o 20 años. Anteriormente, Támesis contaba con 4.000 hectáreas de caficultura campesina, donde el café se sembraba en asociación con otros cultivos vitales para la economía familiar; en la actualidad, estas hectáreas se reducen a 1.800, con la consiguiente pérdida de empleos y de alimentos producidos. Los grandes monocultivos establecidos en otros municipios suplen el volumen neto de producción de café desde la perspectiva departamental; sin embargo, no compensan el déficit en la producción de alimentos que sufre la comunidad campesina cafetera. El cambio de sistema cafetero diversificado a monocultivos señala una pauta para entender la pérdida de la producción de alimentos en las subregiones. En el municipio de Frontino, por ejemplo, la economía era supre-



mamente diversificada, ya que se producían leche, frijol, maíz, café y frutas. Actualmente, se está centrando en la producción de leche y panela, lo que obliga al municipio a depender de otros para el suministro de alimentos.

En las actuales circunstancias, los sistemas productivos locales ya no son capaces de competir con los proveedores nacionales e internacionales, muchos de estos últimos beneficiándose de una agricultura subsidiada. En consecuencia, las comunidades locales pierden la capacidad para generar y consumir sus propios alimentos, y pierden poco a poco la diversidad genética de los cultivos tradicionales, en los que se ha fundamentado la producción agropecuaria.

Lo que prevalece en los municipios es una tremenda pobreza en el número de opciones económicas ya que, salvo la producción de panela de algunos municipios, de café o de leche en otros tantos, es muy poca la variedad de líneas productivas fuertes, capaces de generar empleos dignos, producir riqueza y movilizar la economía de forma sostenible y a largo plazo.

Así, la autonomía de las subregiones prácticamente ha desaparecido, tal como se puede evidenciar en cualquiera de los municipios de Antioquia, con las personas propietarias de tiendas donde se comercializan legumbres, o con quienes laboran en las plazas de mercado. Al preguntarles de dónde provienen los productos que venden, ya sean alimentos procesados, medianamente procesados y comida fresca, verduras, hortalizas, frutas y granos, afirman que un porcentaje muy alto llega de Medellín. Con esta forma de intercambio, la ciudad desplazó a las subregiones en el suministro de aquellos bienes alimenticios que producían hace 20 o 30 años; se pasó de una ciudad capital receptora de alimentos provenientes de los municipios rurales, a una metrópoli abastecedora de estos productos que vuelve absolutamente dependientes de ella las economías de municipios como Yolombó, La Ceja, Segovia, Amalfi o Vegachí.

Con la simplificación de la base productiva de la ruralidad, se fragiliza el fundamento de la economía y se eliminan ecosistemas estratégicos como los bosques, cuya destrucción se relaciona directamente con la desregulación del ciclo hidrológico local, el desecamiento de acuíferos y la grave disminución de la oferta hídrica superficial, que se manifiesta en expresiones ya comunes como: “se secaron las quebradas y los nacimientos de agua”. Esta situación convierte las subregiones en unos “desiertos verdes” cubiertos con monocultivos de grama nativa o con el rastrojo que surge espontáneamente después de la deforestación, como sucesión secundaria de los bosques y de los cultivos que se han eliminado.

La pérdida de la capacidad productiva local, la carencia de sistemas de producción agrícolas e industriales en los municipios y el incremento abismal de la dependencia de estos respecto a la metrópoli traen, como graves consecuencias, la desactivación de la organización social en el ámbito rural, el fuerte aumento del número de personas desempleadas que migran a los grandes centros urbanos y, en definitiva, la pérdida de la cultura campesina. En la ciudad, la llegada de estas personas aumenta los problemas sociales que allí se generan, ya que muchas, por sus dificultades económicas y bajo nivel educativo, se ubican en zonas marginales y de alto riesgo, contribuyendo al crecimiento urbano desordenado.

Lo que acontece hoy es todo lo contrario a lo proyectado desde el pasado. Los problemas económicos y políticos, generados por los sectores y personalidades dirigentes que han manejado el país, el departamento y los municipios, pusieron frenos y mullas a la realización del sueño de los fundadores de los pueblos, y llevaron a la población descendiente a vivir en sitios muy pobres y a sentir que lo producido por su trabajo no es importante.

## Violencia y pobreza rural

Este país rural, invisible para la gente citadina, es también el que pone los guerreros, los muertos y los cultivos ilícitos manchados con la sangre de los ecosistemas y de las comunidades. El país rural es el territorio donde están los laboratorios que producen la droga, ésta que atiza con generosidad el desangre del pueblo colombiano.

Frente a la espiral de pobreza, la posibilidad de ingresos que ofertan los ejércitos, ya sean regulares, subversivos o paramilitares, constituye un espejismo que atrae en sus filas a numerosos campesinos e hijos de campesinos que precisamente no han encontrado empleo o han perdido sus fincas. El reclutamiento de pobladores rurales es de tal magnitud que puede afirmarse que gran parte del problema de la violencia en Colombia, desde la segunda mitad del siglo XX hasta el presente, es fruto de las pérdidas acumulativas del potencial productivo económico de los municipios.

Si Antioquia y los restantes departamentos de Colombia tuvieran municipios sostenibles en términos integrales, con una sólida base productiva diversificada y una economía campesina consolidada, como lo eran en la década del 40 y 50 del siglo pasado, el empleo sería masivo y, difícilmente, estos ejércitos hubieran encontrado hombres para el combate. Si los hijos de nuestros abuelos hubieran contado con opciones económicas viables, en sociedades integradas en el campo, no existirían muchos de los actuales y pasados guerreros que tiñen de luto estas tierras.

Muchas de las personas que protagonizan esta larga historia del violento conflicto colombiano no hubieran tenido la necesidad de buscar en la guerra la mejor opción económica para garantizar su vida y la de sus familias. Nuestra tesis es que la negación de opciones económicas para la población nativa de los municipios no es fortuita, sino que corresponde a una decisión planificada, acorde con



una política enfocada de manera deliberada hacia el fortalecimiento de la ciudad.

A esto se agrega que, en períodos muy específicos de nuestra historia, se han provocado y realizado desplazamientos masivos de comunidades campesinas que ocupaban territorios interesantes para el gran capital. Desde esa perspectiva, durante la violencia de la década del 50 por ejemplo, se realizaron guerras para tomar violentamente los suelos de la zona cafetera. Más recientemente, en la década del 90, la estratégica zona de Urabá adquirió gran valor económico y casualmente allí se desplegó una enconada violencia que permitió a los potentes la expansión de sus haciendas. Igual situación se presentó en las ubérrimas tierras de Córdoba. Así, la realidad en los campos permite evidenciar, en momentos muy precisos y coyunturales, la existencia de un direccionamiento que expresa una voluntad política de lograr el desplazamiento campesino.

## Unas políticas públicas a favor de las ciudades

El sombrío panorama que se observa en los campos se debe básicamente a la decisión de políticos, líderes y administradores de recursos públicos que focalizaron la ubicación de los medios en las urbes, considerando la ciudad como el único espacio donde se merece invertir, transformar y valorizar y donde es posible vivir con relativa dignidad.

En términos generales, el drama que viven los colombianos es una nefasta consecuencia de la línea de manejo del país, que privilegia a los centros urbanos y metrópolis como los sitios en los cuales se debe invertir el presupuesto de la nación. Allí, se privilegió la localización de una amplia oferta educativa universitaria y tecnológica, como ocurre también con el sistema de salud, al establecer los hospitales y centros de investigación en las prin-

cipales ciudades; con ello, se obliga a las personas de los municipios, que se quieren educar o que requieren una atención especial para su salud, a movilizarse y ubicarse en las ciudades para acceder, con muchas más opciones, a estos servicios públicos fundamentales. Lo mismo ocurre con las soluciones de vivienda que presentan una diferencia abismal en cuanto a la proporción de viviendas de interés social construidas en la ciudad respecto a los municipios rurales.

En estas condiciones, es prácticamente inevitable para las poblaciones rurales en crecimiento ver en la ciudad la única opción para encontrar educación, salud, vivienda y todo aquello que corresponde a una vida digna, pues la exigua inversión en infraestructura social y productiva de los municipios les ha mermado capacidad para albergar en condiciones decentes a sus habitantes.

En contraste, llama la atención la ausencia de apoyo estatal a la producción campesina ante las crisis cafetera y panelera que afectaron al campo. A ello, se agrega la crisis recurrente de cada gremio ante la falta de extensión rural, investigación e infraestructura. Así, el aparato productivo rural de los municipios se fue quebrando bajo las condiciones prevaletentes de inversión departamental y nacional, que privilegiaron a las ciudades para realizar, desde ellas, el desarrollo del país.

En las urbes se encuentran los negocios que interesan y pertenecen a la élite dirigente del país, que se enfocan básicamente en la industria, la construcción, el sistema financiero y el dominio de las importaciones y exportaciones como ámbitos privilegiados para enriquecerse y generar crecimiento. La creencia generalizada es que la mayor utilidad económica se genera en las ciudades y que, sólo con el desarrollo de las centralidades urbanas, el país podrá llegar a los niveles de desarrollo exigidos por las élites internacionales. No debe sorprender entonces que la política prevaletente fundamenta todas sus posi-



bilidades de desarrollo en el sueño de la producción industrial, considerada por las burguesías nacionales, dueñas de gran parte del territorio, como más lucrativas que la agricultura. Históricamente, a los detentores de la propiedad de la tierra no les ha interesado la producción agraria para la generación de riqueza; para ellos, la tenencia de tierras es esencialmente un asunto de estatus y de especulación.

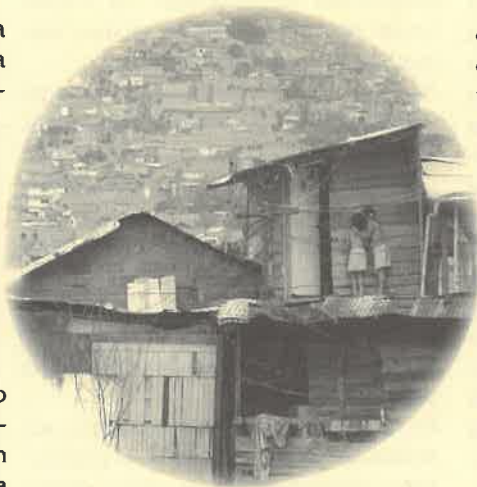
La nación fundada con esta política se roba el civismo que demanda la construcción de un país de producción agrícola. En realidad, se dejó de apoyar al que nunca debió haber sido abandonado: el campesino. Las políticas de desarrollo rural implementadas son generalmente inadecuadas y sin continuidad entre los gobiernos de turno; no se evidencia, en estas propuestas, la voluntad de fortalecer la economía campesina. Ello deja como resultado una ciudad que se convierte en depredadora de la ruralidad y en la gran promotora de la desaparición de la vocación campesina departamental.

Esta situación es un círculo vicioso alimentado por la merma sistemática de la capacidad productiva en los municipios, la mengua de la capacidad de sus habitantes para ganarse la vida con dignidad y, en contraposición, el fortalecimiento de la inversión en la ciudad, lo cual lleva a las personas del campo a migrar hacia ella. La desproporción entre campo y ciudad se magnifica con la violencia endémica impuesta por grupos armados legales e ilegales que justifican su actuación con la fragilidad económica de la población, provocada precisamente por las políticas públicas. Todo ello pareciera evidenciar una política de Estado conducente a debilitar y extinguir la economía campesina.

En definitiva, el país rural en Colombia no determina ni la economía ni la política; la gran mayoría de los municipios rurales de Antioquia y Colombia consumen mucho menos que un barrio de Medellín y pone pocos votos. Sin embargo, paradójicamente, es el país

quien realmente puede proponer una solución real a los graves problemas políticos colombianos.

La pregunta obvia es: ¿Qué deben hacer las regiones rurales para recuperar su vigor, su autonomía y su pertinencia, ante la égida de una ciudad que arrasó el ideal económico y político de los municipios?



### Pistas para una ruralidad sostenible

¿Cuál es el costo real para la sociedad en general, el departamento de Antioquia y los municipios en particular, de la fuerte dependencia de los territorios municipales respecto a la centralidad urbana departamental? Una aproximación a este valor es lo que representa para la economía de Antioquia el costo de alimentos como el fríjol, maíz, yuca, hortalizas y frutas provenientes de otros departamentos, e incluso países, que abastecen la Central Mayorista de Antioquia y, desde ahí, las plazas de mercado y los municipios hasta donde se transportan los alimentos y productos en camiones de escalera. Entre los valores implicados se debe incluir el costo en sí de los productos, más el de transporte, reparación y mantenimiento de carreteras y del parque automotor.

Gran parte de estos costos se podrían evitar si se volviera a producir, en las localidades, los alimentos favorecidos por el clima y los suelos. Recuperar la producción agrícola en los municipios y subregiones es perfectamente factible ya que hay suficiente disponibilidad de suelos productivos. Incluso, con el propósito fundamental de generar condiciones para la paz y la prosperidad de una población en crecimiento, es absolutamente viable dinamizar la actividad agrícola con la transformación de los productos, lo que significa agregarles valor y optimizar los procesos para garantizar un retorno permanente de la materia orgánica, adecuadamente procesada, a los agroecosistemas, propiciando así una gestión ambiental lo más adecuada posible.

Desde esta perspectiva, no tiene sentido que las trilladoras de café estén ubicadas en Medellín; lo más conveniente sería localizarlas en las zonas cafeteras para que agreguen valor al trabajo de los caficultores. Aunque entables de este tipo realizan un meritorio trabajo en municipios como Andes y Bolívar, aún son insuficientes, ya que deberían estar ubicados en todas las zonas caficultoras para generar empleos y enriquecer los circuitos económicos en las regiones productoras. La necesidad de integración con la industria, con el fin de agregar valor a la producción agropecuaria, se puede aplicar a las hortalizas y las frutas. Sin problema, se pueden transformar estos productos en las regiones productoras para alimentar la amplia gama de conservas y preparaciones que se venden en los supermercados de la ciudad. Por desgracia, la vocación productiva de la ruralidad departamental ha estado muy enfocada a la minería, a las explotaciones forestales y, en formas muy incipientes, a las actividades agrícolas y pecuarias que aún persisten gracias a la gran fortaleza que tuvieron en el pasado.

Sin embargo, aún en situaciones con tantas desventajas, nos encontramos con posturas valerosas y hermosas que nos ofrecen con generosidad al-

ternativas de solución. Tal es el caso de las mujeres de Yolombó, que con su gran capacidad y tenacidad producen fríjol, ya que tienen conciencia de que es la única forma de recuperar sistemas productivos ancestrales, garantizar la seguridad y la soberanía alimentaria de su municipio y reafirmar su compromiso con la comunidad local.

Igualmente, lo que se requiere para devolver al campo su lugar en el destino del país, es el fortalecimiento decidido de la organización de todas las voces, esfuerzos y sueños de las personas que acompañan a las comunidades rurales, llámense técnicos, educadores o promotores del desarrollo; pero de manera especial, se requiere el fortalecimiento de la organización de los mismos campesinos, para que estas fuerzas vitales copen los espacios de gestión popular, habiten los terrenos de la democracia participativa y respondan con su acción a los llamados de la Constitución Nacional del 91. La alternativa real a la marginalización del campo es el agrupamiento y la construcción de sólidas plataformas desde las cuales puedan desplegarse con fuerza las visiones campesinas, ya sean mestizas, indígenas o afrodescendientes, es decir, de todos aquellos cuyo modo de vida se fundamenta en la producción agrícola, en condiciones muy limitadas desde los recursos de tierra y dinero.

Para que cese el desprecio y la invisibilización de los espacios rurales, la organización campesina debe expresarse con voces fuertes, capaces de convocar la atención nacional, interpelando al país urbano, aquel que tiene entrada en las instancias internacionales, que reluce en los medios masivos de comunicación, direcciona la voz de los periódicos y todos los días plasma con su ideario el texto de la radio. La participación campesina debe ser capaz de mirar a quienes la niegan, y decirles: “¡Nosotros queremos producir comida aquí, para que no la sigan trayendo de Holanda ni de China, pero también queremos producir comida para no tener que seguir

sembrando coca y, sobre todo, para no tener que seguir poniendo guerreros en la guerra!”

Pues, ¿cómo creer que los políticos, que con su ceguera de varias décadas han ocasionado el problema, puedan resolverlo manteniendo la misma deficiencia sensorial? Para encontrar una alternativa de solución, es necesario comprender que ésta no se halla en los políticos de la ciudad, porque ellos perdieron totalmente la capacidad de ver el país rural, que niegan desde hace más de 60 años.

Finalmente, lo que se requiere para encontrar una posible salida a la marginalización y al empobrecimiento general del campo en aspectos culturales, productivos y ecológicos, es volver a mirar a las subregiones y a los pueblos como los percibieron los abuelos: como sitios donde es posible producir con generosidad, ánimo y amplia perspectiva económica. Se trata de reivindicar y recuperar el arraigo campesino de los antepasados fundadores de estos pueblos, los cuales sintieron que los suelos y la geografía eran capaces de propiciar riqueza y asentar una población hacia un futuro que superara las decenas de años, y soportara las generaciones venideras en condiciones dignas basadas en el trabajo productivo. Pues los ancestros vieron en estas cordilleras sitios realmente prósperos, y encontraron en los suelos, aguas, bosques y montañas, lo adecuado para configurar territorios capaces de forjar pueblos sin límites en el tiempo.



# Colombia Comunidades Vegetales y su Representación Geográfica

Jaime Bernal Hadad

## Síntesis

La necesidad de dar prioridad a la conservación de las comunidades vegetales, el carácter integral del concepto de comunidad, la dispersión de la información sobre el tema y la urgencia de orientar la formulación de políticas y la gestión de recursos, son elementos que motivaron la realización de una investigación sobre estas comunidades y su distribución en Colombia. Entre otros resultados, el estudio evidenció una mayor diversidad de comunidades en los páramos y en la zona andina debido a las barreras que constituyen los aspectos físicos de la geografía. Igualmente, la investigación permitió avanzar en la cartografía de la fisionomía vegetal a nivel de clase de formación así como de la composición vegetal por especies características dominantes. Se espera que estos avances contribuyan a incrementar la eficiencia de la planeación y de la gestión ambiental, partiendo del enfoque de comunidades vegetales y de sus expresiones específicas en el territorio colombiano.

## Palabras Clave

Vegetación, especies vegetales, biodiversidad, conservación, comunidad vegetal, clasificación, fisionomía vegetal, composición vegetal, cartografía, territorio, Colombia.

## Key words

Vegetation, plants species, biodiversity, conservation, plant community, classification, plant physiognomy, plant composition, cartography, territory, Colombia.

## Towards the Consolidation of the Studies of Colombia's Plants Communities and its Geographical Representation

## Abstract

The need to give priority to the conservation of the plants communities, the integral character of community's concept, the dispersion of information about the topic and the urgency of orientating the formulation of policies and the resource management, they all are elements that motivated the carrying out of one research about the plants communities and its distribution in Colombia. Within other results, the study demonstrated a major diversity of plants communities in the moors and the Andean area due to the barriers that constitute the physical aspects of the geography. Likewise the research allowed advancing in the cartography of the plants physiognomy to level of formation's kind as well as the plants composition for typical dominant species. It is expected that these advances help to increase the efficiency of planning and environmental management, from the approach of plants communities and its specific expressions in the Colombian territory.

\* Director Fundación Desarrollo y Ambiente. FUNDA  
jaibeha@yahoo.com

## Introducción

El presente artículo tiene como objetivo presentar los conceptos existentes sobre la clasificación de la vegetación y su aplicación en la consolidación de los estudios de la vegetación en Colombia; tal consolidación debe permitir la integración de la información en una sola fuente, constituyendo una base de datos que contribuya al registro de la vegetación y su representación geográfica. Este escrito expone los avances hechos al respecto en el marco de una investigación doctoral que adelanta el autor sobre las relaciones vegetación-ambiente en Colombia, en el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, con la dirección del profesor Orlando Rangel. Aprovecho la oportunidad para expresar mi gratitud al profesor Rangel, el cual de ninguna manera está comprometido con lo planteado a continuación. Esta investigación se ha logrado con el apoyo científico, financiero y organizacional de la Fundación Desarrollo y Ambiente, la cual se ha comprometido en la consolidación de una línea de investigación en ecosistemas y paisajes naturales de Colombia.

Se explicará primero el papel de la vegetación en los ecosistemas y paisajes naturales como soporte para aclarar los efectos de cualquier intervención humana. Luego, se presentarán los conceptos sobre la clasificación de la vegetación, en referencia a su fisonomía y composición, y se expondrán sus dos principales enfoques en Colombia, que llamo "enfoque de biomas y biogeografía" y "enfoque de fitosociología", para terminar con conclusiones y recomendaciones de política y planeación. Se debe dejar claro que lo que se presenta aquí como consolidación de los estudios de vegetación, se refiere a los documentos a partir de los cuales se registran los tipos de vegetación en Colombia pero, en ningún caso, se refiere a los listados de los levantamientos hechos en el país, donde se consigna cada especie y la intensidad con la que se presenta.

La conclusión práctica de los avances de esta investigación, en términos de política y de planeación de la investigación, conservación y uso de la biodiversidad, es que, al ser las "comunidades" el concepto utilizado por la biología para analizar la integración de los seres vivos mediante relaciones específicas y en ambientes determinados, deben ser las comunidades vegetales el núcleo de la política.

## Antecedentes y justificación del estudio de la vegetación

La vegetación es el principal componente vivo del ecosistema y juega dos papeles esenciales. Primero, tiene el mayor control sobre las relaciones que se establecen entre las poblaciones de especies que conforman la comunidad biológica, en particular sobre las relaciones tróficas entre productores (vegetales), consumidores (animales) y descomponedores (microorganismos). Segundo, la vegetación ejerce una alta regulación en el ecosistema a través de la incidencia que tiene sobre los procesos morfodinámicos de erosión, transporte y sedimentación, sobre el aporte de materia orgánica a los suelos y en particular sobre la cantidad y calidad del agua. Así, las comunidades vegetales son el referente de cobertura que se debe tener en cuenta en la regulación de los deslizamientos, inundaciones, y en la disponibilidad de agua y su calidad física y química.

Tanto las transformaciones en el uso de la tierra como los cambios climáticos que se están presentando hace algunas décadas, han llevado a una fuerte transformación de los tipos de vegetación presentes en Colombia, a la extinción de numerosas especies y, por ende, a la extinción de ecosistemas completos sin que aún tengamos conocimiento de su estructura y funcionamiento. Con fines de aprovechamiento de los ecosistemas, se debe partir de la fisonomía y composición

de las comunidades vegetales para poder establecer su capacidad de carga en términos de extracción de recursos de biodiversidad, no sólo en función de las especies que se extraen, sino también en función de las otras especies que componen la comunidad y que están afectadas por la extracción.

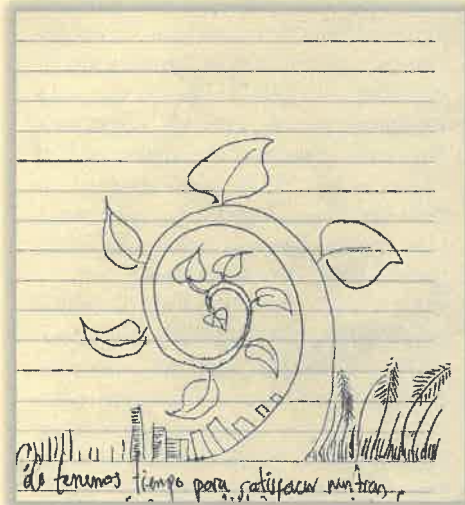
Por estas razones, el conjunto de especies vegetales que en proporciones definidas deben estar en un lugar dado, se debe convertir en el objeto central de la conservación.

Como bien se sabe, es cuando se mantiene la estructura de la vegetación y se regulan la caza y la pesca, que se generan las mejores condiciones de conservación de la biodiversidad de fauna y microorganismos, es decir, la comunidad; dicho de otra manera, se logra un óptimo de conservación biológica.

En la producción científica, la información sobre la vegetación se mantiene dispersa y poco disponible, en particular como base de datos. Tampoco se cuenta con una cartografía general de la vegetación de Colombia, lo cual tiene dos implicaciones: dificulta la realización de numerosas investigaciones y obstaculiza la formulación de políticas y la gestión de los recursos. En consecuencia, al ser la vegetación el primer aspecto a considerar para la preservación de la biodiversidad, la falta de afianzamiento de su información impide que sea tenida en cuenta para la toma de decisiones.

Por un lado, el enfoque de biomas y biogeografía propuesto por Jorge Hernández Camacho, que ha orientado en buena parte la comprensión científica y la toma de decisiones sobre biodiversidad, es de carácter general. Por otra parte, el enfoque de especies, ya sea que se encuentren en peligro o que correspondan a algún tipo de indicador, es demasiado particular y sobre todo muy extenso, lo que lo





uelve poco manejable. En cambio, un concepto complejo como el de comunidad contribuye altamente a la comprensión de elementos como la integridad biológica, conjuntos de especies, genes y relaciones, además de ser operativo por tener un número de categorías que afinan el primer enfoque hace más manejable el segundo.

### El concepto de vegetación y su clasificación

La vegetación se refiere al conjunto de plantas de la biota, al grupo de especies vegetales de una región o localidad. La vegetación no se define por las especies individuales, está conformada por conjuntos de especies vegetales consideradas de acuerdo a su fisionomía y composición.

La fisionomía de la vegetación parte del concepto de forma de vida, es decir de los aspectos morfológicos y fisiológicos de los individuos que la componen. Por su parte, la forma de crecimiento es un concepto más restringido y práctico que el anterior, pues se concentra en aspectos morfológicos fácilmente visibles, orientados a caracterizar con simpleza pero con profundidad a los individuos. La forma de vida o de crecimiento se refiere a la morfología de árboles, arbustos, hierbas, rosetas, trepadoras, epífitas. Ahora, el conjunto de especies de la vegetación presenta un conjunto de formas de vida; un bosque, por ejemplo, puede contener todas las formas de vida mencionadas atrás, sin embargo la forma de vida dominante son los árboles. Sucede algo similar con la dominancia de los arbustos en los matorrales y de las hierbas en los herbazales.

Por su parte, la composición se refiere a los taxa o grupos de cada categoría (nivel de organización) que componen el reino vegetal, el cual se divide en filum, clase, orden, familia, género y especies, en particular los taxa de las angiospermas, gimnospermas, helechos y briófitas.

Podemos distinguir dos enfoques para la caracterización y clasificación de la vegetación en Colombia: 1) el enfoque de Biomas y Biogeografía y 2) el enfoque de Comunidades vegetales.

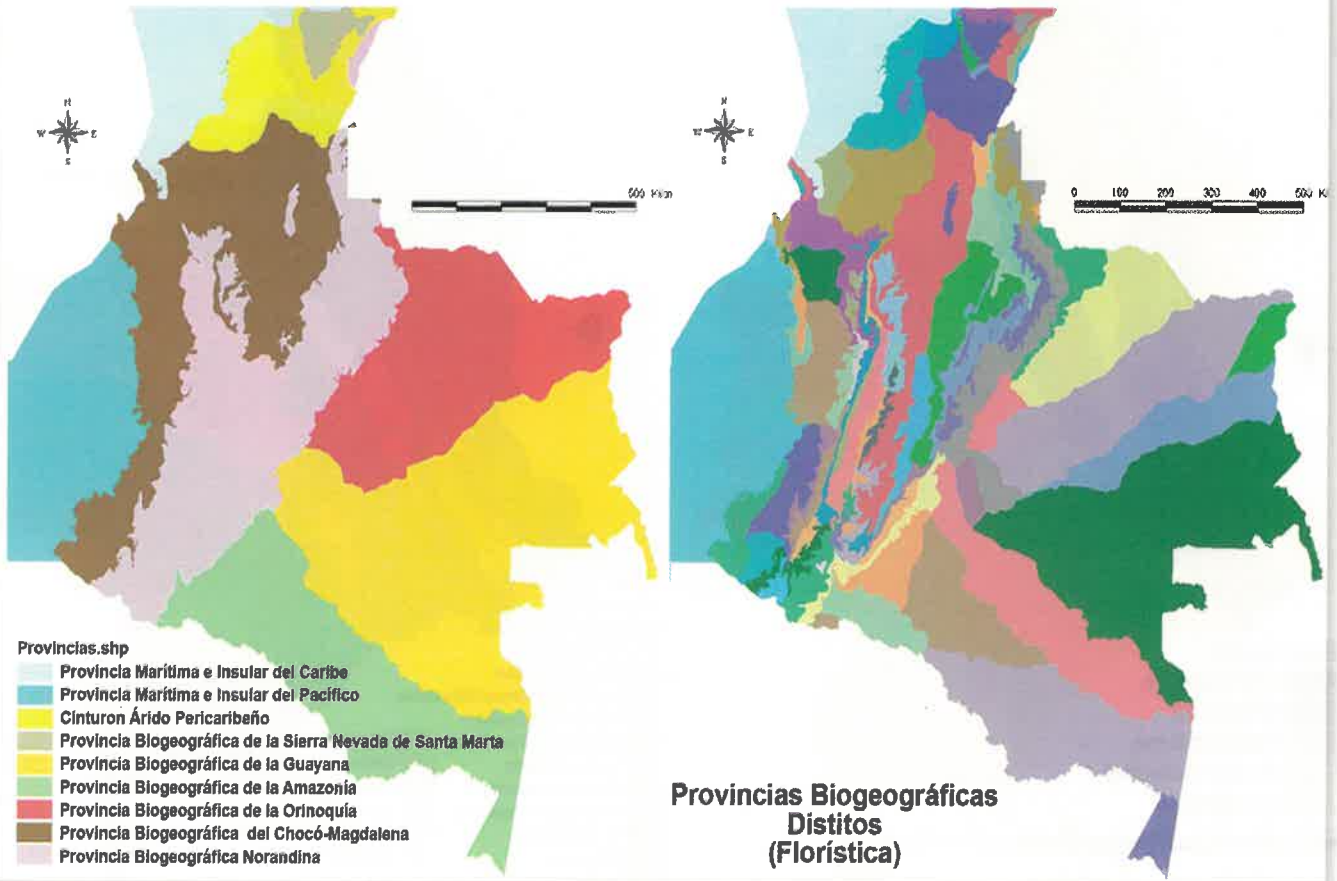
### Biomas y Biogeografía

El enfoque de biomas y biogeografía, sobre la fisionomía y composición de la vegetación, ha tenido su máximo desarrollo en Colombia con los trabajos de Jorge Hernández Camacho. Los biomas de HERNÁNDEZ & SÁNCHEZ (1992) se presentan en dos niveles. El nivel general, las clases de bioma, siguen los conceptos de Walter sobre la fisionomía de la vegetación explicada en función del clima (zonobiomas), del suelo (pedobiomas) y del relieve (orobiomas). El segundo nivel, el tipo de bioma, formaliza las formaciones vegetales más reconocidas y consensuadas en el país por diferentes investigadores, haciendo una comparación según las diferentes clasificaciones. Por otro lado, el enfoque biogeográfico (HERNÁNDEZ *et al.*, 1992) se fundamenta en patrones de taxa (de especies, géneros, familias y otros niveles superiores) con similar distribución geográfica, para grandes áreas de la tierra. Estos se presentan primero a nivel del mundo, en reinos, que luego se dividen en patrones de taxa más reducidos o provincias y éstas, a su vez, se dividen en distritos biogeográficos.

A continuación se presenta el mapa de biomas para los niveles fisionómicos de clase y tipo, elaborado por LATORRE (2005) y el mapa biogeográfico para los niveles de composición de provincias y distritos biogeográficos, elaborado por BIOCOLUMBIA (s.f.).

# Biogeografía

Provinci

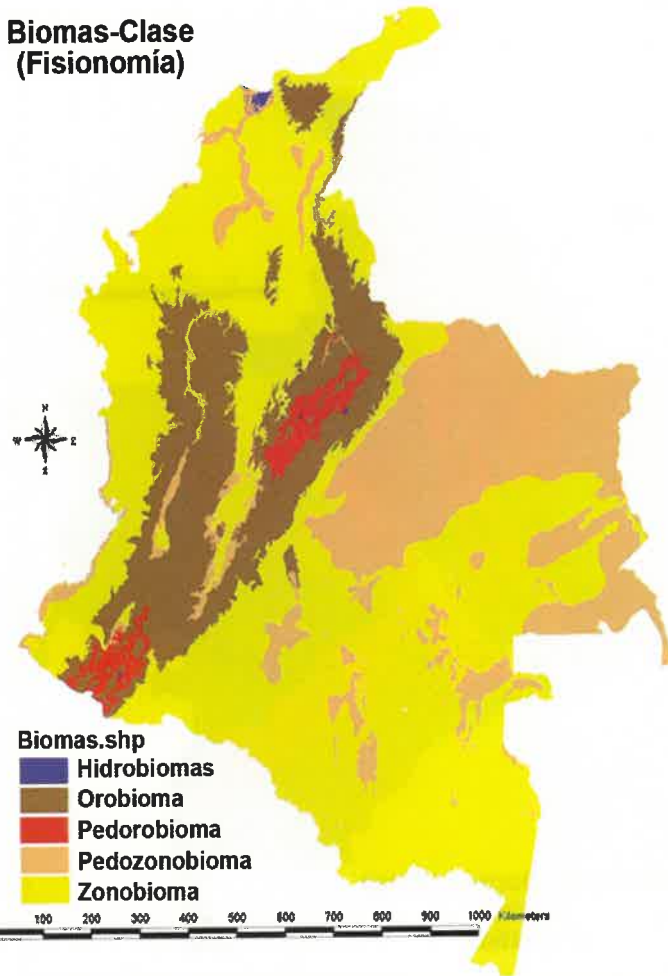


Colombia Unidades Biogeográficas  
 Por Jorge Hernández Camacho, Biocolombia

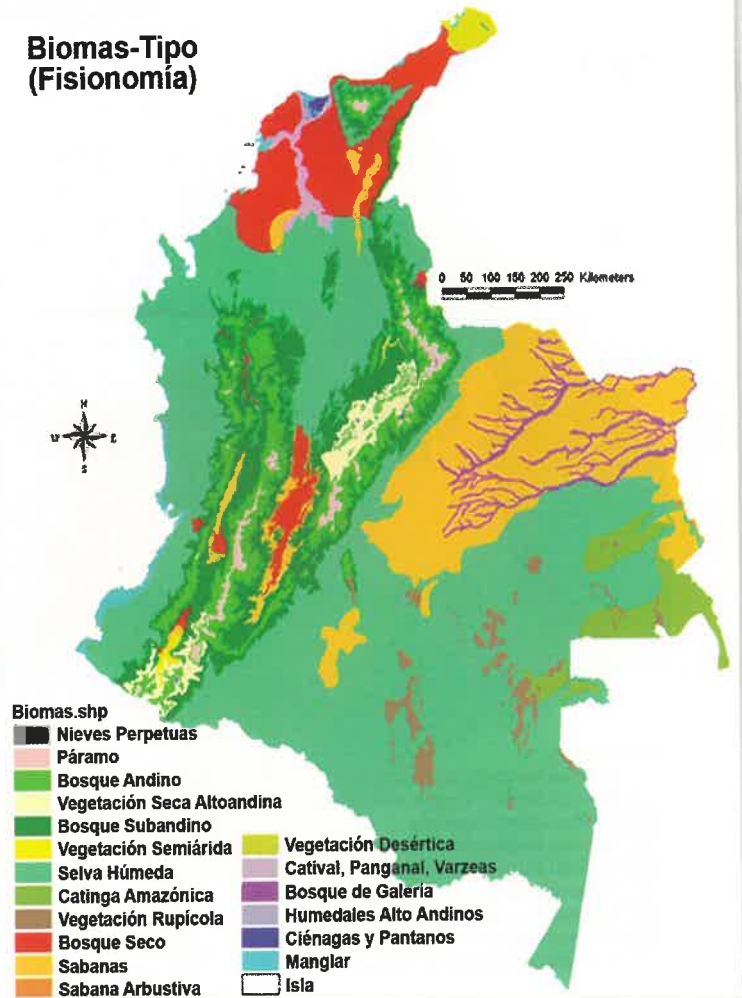


# BIOMAS

**Biomias-Clase  
(Fisionomía)**



**Biomias-Tipo  
(Fisionomía)**



Colombia Unidades Biogeográficas  
Por Jorge Hernández Camacho, siguiendo a Walter

## Comunidades vegetales

La comunidad vegetal, o tipo de vegetación, es un conjunto de especies vegetales con características bien definidas y constantes en el tiempo, en un lugar dado (RANGEL, 2006). La unidad, el objeto ("el espécimen") de la fitosociología, es el inventario o levantamiento (relevé) de un cuadrado donde se identifican todas las especies vegetales de esta área. En Colombia se utilizan áreas de 25 a 1000 m<sup>2</sup>, es decir cuadrados de 5X5m o de un poco más de 30X30m, desde los páramos hasta las selvas.





**Sinfisionomía, o fisionomía de la vegetación, o formaciones vegetales**

La caracterización y clasificación de la fisionomía de las comunidades vegetales, o *sinfisionomía* (BRAUN-BLANQUET, 1979), o formaciones vegetales, ha sido estudiada a partir del concepto ya explicado de formas de vida o de crecimiento de los individuos de las diferentes especies vegetales que componen la comunidad. A partir de ella resulta una estratificación vertical de uno o varios grupos de formas de vida con la misma altura, lo que da lugar a una formación vegetal. En resumen, la fisionomía de la vegetación se fundamenta en el estudio de la estructura definida en sentido vertical, o estratificación, y en sentido horizontal, o densidad, el área basal y la cobertura (RANGEL, 1997:60).

La clasificación de las formaciones vegetales comprende variables jerarquizadas referidas a la morfología y fenología de las formas de crecimiento, así como a aspectos físicos, en cuanto a las implicaciones que estos tienen en las dos anteriores. Estas clasificaciones, que son aplicables a diferentes partes del mundo por comprender variables esenciales de las comunidades vegetales, se refieren principalmente al estrato dominante y, en menor medida, a los otros estratos; sin embargo, dada la complejidad de la vegetación, su clasificación exige afinarse en estos últimos.

A continuación se presentan las variables involucradas en cada nivel de organización de las formaciones vegetales de UNESCO (1973) y su ajuste posterior por TNC-ESRI (Grossman *et al.*, 1994), soporte para su caracterización y cartografía:



**Variables fisionómicas por nivel jerárquico de las formaciones vegetales**

#	NIVEL	UNESCO 1973	TNC-ESRI, 1994
1	Clase	1) Espaciamiento 2) Altura forma de vida dominante	1) Altura forma de vida dominante 2) Porcentaje relativo de cobertura
2	Subclase	3) Condición forma de vida dominante (Sempervirente, deciduo y xerómorfo)	3) Fenología foliar (Bosque y Matorral), o Altura de estrato herbáceo y de la vegetación hidromórfica enraizada, o tipo de sustrato (en vegetación escasa)
3	Grupo	Comportamiento del vástago: 4) yemas y 5) hojas.	4) Morfología foliar 5) Control físico de fenología foliar 6) Estrato inferior dominante
4	Formación	6) Emergentes, 7) Corteza, 8) Copas, 9) Raíces, 10) Lianas, 11) Dosel Superior, 12) Sotobosque, 13) Epífitas.	7) Forma de la copa, 8) Forma de vida estrato inferior dominante.
5	Subformación	14) Formas y disposición de las hojas.	

## Composición de la vegetación

La composición ha sido estudiada desde dos enfoques principales: el primero, según la dominancia de las especies de la vegetación (CLEMENS y otros), como su nombre lo dice, caracteriza la composición de la vegetación de acuerdo con las especies de mayor biomasa. Este enfoque ha sido útil para fines científicos como la identificación general de comunidades, fines de gestión por su utilidad práctica, y fines forestales, pues va directo al aprovechamiento. Sin embargo, no ha sido suficiente para ninguno de los fines mencionados debido a que el objeto real está en los conjuntos de especies, situación que aborda el segundo enfoque, o sintaxonomía (BRAUN-BLANQUET, 1979). Este enfoque se refiere a los niveles de agrupamiento de las especies de los levantamientos, caracterizadas de acuerdo al concepto de fidelidad entendida como “la limitación más o menos estrecha de determinadas especies a unas determinadas comunidades vegetales” donde “la delimitación de la unidad fitosociológica básica, la asociación, lo mismo que la de todas las unidades superiores, se basa en (...) la fidelidad” (BRAUN-BLANQUET, 1979:83). La clasificación sintaxonómica de la vegetación es regulada por el Código internacional de Nomenclatura fitosociológica y presenta los siguientes niveles jerárquicos:

**Niveles jerárquicos de la sintaxonomía o de composición de las comunidades vegetales**

Clase
Orden
Alianza
Asociación
Sub-asociación

Debido a que muchas de las comunidades no han sido clasificadas ni codificadas rigurosamente con métodos sintaxónomicos, se propone usar el concepto presentado por RANGEL (2004) referido a especies características-dominantes, donde se utilizan una o varias especies dominantes para identificar un grupo más grande de especies como los presentados en la sintaxonomía.

## Síntesis de fisionomía y composición

Se considera que una caracterización adecuada de una comunidad se debe hacer mediante la combinación de las clasificaciones de formaciones vegetales y de sintaxonomía, lo cual presenta dos aproximaciones principales: la clasificación de la vegetación de GROSSMAN *et al.* (1994), Sistema Estandarizado de Clasificación de La Vegetación Nacional, como parte del programa de Mapeo de la Vegetación de los E.U.A., la cual presenta una jerarquización que comprende tanto los cuatro niveles de las formaciones vegetales como los dos inferiores sintaxónomicos del sistema de BRAUN BLANQUET, así: Clase Fisionómica, Subclase Fisionómica, Grupo de Formación, Formación, Alianza, Elemento de comunidad (Asociación). Además se tiene el más significativo esfuerzo con “La Diversidad de la Vegetación Europea” de RODWELL *et al.* (2002), que combina un nivel de la formación vegetal con los tres niveles superiores de la sintaxonomía, así: Formación, Clase, Orden y Alianza.

A manera de conclusión sobre los aspectos conceptuales de la vegetación, se hace la pregunta: ¿Cómo se relaciona la jerarquía de fisionomía y composición de biomas y biogeografía con la de las comunidades vegetales, en particular la de formaciones vegetales y sintaxonomía?

## Los estudios de vegetación y su cartografía en Colombia

Los principales investigadores de los estudios de vegetación en Colombia son Cuatrecasas, Dugand, Van der Hammen, Cleef y Rangel, además de otros muy importantes investigadores que han trabajado con los anteriores o por su propia cuenta, en la Universidad Nacional de Colombia o en entidades del estado como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y en otras entidades públicas y privadas del país. Ellos han aportado a la conformación de un exuberante y valioso legado sobre los tipos de vegetación en Colombia donde, en algunos casos, se logran descripciones de muy alta calidad respecto a la caracterización y clasificación de la fisionomía y composición de las comunidades vegetales de Colombia. Sin embargo, estos estudios han sido realizados por cada autor o grupo de investigación con enfoques teóricos y metodologías diferentes.

Por su parte, la cartografía de la vegetación para grandes áreas se ha vinculado a estudios de carácter general relacionados con zonificación, atlas y mapas de ecosistemas regionales (IGAC e Institutos de investigación), así como a estudios de la cobertura vegetal, en particular del bosque (IDEAM), para observar su cambio a través del tiempo, y estudios de conflictos de uso del suelo (IGAC).

La debilidad de los estudios de vegetación es la falta de homogeneización conceptual, consolidación de la información disponible y una cartografía nacional de la vegetación.

## Metodología

Para aportar una respuesta a la situación anterior, se está utilizando la siguiente metodología:

Definición de las clasificaciones de vegetación, según formaciones vegetales y sintaxonomía a utilizar de acuerdo a los aspectos teóricos presentados.

Diseño de la base de datos de acuerdo a los aspectos de fisionomía y composición de la vegetación, las condiciones físicas en las que se desenvuelve y su localización.

Identificación y recolección de las fuentes de información secundaria disponible de vegetación, estudios nacionales y regionales.

Almacenamiento en la base de datos, de los textos de la información anterior.

Reclasificación y codificación de la información, siguiendo las tipologías de cada clasificación adoptada, de manera que se pueda operar la información con fines de análisis.

Identificación y tratamiento de la cartografía de los aspectos ambientales de la vegetación, para lo cual se utilizó el Mapa de Suelo del IGAC (2003).

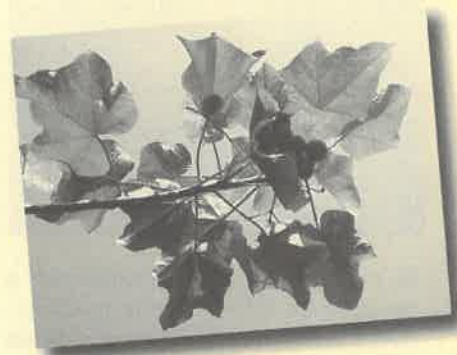
Asociación de la base de datos de vegetación y del mapa de suelos del IGAC (2003).

“Cruce” de la base de datos de vegetación con la tabla del Mapa de Suelos.

Reporte de la tabla vegetación-suelos con el fin de representar, en el mapa de suelos, los tipos de vegetación a partir de las variables de fisionomía y composición.

## Las comunidades vegetales y su distribución en Colombia

Los resultados iniciales que se obtuvieron en el año 2008, y que se muestran a continuación, son bien representativos de la diversidad de las comunidades vegetales que han sido estudiadas en Colombia. Se debe tener en cuenta que los estudios de comunidades han sido hechos principalmente en los páramos, luego en los Andes y por último en las tierras bajas (<1000 msnm) o calientes. A continuación, se presenta una tabla con resultados iniciales, los cuales sufrirán cambios cuando se incorpore la información de las comunidades faltantes, se identifiquen las comunidades repetidas y se proceda a su reclasificación.



### Resultados iniciales (en revisión)

Región	Tipos Vegetación		Formaciones (clase)	Cantidad
Páramo	339		Bosque	492
Andina	236		Bosque claro disperso	68
Pacífico	129		Bosque-Palmar	26
Amazonía	193		Palmar	5
Caribe	127		Matorral	173
Orinoquia	164		Matorral disperso	20
TOTAL	1.188		Matorral enano	11
			Herbácea	227
			Vegetación dispersa no vascular	3
			<	163
			TOTAL	1.188
Nivel sintaxómico		Registros		
Alianza		72		
Asociación		186		
Taxón	Registros	Dominantes Secundarias	Dominantes	grado 1
Patrón especies	1.025		982	
Especies	10.105	4.852	1.562	713
Genero	10.235	1.855	887	470
Familia	10.131	FUNDA 498	295	198





Se puede decir que en Colombia, a pesar de las diferencias de investigaciones por altura, la mayor diversidad de comunidades vegetales se presenta en los páramos, luego en los Andes y finalmente en las tierras bajas. Las dos primeras zonas de montaña recogen aproximadamente la mitad de las 1.188 comunidades registradas, es decir tienen un número de comunidades equivalente a las tierras bajas o calientes. Lo anterior se puede explicar por la gran cantidad de barreras que generan un fraccionamiento de la vegetación en las cordilleras. Estas barreras son sinérgicas debido a la combinación de los aspectos físicos que las conforman. Esto se convierte en una restricción a la distribución de las comunidades en sentido longitudinal, entre las cordilleras, y a ambos lados, entre las vertientes de una misma cordillera, como lo han explicado Van der Hammen y Rangel. Por ejemplo, para una comunidad andina, los climas fríos del páramo impiden que las comunidades vegetales se distribuyan siguiendo la ruta de las partes altas de las cordilleras; además, para una comunidad andina, los valles del Magdalena, del Cauca y del Atrato-San Juan, de climas calientes, impiden que las comunidades vegetales se distribuyan hasta alcanzar la vertiente opuesta. Por otra parte, en sentido latitudinal, se puede hacer la hipótesis de que los

ramales cordilleranos que conforman valles profundos, que desembocan a los grandes ríos, condicionan la distribución de las comunidades vegetales a lo largo de una misma vertiente de cordillera. De esta manera, las comunidades vegetales quedan confinadas por reales barreras tanto hacia arriba y hacia abajo en cualquier cordillera, como en cualquier dirección, nortesur, en el sentido de una vertiente de cordillera, dando lugar a comunidades de especies bien diferenciadas en espacio y tiempo.

Por su parte, en las tierras bajas o calientes, la vegetación se puede mover con mayor facilidad debido a que los aspectos físicos son más homogéneos, con menos barreras; por lo tanto, las comunidades vegetales que se logren expresar, se mueven por territorios más extensos, disminuyendo el número de comunidades por unidad de área.

Hay que tener en cuenta que, de acuerdo con los datos disponibles, lo dicho anteriormente respecto a la diversidad de las comunidades es inverso en cuanto a la riqueza de especies por comunidad, ya bien conocida; así, se observa la mayor riqueza o número de especies por comunidad en las tierras bajas, luego en las tierras andinas, y el menor número de especies por comunidad se encuentra en el páramo. Es decir, la riqueza de especies por levantamiento disminuye de abajo hacia arriba a medida que aumenta la altura. Por el contrario, la diversidad de comunidades es más alta en los páramos, media en la zona Andina y baja en las tierras bajas o calientes.

De la fisonomía de la vegetación a nivel de clase de formación, según la clasificación de TNC, se puede decir que tenemos más de 600 tipos de bosque, más de 200 tipos de matorrales y más de 220 tipos de comunidades de herbáceas. Esta situación se debe tanto a la diversidad de los otros elementos de la estructura de la comunidad como a la diversidad de tipos de composición de especies.

Respecto a la composición de las comunidades, se puede decir que todavía es bajo el número de las que se encuentran clasificadas, aunque es mucho mayor del que aparece en los resultados iniciales debido a que la información recogida que ya se encuentra en la base de datos, todavía no ha sido codificada de forma adecuada para que pueda ser contabilizada.

Si consideramos la composición por especies características dominantes se encuentran cerca de 1000 comunidades, con más del 80% identificado, lo cual implica algo más de 1500 especies dominantes y algo más de 700 especies que son las dominantes principales.

Existen ejemplos cartográficos de la fisonomía y composición de la vegetación; se debe tener en cuenta que sólo se ha cartografiado la vegetación de las tierras bajas o calientes que son Amazonía-Guayana, Orinoquía, Pacífico y Caribe, faltando la zona Andes y Páramo<sup>1</sup>.



## Conclusiones y recomendaciones

Ya que las comunidades integran grupos de especies con patrones de relaciones específicos que se expresan geográficamente, se espera que la política y la planeación, tanto de la biodiversidad como del ordenamiento ambiental del territorio, se articulen con un enfoque de comunidades vegetales, con el fin de profundizar la investigación, incrementar la eficiencia de la gestión y optimizar los recursos invertidos para este fin. Teniendo en cuenta lo anterior, así como la diversidad y riqueza de la vegetación y la profunda crisis provocada por su acelerada transformación, debido a los cambios de uso de la tierra y al cambio climático, es urgente:

Culminar la consolidación de los estudios de vegetación mediante la base de datos y el mapa de la vegetación de Colombia.

Partir de los datos anteriores para hacer un muestreo de los inventarios requeridos con el fin de dar cubrimiento a los estudios de la vegetación faltantes en Colombia.

Fortalecer los análisis estadísticos y geográficos acerca de las relaciones vegetación-ambiente para mejorar la predicción de la vegetación de referencia y su distribución.

Utilizar esta información para evaluar y hacer propuestas acerca del estado actual de conservación de la vegetación, de los recursos de la biodiversidad, del papel de la vegetación en el manejo de riesgos, y de su situación frente al cambio climático.

Complementar el tema de cobertura del mapa de ecosistemas actual, a escala 1:500.000, y del futuro mapa de ecosistemas, a escala 1:100.000, con los tipos de vegetación.

Desarrollar los contenidos y procedimientos para unificar la caracterización y clasificación de la vegetación y su articulación a nivel internacional.

Impulsar grupos de investigación regional orientados al estudio de la vegetación.

Elaborar un plan nacional de investigación de la vegetación.

Establecer la capacidad de carga o de extracción de especies tomando como referente la comunidad.

Identificar el papel de las comunidades vegetales en la regulación del balance hídrico y en el manejo de riesgos.

Asumir el estado de conservación de las comunidades vegetales como el mejor indicador de la conservación de biodiversidad.

### Bibliografía

- BIOCOLOMBIA, Mapa de Provincias y Distritos Biogeográficos de Colombia. Bogotá. (s.f.)
- BRAUN-BLANQUET, J., Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales., H. Blume Ediciones: Madrid, 1979. 820 p.
- GROSSMAN D., GOODIN K., XIAOJUN L., FABER-LANGENDOEN D. & ANDERSON M., Standardized National Vegetation Classification System, NBS/NPS Vegetation Mapping Program, The Nature Conservancy - Environmental Systems Research Institute. E.U.A., 1994.
- HERNÁNDEZ C. J., HURTADO G. A., ORTIZ Q. R. y WALSBURGER T., Unidades Biogeográficas de Colombia. En: La Diversidad Biológica de Iberoamérica, G. Halffter (ed.). Instituto de Ecología A.C., Acta Zoológica Mexicana. Volumen especial, 1992. Pp. 105-151.
- HERNÁNDEZ C. J. & SÁNCHEZ P. H., Los Biomas Terrestres de Colombia. En: La Diversidad Biológica de Iberoamérica, G. Halffter (compilador). Acta Zoológica Mexicana, Volumen especial, 1992. 153-173 pp.
- LATORRE-PARRA J. P., Biodiversidad y Conservación en los Parques Nacionales Naturales de Colombia. Bogotá, 2005.
- RANGEL-CH. J. O., LOWY C. P. D. & AGUILAR P. M., Colombia Diversidad Biótica II, Tipos de Vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, 1997. 436 p.

RANGEL-CH., J. O., Colombia Diversidad Biótica IV. El Choco biogeográfico / Costa Pacífica. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia - Unidad de Monitoreo y Modelaje, Centro para la Conservación de la Biodiversidad CBC-Andes, Conservación Internacional. Bogotá, 2004. 997 p.

APUNTES DE CLASE DE RANGEL CH., J. O. Profesor de la clase "Biodiversidad y Ecosistemas" del Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2006.

RODWELL J. S., SCHAMIÉE J.H.J., MUCINA L., PIGNATTI S., DRING J. & MOSS D., The Diversity of European Vegetation, An overview of phytosociological alliance and their relationships to EUNIS habitats. Wageningen, NL, 2002. 168p.

UNESCO. Clasificación Internacional y Cartografía de la Vegetación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. París, 1973. 101 p.

### Notas

Esta cartografía se obtiene con un software especializado, cuyo vínculo e información específica se puede ver en la versión online de la revista





# Biodiversidad en América Latina y El Caribe

Minerva C. García\*  
& F.J. Hidalgo\*\*

## Síntesis

La región biogeográfica Neotropical, correspondiente a América Latina, sobresale en el planeta por su riqueza en biodiversidad. Lamentablemente, esta inmensa variedad de vida está seriamente amenazada por las actividades antropogénicas, a tal punto que la ecoregión se encuentra entre las que presentan el mayor número de especies en peligro de extinción, amenazadas o vulnerables: el calentamiento global, la deforestación, la pérdida y degradación de los hábitats, la propagación de especies exóticas invasoras, la sobreexplotación y uso insostenible de la flora y fauna, son unas de las mayores presiones que tiene que enfrentar la biodiversidad de la región. Es de vital importancia que ciudadanos y gobernantes actúen de manera decidida para garantizar la protección de la diversidad biológica en el planeta, tanto por los innumerables beneficios que nos aporta ésta, como por el derecho propio de las especies a la existencia.

## Palabras clave

Ecozona, biodiversidad, especies, ecosistemas, región Neotropical, actividad antropogénica, sobreexplotación, insostenibilidad, conservación.

## Key words

Ecozone, biodiversity, species, ecosystems, Neotropical region, anthropogenic activity, overexploitation, unsustainability, conservation.

## The Biodiversity in Latin America and the Caribbean

### Abstract

The biogeographical Neotropical region, corresponding to Latin America, stands out in the planet for its richness in biodiversity. Unfortunately, this immense life's variety is seriously threatened by the anthropogenic activities, to such an extent that the ecoregion is among those who have the major number of species on the verge of extinction, threatened or vulnerable: the global warming, the deforestation, the loss and degradation of habitats, the spread of exotic invading species, the overexploitation and untenable use of the flora and fauna, are some of the major pressures that region's biodiversity has to face. As much for the innumerable benefits that biodiversity provides us, as for the proper right of the species to the existence, it's of vital importance that citizens and leaders work resolutely to ensure the protection of the biological diversity in the planet.

\*Instituto Tecnológico de Zitácuaro.  
ex-hacienda de Manzanillo s/n, h. Zitácuaro, Michoacán, México

\*\*Centro Panamericano de Estudios Superiores. Mozart 220, Morelia, Michoacán, México

## Introducción

En el año 2002 se llevó a cabo la Cumbre de Johannesburgo donde los líderes del mundo acordaron reducir significativamente el ritmo de pérdida de la diversidad biológica para mitigar la pobreza, esto en beneficio de todas las formas de vida de la Tierra, poniendo como fecha límite para el cumplimiento de las metas, el año 2010. Por esta razón, las Naciones Unidas declararon el año 2010 como el Año Internacional de la Diversidad Biológica.

Para estudiar la variedad de la vida por funcionalidad, se consideran tres niveles jerárquicos:

La **biodiversidad genética** basada en la heterogeneidad de las estructuras químicas, que son la base molecular de la herencia.

La **biodiversidad de especies** que estudia los diferentes grupos taxonómicos, conocida también como la riqueza de especies.

La **biodiversidad de ecosistemas**: un sistema dinámico y relativamente autónomo, formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico, por las complejas interacciones entre los organismos (plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros) que componen la comunidad y por los flujos de energía y materiales que la atraviesan.

En cada uno de estos niveles se encuentran diversas manifestaciones de la variedad biológica. De hecho, la biodiversidad abarca una amplia gama de conceptos, por lo que no es posible reducirla a una medida única. En la práctica, la diversidad en el nivel de las especies es un aspecto central para evaluarla en los demás niveles y constituye el punto de referencia constante de todos sus estudios.

## Región Neotropical

Actualmente, el planeta está dividido en ocho regiones de gran extensión caracterizadas por la flora, la fauna y los ecosistemas, llamadas regiones biogeográficas o ecozonas: Paleártica, Neártica, Neotropical, Afrotrópica, Indio-Malasia, Australiana, Oceanía y Antártica.

La región biogeográfica Neotropical resalta respecto a las demás por ser la que contiene mayor biodiversidad; dicho de manera poética, América Latina es la región con mayor variedad de vida en el planeta.

De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2010)<sup>1</sup>, esta región posee el *33% de las especies de mamíferos existentes en el mundo; el 35% de las especies de reptiles; el 25% de las especies de peces de aguas continentales*, es decir, *tiene una cuarta parte de las especies de peces de agua dulce del mundo; el 41% de las especies de aves y el 50% de las especies de anfibios*. La región está dotada de una biodiversidad excepcionalmente rica, ostenta el *50% de los bosques tropicales y el 23% de los bosques totales del mundo; el 50% de la vida vegetal del Caribe es única*, por lo que podemos hablar de muy altos niveles de endemismo. Esta ecozona cuenta con más del *30% de toda el agua dulce disponible* del planeta. La región tiene el *reservorio genético más rico del mundo*, para el cual los ecosistemas son vitales como fuentes de nuevas características útiles en los cultivos alimentarios, componentes activos para productos farmacéuticos y potenciales aplicaciones industriales químicas. Los latinoamericanos vivimos en un espacio geográfico único.



## Desafíos en la Región Neotropical

Pese a que la región es tan basta en biodiversidad, se está enfrentando a grandes desafíos. Las evaluaciones recientes sugieren que la inmensa variedad de vida de América Latina y del Caribe se está perdiendo o está siendo seriamente amenazada por las actividades antropogénicas en todos

los niveles y prácticamente en todo el territorio regional. A continuación, se mencionan algunos ejemplos que así lo demuestran.

En la ecozona se presenta la mayor tasa de deforestación del planeta; así, entre los años 1990 y 2005, el 7% de la cobertura boscosa de la región Neotropical se ha perdido. Está entre aquellas con mayor número de especies en peligro de extinción, amenazadas o vulnerables (tabla 1.1) (Hilton-Taylor 2000)<sup>2</sup>.

Tabla 1.1 Poblaciones de especies en peligro de extinción, amenazadas o vulnerables

	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Peces	Total
África	294	217	47	17	148	723
Asia y el Pacífico	526	523	106	67	247	1.469
Europa	82	54	31	10	83	260
América Latina	275	361	77	28	132	873
América del Norte	51	50	27	24	117	269
Asia Occidental	0	24	30	8	9	71
Polar	0	6	7	0	1	14

Fuente: recopilación a partir de la base de datos Lista Roja de UICN (Hilton-Taylor 2000) y de la base de datos sobre especies del PNUMA-WCMC (UNEP-WCMC 2001a).

Los anfibios están sufriendo los estragos del hongo quítrido, debido a cambios en las condiciones microclimáticas y macroclimáticas. El aumento más reciente y grave en el riesgo de extinción se ha observado entre las especies de corales, lo que probablemente se debe, en gran parte, al blanqueo generalizado de los sistemas de arrecifes tropicales en 1998, un año de temperaturas marítimas excepcionalmente altas.

Según las estimaciones, durante los últimos 100 años, América Latina y el Caribe perdieron el 75% de la diversidad genética de sus cultivos agrícolas debido al desplazamiento de los cultivos endémicos por cultivos comerciales (PNUMA 2010)<sup>3</sup>.

hábitats, eutrofización, propagación de especies exóticas invasoras y sobreexplotación y uso insostenible de la flora y fauna.

### Calentamiento Global

Ahora se acepta de forma generalizada que las actividades de la humanidad están contribuyendo al calentamiento global del planeta, sobre todo por la acumulación en la atmósfera de gases de efecto invernadero. Las repercusiones de este fenómeno probablemente se acentuarán en el futuro. El aumento de las actividades industriales que emplean como fuente de energía los combustibles fósiles, aunado a la deforestación, ha incrementado las concentraciones de bióxido

de carbono de niveles preindustriales de 270 partes por millón a 375 partes por millón (registros hasta el 2005 de las Naciones Unidas). Esto ha repercutido de manera considerable en la región Neotropical.

Los Andes contienen el 90% de los glaciares tropicales del mundo, produciendo el 10% del agua dulce del planeta. Los glaciares andinos son una fuente vital de agua para esta subregión y, de acuerdo con el *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático*, la mayoría de ellos se derretirán entre los próximos 10 y 20 años. Se espera que muchas comunidades vulnerables sufran escasez de agua en toda la subregión. Actualmente, el derretimiento de los glaciares y una disminución en la disponibilidad de agua son dos de los

## Presiones sobre la Biodiversidad en la Ecozona

La región presenta una tendencia general creciente en las principales presiones sobre la biodiversidad: incremento en la temperatura del ambiente, pérdida y degradación de los



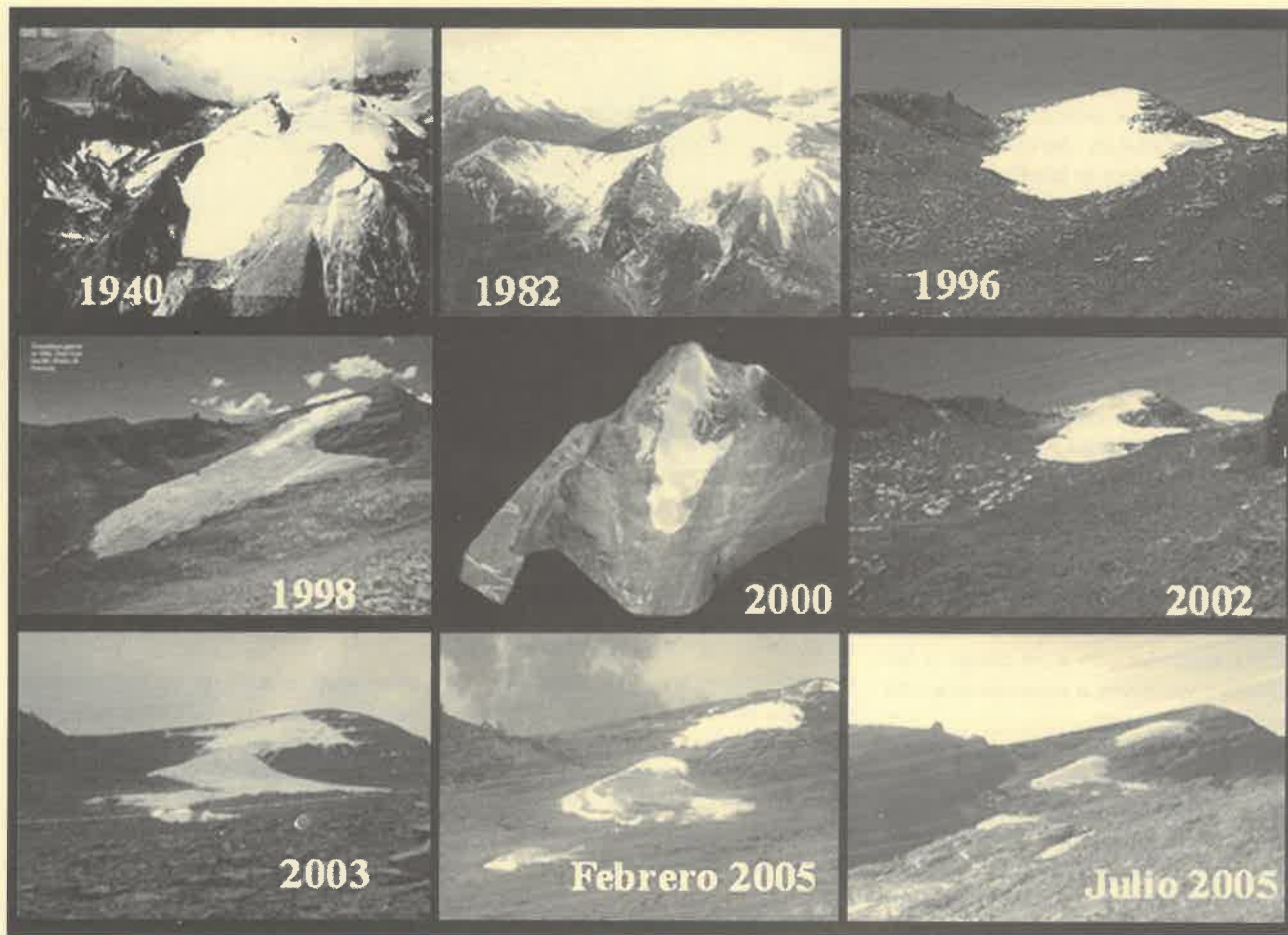


Figura 1. Nevado de Chacatalaya de 1940 a 2005.  
Fuente: NASA/Goddard Space Flight Center Scientific.

principales problemas a los que se enfrentan los países andinos. Un ejemplo de ello es el nevado Chacatalaya ubicado en los Andes bolivianos que, con sus 5.300 metros de altitud, se jactaba de ser la pista de esquí más alta del mundo; ahora ha muerto como nevado por efecto del calentamiento global y hoy sólo es un cerro rocoso con una pequeña franja de nieve (figura 1.)

Lo que sucede en el nevado que fue uno de los más famosos de Bolivia se repite en mayor o menor grado en varias montañas bolivianas, como el Huayna de 6.000 metros de altitud y vecino del Chacatalaya.

El calentamiento global ya está repercutiendo en la biodiversidad y, según las proyecciones, se convertirá en una amenaza cada vez más importante en

los decenios venideros. La pérdida de hielo del Océano Ártico hace peligrar la biodiversidad de más de un bioma entero. De la misma manera, ya se observa una presión similar causada por la acidificación de los océanos, producto de la mayor concentración de dióxido de carbono en la atmósfera.

### Deforestación

En el año 2005, América Latina y el Caribe representaban el 23% de las áreas silvícolas del mundo, aproximadamente equivalente a 915 millones de hectáreas. Sin embargo, el Tercer Informe Perspectivas del Medio Ambiente para América Latina y el Caribe subraya que los mayores riesgos para la biodiversidad son derivados

del cambio del uso de la tierra, con la consiguiente reducción, fragmentación e incluso pérdida de hábitats.

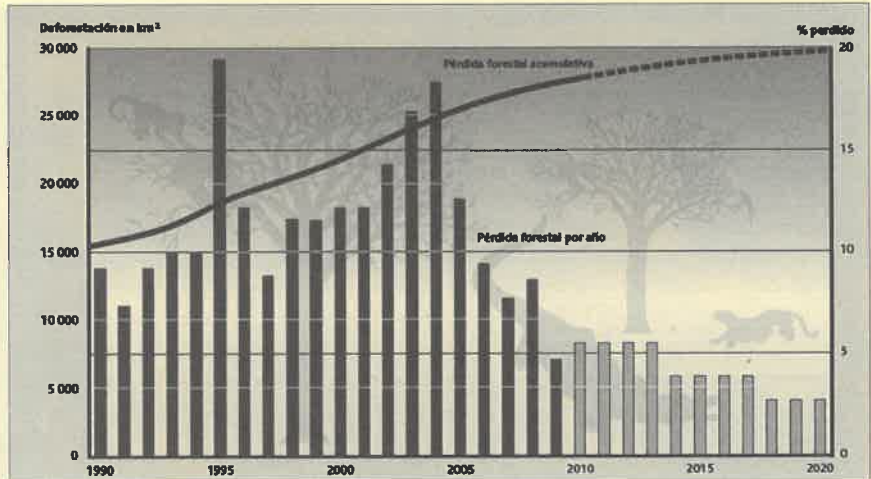
El cambio del uso de la tierra a menudo ha sido desregulado y no se basa en criterios ambientales. Grandes extensiones de bosques tropicales, tanto húmedos como secos, bosques templados, zonas áridas y áreas costeras han sido y continuarán siendo convertidas a nuevos usos, a tal punto que, gracias a esto, en América Latina y el Caribe muchas especies vegetales están amenazadas o en peligro de extinción.

En la región Neotropical, la fuerza motora más importante del uso de la tierra y de pérdida de hábitat ha sido la expansión significativa, durante los últimos años, de la agricultura comercial para la exportación (por ejemplo,

soya, biocombustibles, frutas y verduras) que es responsable de aproximadamente la mitad de la deforestación en la región. La pérdida y degradación de los hábitats ejercen la presión más grande sobre la biodiversidad de todo el mundo.

América Latina tiene algunos de los bosques más fragmentados y en mayor peligro de extinción (FAO 2009)<sup>4</sup>. Los hábitats terrestres altamente divididos amenazan la viabilidad de las especies y su capacidad para adaptarse al incremento de temperatura. De acuerdo con PNUMA (2004)<sup>5</sup>, el bosque Atlántico sudamericano restante comprende en gran medida fracciones de menos de 1 km<sup>2</sup>. Cuando se dividen, los ecosistemas pueden ser demasiado pequeños para que algunos animales establezcan su territorio de reproducción y se obliga a las plantas y animales a reproducirse con parientes cercanos.

En la siguiente gráfica, las barras oscuras representan el área real de la porción brasileña de la Amazonía desforestada cada año entre 1990 y 2009, según se ha observado en imágenes obtenidas por vía satélite, tomando como referencia los años comprendidos entre 1996 y 2005. La línea continua indica la deforestación total acumulada (las cifras del eje vertical derecho) como porcentaje de la extensión original estimada de la Amazonía brasileña: 4.1 millones de km<sup>2</sup> (Brazilian National Space Research Agency, INPE, 2005)<sup>6</sup>



Fuente: Brazilian National Space Research Agency, INPE, 2005

La infraestructura, especialmente de carreteras, representa un importante factor en el aumento de las tasas de deforestación, principalmente en América del Sur. Las carreteras abren el camino para que se expanda la agricultura, pero también abren el camino para la tala ilegal; como regla, la deforestación tiene lugar a menos de 30 km de una carretera oficial.

## Pérdida y degradación de hábitats

### Ecosistemas de aguas continentales

Aunque América Latina es una de las regiones del mundo con más abundancia de aguas, nos enfrentamos a los siguientes problemas:

*El recurso se distribuye muy inequitativamente.* La calidad y cantidad de agua son un motivo de particular preocupación en algunas partes de la región, especialmente en el Caribe. La subregión enfrenta serios retos en la cantidad de agua, con un nivel de disponibilidad hídrica *per cápita* inferior al tercio del promedio mundial; esta situación se ha visto agravada por la contaminación del recurso.

*Aumento de la contaminación.* La contaminación causada por el incremento de los nutrientes en la agricultura

(nitrógeno y fósforo) es una amenaza permanente, y cada vez mayor, para la biodiversidad de los ecosistemas terrestres, costeros y de aguas continentales.

*La degradación de las cuencas hidrográficas.* Las presiones humanas sobre los recursos de agua dulce y su contaminación han perjudicado la pesca, con efectos negativos para las poblaciones locales que dependen de esta fuente de proteínas para su nutrición (PNUMA 2010)<sup>7</sup>.

### Ecosistemas marinos y costeros

Un gran porcentaje de la población de la región y sus actividades de desarrollo, se concentran en la zona costera. Esta concentración se ha traducido en mayor presión sobre los ecosistemas costeros y marinos. El litoral atlántico oriental de América del Sur, la costa occidental de América Central y el Caribe son los sitios más afectados.

Algunos de los ecosistemas más degradados en América Latina y el Caribe son los manglares, humedales y arrecifes coralinos; estos hábitats costeros desempeñan un papel importante de protección y estabilización y su destrucción tiene como resultado



la pérdida de valiosos beneficios ecosistémicos, como el tratamiento de aguas residuales y el turismo, esencial para muchas economías caribeñas.

En la región del Caribe el 30% de los arrecifes coralinos ha sido exterminado o está en un riesgo serio de destrucción. Casi 2/3 de los arrecifes coralinos caribeños están amenazados por la urbanización costera, la sedimentación, la contaminación por sustancias tóxicas, la acidificación del agua y la pesca excesiva. Si se mantienen las tendencias actuales, se espera que, entre los próximos 10 y 30 años, se pierda otro 20% de estos ecosistemas específicos (Sherman and Hempel 2009)<sup>8</sup>.

En este curso de los hechos, paradójicamente, los atractivos naturales que seducen a los turistas dejarían de existir.

### Diversidad genética

Actualmente, muchos de los cultivos más importantes y ampliamente sembrados, como la papa, el tomate, el cacao y el maíz, son originarios de esta región, donde fueron domesticados por los nativos americanos. A pesar de esto, la diversidad genética se está perdiendo en los ecosistemas naturales y en sistemas de producción agrícola y ganadera. Algunas razas ganaderas son cada vez más dominantes en todo el mundo y a menudo sustituyen razas tradicionales reduciendo la diversidad genética.

Los países de la ecozona tienen la intención de hacer grandes avances en la conservación de la diversidad genética, particularmente mediante el uso de bancos de semillas ex-situ. La región ya está dotada de varios centros de diversificación de especies en Colombia, Brasil, México y Perú.

El acceso y participación en los beneficios y conocimientos tradicionales asociados con los recursos genéticos, son temas de crucial importancia para la región.

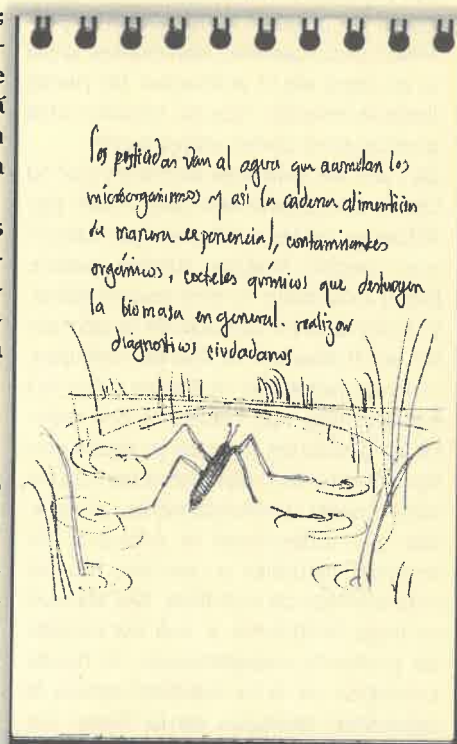
Los países de América Latina y el Caribe han sido muy activos en el diseño de un régimen internacional sobre acceso y participación en los beneficios, bajo el marco del Convenio de Diversidad Biológica (CBD).

Los países han reafirmado la importancia de respetar los derechos de las comunidades indígenas y locales sobre sus conocimientos tradicionales asociados con los recursos genéticos; igualmente, aseguraron su participación en los beneficios resultantes de su uso. El futuro régimen planteará muchos desafíos de implementación a nivel nacional, el cual requerirá la cooperación regional y subregional. Pueden surgir incentivos importantes para la conservación de la biodiversidad por medio de sistemas que garanticen la justa y equitativa distribución de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

### Especies Exóticas Invasoras (EEI)

La propagación de las EEI está reconocida como una de las peores amenazas para el bienestar ecológico y económico del planeta. Estas especies causan enormes daños a la biodiversidad y a la vez trascienden diversos sectores como la agricultura, la silvicultura o la pesca.

Las especies exóticas invasoras siguen siendo una importante amenaza para todos los tipos de ecosistemas y especies. No hay indicios de que se haya reducido significativamente esa presión sobre la biodiversidad; por el contrario, va en aumento. La intervención para controlar las especies exóticas invasoras ha sido fructífera en casos particulares, pero la amenaza de nuevas invasiones está superando todo esfuerzo realizado.



## Sobreexplotación y uso insostenible

La sobreexplotación y las prácticas de cosecha destructivas son las principales amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad y los ecosistemas del mundo, y no hemos presenciado una disminución significativa en ello.

Los cambios en el ordenamiento pesquero de algunas zonas están impulsando prácticas más sostenibles, pero la mayoría de la población de peces todavía necesita que se reduzca esta presión para poder recuperarse.

La caza de animales silvestres por su carne, que aporta una proporción significativa de las proteínas que consumen muchos hogares rurales, parece haber alcanzado niveles insostenibles. Los impulsores directos de la pérdida de biodiversidad actúan en conjunto, creando presiones múltiples sobre los ecosistemas. Los esfuerzos por reducir las presiones directas se topan con los impulsores indirectos o las causas subyacentes profundamente arraigadas que determinan la demanda de recursos naturales y que son mucho más difíciles de controlar. De allí que se llega fácilmente a una conclusión de profunda trascendencia, *la huella ecológica de la humanidad supera la capacidad biológica de la Tierra*. De acuerdo con la IUCN (2010)<sup>9</sup>, si calculamos la tasa de extinción actual, basándonos en los números de especies por área y teniendo en cuenta la pérdida de bosques tropicales (aproximadamente 1/3 en los últimos 40 años), se extinguen 50.000 especies por año (sólo 7.000 de ellas conocidas). Esto representa 10.000 veces la tasa natural de extinción y significa la pérdida de un 5% del total de especies por década. De mantenerse estos números, a fines del siglo XXI, habrán desaparecido 2/3 de las especies de la Tierra.

## Razones para conservar nuestra riqueza natural

Después de revisar el estado que guarda la vida en nuestra región, sobra citar razones para resolver la problemática que enfrentamos, pues son o deben ser obvias. Sin embargo, a continuación mencionaremos algunas sobre las cuales tenemos la obligación de reflexionar, porque vale la pena tomar acciones.

Económicamente, nuestra riqueza natural está constituida por ecosistemas que proporcionan un flujo de valiosos bienes y servicios. Desde los orígenes del ser humano, hemos disfrutado de los productos de la naturaleza que actualmente llamamos "servicios ambientales"; i. e., el oxígeno, el agua limpia, el suelo fértil o la polinización de flores que resulta en la producción de frutos, por citar algunos. Sin embargo, no hemos sabido darles el valor que tienen y es ahora cuando empiezan a ser escasos que les prestamos atención; desgraciadamente aún nos falta reconocer su auténtica valía. En el lenguaje de los economistas, hemos externalizado los costos, y es el momento de que nos preguntemos por qué algunos productos resultan tan baratos en el mercado. La respuesta está en que todos los productos, sin excepción, tienen como materia prima a la madre naturaleza y no hemos asumido el costo real de lo que hemos derrochado. Es urgente que tomemos consciencia del costo real de las cosas y que detengamos el consumismo desenfrenado.

La ética es una razón, a nuestro juicio, más importante aún que la económica. Todas las especies tienen derecho a permanecer en el planeta y la gran mayoría estaba aquí antes de la humanidad. Dado que somos los únicos seres con capacidad de darse cuenta del estado del planeta, todos tenemos la responsabilidad de asegurar su existencia, incluyendo a aquellos que tienen el poder y liderazgo para frenar la pérdida de la biodiversidad que resultaría irreparable.

Para todas las civilizaciones, las plantas, los animales y los fenómenos naturales tienen, o han tenido, un significado religioso. El sol es generador de vida en el planeta y transmite su energía a los organismos vivos. En nuestro continente, encontramos que los fenómenos naturales y los seres vivos forman parte integral de la cosmovisión de las culturas americanas. Aún para las personas sin creencias religiosas, la diversidad de especies enriquece la vida con sus formas, texturas, colores, olores, comportamientos. Los bosques, selvas, estuarios y ríos en buen estado de conservación, proporcionan satisfacción a nuestra necesidad de comunión con la madre naturaleza.

Por si fuera poco, la biósfera es una biblioteca que hemos ido descifrando a través del tiempo y su comprensión científica nos ha proporcionado innumerables beneficios que van desde productos medicinales hasta una visión holística del lugar que ocupa el ser humano en la naturaleza.

## Ventaja comparativa de la Región Neotropical

Debido a los valiosos activos relacionados con la biodiversidad, los países de América Latina y el Caribe tienen una ventaja comparativa que podría aprovecharse para estimular el crecimiento económico y el desarrollo social que tanto se necesita.

Hay algunos ejemplos claros de cómo temas relacionados con la biodiversidad, incluyendo el turismo y los productos forestales maderables y no maderables, pueden producir ingresos importantes.

Se ha estimado que Guatemala recibe anualmente más de 50 millones de dólares de estas fuentes, y Ecuador, 100 millones de dólares sólo del turismo basado en la naturaleza. De acuerdo con las Naciones Unidas (2010), el turismo representa alrededor del 12% del Producto Interno Bruto (PIB) de

América Latina y el Caribe, y genera empleo para 10 millones de personas, aproximadamente.

El pago por servicios ecosistémicos (i. e.: mantenimiento de un bosque para proporcionar agua para el suministro de una ciudad, reforestación de áreas degradadas para capturar el dióxido de carbono atmosférico, etc.) es un mecanismo que contribuye a la creación de empleos verdes y proporciona un ingreso a la población rural que conserva y se encarga de estos servicios. Los países como Colombia, Costa Rica y Nicaragua, que promueven prácticas de agrosilvicultura, han informado aumentos entre el 10 y 15% en los niveles de ingresos de los agricultores.

Ejemplos como estos sugieren que un cambio global hacia un nuevo modelo económico podría generar grandes cantidades de empleos y ayudaría a promover la igualdad social.

## Acciones en Pro de la Biodiversidad

En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". En esta reunión, se firmaron dos acuerdos jurídicamente vinculantes de gran importancia ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. El CDB ganó rápidamente aceptación generalizada y más de 150 gobiernos firmaron el documento en el marco de la Cumbre. Actualmente 191 países lo han ratificado

Como es fácil deducir, existe un creciente reconocimiento del valor de la biodiversidad y de sus servicios; se han creado diversas áreas protegidas y algunos países latinoamericanos

han adoptado marcos reglamentarios y políticas destinadas a garantizar la protección de su biodiversidad y el uso sostenible de sus componentes. Sin embargo, aunque es un buen inicio, no es suficiente aún para retomar el camino hacia el equilibrio de nuestro planeta.

Lo que hemos mencionado es alentador, pero también debemos reconocer que estas acciones son incipientes. De acuerdo con lo publicado en la Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica, se llegó a la conclusión de que lo pactado en la Cumbre de Johannesburgo (2002) no se ha alcanzado y lo que es peor, según Ban Ki Moon, Secretario General de las Naciones Unidas, las principales presiones causantes de la pérdida de diversidad biológica no sólo son constantes sino que, en algunos casos, se están intensificando.

## Reflexiones finales

Es hora de reconocer que la naturaleza trabaja para beneficio de la humanidad y que sin ella estaríamos destinados al sufrimiento y a la extinción. Los seres humanos deberíamos reconocer que nuestra actual forma de vida, inmersa en el consumismo, es parte substancial del problema. Los productos de consumo no se crean de la nada, proceden del material de La Tierra, y cuando ya no sirven serán devueltos a ella como basura y residuos tóxicos; se requiere energía para extraer la materia prima, procesar, fabricar y transportar esos productos. Mientras tanto, el aire, el agua y el suelo se contaminan en muchos puntos del ciclo vital del producto. En otras palabras, la forma como consumimos tiene efectos directos sobre la naturaleza. Es urgente que volvamos a valores y costumbres de antaño, donde el ahorro y la convivencia familiar eran prácticas bien vistas, y que, además, sustituyamos la felicidad cimentada en el consumismo por el congraciamiento con la familia y la naturaleza.

Jean Christophe Vie (2010) menciona que "los gobiernos deberían dedicar el mismo esfuerzo para salvar la naturaleza que para salvar los sectores económicos y financieros". Coincidimos con él. ¿Y usted?

## Bibliografía y Notas

- <sup>1</sup> PNUMA. *Perspectivas del Medio Ambiente de América Latina y el Caribe*. GEO América Latina y el Caribe 3, 2010.
- <sup>2</sup> HILTON-TAYLOR. *Lista Roja de UICN y de la base de datos sobre especies del PNUMA-WCMC (UNEP-WCMC 2001a)*, 2000.
- <sup>3</sup> PNUMA. *Status Report- Biodiversity and Ecosystems: Why these are important for sustained Growth and Equity in Latin America and the Caribbean*. Montreal, 2010.
- <sup>4</sup> FAO. *Estado de los Bosques en el Mundo*. Roma. 2009.
- <sup>5</sup> PNUMA. *GEO América Latina y el Caribe: Perspectivas del Medio Ambiente 2003*. Ciudad de México. 2004.
- <sup>6</sup> Brazilian National Space Research Agency, INPE. 2005.
- <sup>7</sup> PNUMA. *Atlas de Nuestro Ambiente Cambiante de AL y el Caribe*. 2010.
- <sup>8</sup> SHERMAN K. and HEMPEL G. "The UNEP Large Marine ecosystem Report: a Perspective of Changing Conditions". En: "LMEs of the World Seas" UNEP Regional Seas Report and Studies. No. 182. Nairobi. 2009.
- <sup>9</sup> UICN Red list [en línea] <[http://iucn.org/about/work/programmes/species/red\\_list/resources/technical\\_documents/](http://iucn.org/about/work/programmes/species/red_list/resources/technical_documents/)> [consultado en Septiembre de 2010].
- <sup>10</sup> Naciones Unidas. "Objetivos de Desarrollo del Milenio: avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe". Santiago de Chile. 2010.

# Biósfera

Alberto Morales\*

Ángela María Quintero Paniagua\*\*

Édinson Muñoz Ciro\*\*\*

## Síntesis

La Biósfera, es decir, el conjunto de la Vida presente en el planeta, está conformada por la totalidad de los seres vivos que pueblan la Tierra en articulación con las condiciones físicas que hacen posible su existencia. Para llegar al estado actual la Biósfera lleva más de 4.000 millones de años de evolución.

Para comprender el misterio de la Vida es útil remontar el tiempo hasta la gran explosión inicial que dio origen al universo. Siguiendo el curso evolutivo, la materia y la energía surgidas del Big Bang encontraron en el planeta Tierra unas condiciones específicas y propicias a la emergencia de la Vida. En esta historia universal, el ser humano, favorecido por una conciencia única, es uno de los últimos en aparecer y el primer responsable de la destrucción actual que afecta la Biósfera con la cual comparte, necesariamente, el mismo destino.

## Palabras clave

Biósfera, atmósfera, la Tierra, cambio climático, calentamiento global, geología, fotosíntesis, energía, materia, evolución, genética, energía solar, astrobiología.

## The Biosphere

### Abstract

The Biosphere, that is to say the whole of the present Life in the planet, is making up by the totality of the alive beings that populate the Earth in joint with the physical conditions that make possible their existence. To come to the present state, the Biosphere takes more than 4.000 million years of evolution.

To understand the mystery of Life, it is useful to go back the time to the great initial explosion that gave origin to the universe. Following the evolutionary course of the cosmos, the matter and the energy (arisen from the Big Bang) found in the planet Earth a few specific conditions propitious to emergency of Life. In this universal history, the human being favored with an unique conscience, is one of the last ones in appearing, but the first one in charge of the destruction who affects the Biosphere with which he shares the destiny.

## Key words

Biosphere, atmosphere, the Earth, climate change, global warming, geology, photosynthesis, energy, matter, evolution, genetics, solar energy, astrobiology.

\*Biólogo. Especialista en Medioambiente y Geoinformática.

\*\*Bióloga. Especialista en Medioambiente y Geoinformática. Presidenta Asociación de Biólogos de la Universidad de Antioquia (ASBIUDEA).

\*\*\* Biólogo. Magister en Bosques y Conservación Ambiental. Director de la Fundación Con Vida y de la Revista Ambiental ÉOLO.

*“Considero que la Tierra es un superorganismo y que su estudio apropiado debería hacerse mediante la fisiología”*  
(J. Hutton)

*“Cada nación debe descubrir el mejor uso de sus recursos para sostener la civilización tanto tiempo como sea posible”* (J. Lovelock)

## Consideración inicial

La palabra *biósfera* se deriva de los términos “*bios*”, que significa Vida, y “*sphaera*”, cuya significación es esfera o globo. En tal sentido, la biósfera es la fracción planetaria que ofrece las condiciones que permiten la manifestación plena de la Vida; dada la complejidad de las relaciones e interdependencias, la Biósfera comprende el conjunto de todos los seres vivos existentes y los lugares donde éstos perviven.

Debido a la acción sinérgica de la biota, algunas autoridades científicas plantean que el planeta en su totalidad actúa como un ser vivo en el sentido estricto de la palabra.

Alrededor del planeta, la biósfera está constituida por fases o sustratos interconectados entre sí que, de acuerdo a su posición y densidad, coexisten simultáneamente en estados sólidos, acuosos y gaseosos. La capa más densa o basamento, es la litósfera o “corteza terrestre”; sobre ésta continúa la menos densa, la hidrósfera, conformada por los océanos, ríos, lagos, aguas subterráneas y humedad atmosférica; por encima y en todo el planeta, se encuentra la atmósfera, la capa más volátil y liviana, a diferencia del agua de los océanos que sólo está presente y confinada en áreas determinadas. Esta capa gaseosa es un bien común indivisible y cualquier acción

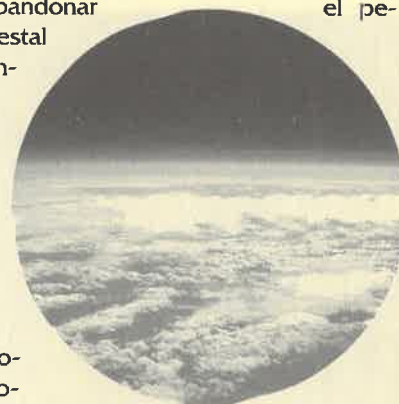
sobre ella tiene repercusiones en todo el orbe; como tal, no tiene fronteras. Desafortunadamente, está sometida a un acelerado proceso de alteración provocado por la acción antrópica. Finalmente, habitando y transformando ese medio vital, están las entre 10 y 100 millones de especies existentes que presumiblemente conforman el conjunto de la actual biodiversidad del planeta, y que, al parecer, corresponde aproximadamente al 1% de las formas de vida que han existido en este mundo.

La Biósfera es la materia viva que en conjunto garantiza la continuidad de la vida en el planeta; se alimenta de la energía solar, de sí misma, del agua y de los minerales de la Tierra, para transformar los átomos y las moléculas existentes en otras nuevas estructuras. Pero, ¿Qué es todo aquello que antecede, fundamenta y soporta la Vida? Para avanzar en la solución a esta pregunta estructural, para comprender la naturaleza de la existencia, presentamos a continuación una breve sinopsis, muy simplificada, sobre el origen del universo.

## El origen de la energía y de la materia del Universo

A veces, los autores de las teorías científicas nos muestran un mundo inesperado. El 9 de septiembre de 2010, el astrofísico Stephen Hawkins<sup>1</sup> afirmó que, al ser el Big-Bang una consecuencia inevitable de las leyes de la física, las teorías científicas vigentes convierten en redundante la figura de un Dios creador. Él señala: «Dado que existe una ley como la gravedad, el Universo pudo crearse a sí mismo (y de hecho lo hizo de la nada). La creación espontánea es la razón de que exista algo, de que exista el Universo, de que nosotros existamos», por tanto, añade que «no es necesario invocar a Dios» para justificar la existencia del cosmos.

En procura de aportar elementos para comprender el enigma del origen de la energía y la materia, retrotraigámonos en el tiempo hasta el siglo XIX cuando el naturalista inglés Charles Darwin publicaba en 1859 “*El origen de las especies*” su obra fundamental, en la que demuestra de manera incontrovertible el ancestro zoológico de los humanos. Gracias a ello, nos correspondió abandonar el pedestal an-



trocentrista en el que nos encontramos, para ponernos donde nos corresponde, en un lugar cercano a las criaturas terrestres con las que estamos hermanados naturalmente por el proceso evolutivo. En virtud de este aporte, hoy está claro que nuestra ascendencia está emparentada con el linaje zoológico de mamíferos primates, en todo el sentido de la palabra, de los que descendemos y evolucionamos. Debido a la nueva visión científica aportada por Darwin y por las personas que han continuado estos trabajos, hoy conocemos que, durante los últimos 3 millones de años, la selección natural nos ha distanciado enormemente de los chimpancés, nuestros parientes evolutivos más cercanos, con quienes compartimos más del 98% de los genes<sup>2</sup>. A pesar de lo distintos que somos, ambas especies compartimos un ancestro común lejano desde hace 5 millones de años, aproximadamente. La evolución que obra sutilmente en el fluir continuo del tiempo hacia el futuro, ha maximizado las diferencias y nos separó en 2 especies totalmente diferentes, especialmente en cuanto a la manera en que utilizamos nuestros cerebros.

Es por esto que, desde hace milenios, los *Homo Sapiens Sapiens* miramos maravillados y calculamos el devenir de las estrellas en el cielo nocturno y el chimpancé, no; nosotros, hilando razonamientos, podemos incluso cambiar en nuestra mente el inexorable sentido de la flecha del tiempo. De hecho, nuestra imaginación es capaz de mover hacia atrás las agujas del reloj y al retroceder, recrear en nuestras elucubraciones lo sucedido hace años o milenios; podemos, incluso, hacer un viaje alucinante hasta el mismísimo comienzo del universo. Lo más sorprendente y paradójico es que, mientras lo hacemos, todo nuestro cuerpo, incluido el cerebro, continúa su imparable caminar hacia el futuro.

Fue precisamente Charles Darwin quien vislumbró, por primera vez, que todas las criaturas, incluidos humanos, chimpancés, insectos y bacterias, compartimos un antiquísimo antepasado común, probablemente una diminuta célula primitiva que se movía entre las aguas turbulentas de un mar que dejó de existir hace miles de millones de años. Hoy reconocemos que la revolucionaria visión aportada por este científico sobre la naturaleza biológica y humana, es un gran paso en la comprensión de nuestro verdadero origen. Gracias a ello, hoy queremos conocer exactamente cómo evolucionó la materia, es decir, como apareció nuestro universo.

### Del Big-Bang al origen del presente

Según las modernas teorías, el universo se originó en una gran explosión creadora (el Big-Bang), ocurrida hace 13.700 millones de años. Debido a las fallas en los modelos cosmológicos que aplican los conocimientos más actuales en Mecánica Cuántica, Relatividad y Teoría de Membranas, los científicos reconocen que aún son incapaces de describir el momento exacto en el que nació el universo.

Aún así, gracias a ellos y aunque parezca increíble, hoy sabemos que a una millonésima de la millonésima de la millonésima de la millonésima de un segundo, es decir, a tan sólo una quintillónésima de segundo después de ocurrida la gran explosión del Big-Bang, el universo tenía el tamaño de un frijol. Cuando el universo contaba ya con una millonésima de segundo, su inimaginable temperatura era posiblemente de varios billones de grados centígrados. Por fortuna, Einstein, con su famosa ecuación de  $E=mc^2$ , pudo demostrar que la materia y la energía son básicamente dos aspectos de la misma cosa, ya que, pensándolo bien, la energía es realmente materia ultradiluida, mientras que la materia es energía megacondensada; así que no podía existir materia en las condiciones iniciales de tan alta presión y temperatura inimaginable; sólo había energía en forma de radiación.

Desde este primer momento, la flecha del tiempo ya marcaba en dirección única e inexorable hacia un futuro más extenso y frío. Con tan sólo una billonésima de segundo de existencia, las extraordinarias temperaturas forzaban al universo a expandirse y enfriarse. Al disminuir la temperatura de los fotones de radiación, la energía se convirtió en materia y de un simple fotón surgieron dos partículas opuestas: una de materia, el electrón; y otra de antimateria, su contrapartida, el positrón. En estas condiciones, también nacieron las partículas llamadas quarks que se unieron a su vez para generar protones y neutrones.

Cuando el universo tenía más de 3 minutos de edad, la temperatura había descendido hasta los 900 millones de grados centígrados; los protones y neutrones comenzaron a unirse formando los núcleos atómicos más elementales. Pero, curiosamente, fue tan rápido el ritmo de expansión, que tan sólo dio tiempo para que se conformaran núcleos de hidrógeno y, en menor medida, de helio.





La flecha del tiempo continuó su curso y los fuegos primigenios siguieron perdiendo fuerza.

Cientos de miles de años después del Big-Bang, el universo estaba conformado por radiación, electrones libres y núcleos desnudos de hidrógeno y helio; la temperatura aún era altísima, demasiado para que los núcleos se unieran para formar átomos más grandes y complejos; hasta entonces, había poca variedad de átomos y la tabla periódica de los elementos sólo estaba formada por los átomos mencionados.

Cuando la temperatura bajó de los 3.000 grados centígrados, los núcleos atómicos lograron capturar electrones sueltos y se formaron los primeros átomos completos.

Lo más sorprendente es que el universo en expansión no era uniforme. La materia se acumuló en algunos lugares más que en otros y el exceso, gracias a la gravedad, atrajo y concentró más átomos en muchísimos sitios. En consecuencia, ocurrió la formación de nubes ingentes de hidrógeno que se concentraron y comprimieron más y más a causa de la gravedad. Y como es de esperarse en el centro de cualquier nube de este tipo, la presión y la temperatura se incrementaron de nuevo, hasta que se encendió un horno nuclear. Cuando esto ocurrió ¡Eureka! ¡Nació una estrella! Aquí y allá aparecieron fuegos estelares que, gracias a las fuerzas de la atracción universal, conformaron las innumerables galaxias que estructuran todo el cosmos.

En el centro de las estrellas, la fusión de los núcleos de hidrógeno dio origen al helio. Cuando el hidrógeno se agotaba y la estrella no era lo suficientemente grande para lograr temperaturas muchísimo más altas, los núcleos de helio se fusionaban y creaban núcleos de carbono. Debido a las mismas leyes, el carbono posibilitó la formación de núcleos de oxígeno y nitrógeno; y así, sucesivamente, en el interior de las estrellas se fueron formando núcleos atómicos cada vez más grandes y complejos.

Cuando se detuvieron los procesos de fusión, la estrella perdió su fuente de energía y su centro se colapsó en un cataclismo sin precedentes. Luego, tras la violentísima explosión que, hoy se asocia con el origen de las supernovas, la periferia cargada de núcleos atómicos de todo tipo fue despedida hacia el espacio. Las esquirlas de esta explosión dieron origen a la riqueza de átomos de carbono, oxígeno, hierro, etc., que posteriormente se condensarían para formar planetas como el nuestro.

Para concluir este breve relato, podemos decir que cada átomo, molécula y célula que forman cada parte de nuestro cuerpo y de los organismos de todas las especies de la enorme biodiversidad existente, son energía concentrada proveniente del Big-Bang y expresan la evolución de la materia condensada en las partículas subatómicas. Por lo tanto, es menester afirmar que cada ser vivo es producto de una segunda ola evolutiva, la de la vida, que ha llegado hasta nosotros desde el origen mismo del universo. Aunque no sabemos realmente que vendrá después, todo parece indicar que los seres vivos de este mundo y posiblemente de otros sistemas siderales, somos simplemente una fase más en el largo camino evolutivo de este maravilloso universo.

## El año cósmico

Para comprender mejor la biósfera, es necesario entender el rol fundamental del tiempo en la Tierra. Para lograrlo, invitamos al lector a comprimir en un solo año la totalidad del tiempo transcurrido desde el Big-Bang hasta la presencia del ser humano en el planeta. Para ello, tengamos presente que nuestro conocimiento de la historia de la vida es relativamente muy reciente, pues ocupa literalmente los últimos segundos de lo que sería el 31 de diciembre de este año cósmico, cuyos meses representan, en este gigantesco torrente temporal, más de 1000 millones de años cada uno.

Con la madre de todas las explosiones (el Big-Bang), el primero de enero se dio inicio al proceso evolutivo. Hace 4.600 millones de años, hacia el 14 de septiembre del calendario cósmico, pasados 2/3 del año, la Tierra se formó a partir de la condensación de polvo y gas interestelar. Quizás hacia el 25 de septiembre, por lo que nos enseña el registro fósil, cuando nuestro mundo aún era un gigantesco trozo de magma enfriado con un aspecto similar al de nuestra luna actual, se originó la vida, probablemente en los lagos y océanos primitivos. Hacia el primero de diciembre, las plantas ya habían inyectado grandes cantidades de oxígeno y nitrógeno a la atmósfera. Repentinamente, el 15 de diciembre, en la Era Cámbrica, ocurrió una enorme proliferación de nuevas y muy variadas formas de vida.

Hacia el 18 de diciembre, grandes cantidades de trilobites apacentaban en los fondos de los océanos y se encontraban por todas partes criaturas como el calamar con sus fulgurantes pieles multicolores. Los primeros peces, y por ende los primeros invertebrados, aparecen el 19 de diciembre; las plantas colonizan los continentes hacia el 20 de este mes. Los primeros insectos alados, entre ellos las libélulas gigantes, comienzan a revolotear el 22 de diciembre y, en esa misma fecha, surgen los primeros anfibios, criaturas muy semejantes al pez pulmonado, adaptado biológicamente y capaz de sobrevivir tanto en tierra como en agua. Así, llega el momento decisivo en que nuestros antecesores directos inician la salida de los océanos.

Los primeros árboles y reptiles, dos extraordinarios diseños evolutivos, aparecen hacia el 23 de diciembre. Nosotros, los *Homo Sapiens Sapiens* descendemos, sin lugar a dudas, de alguna línea evolutiva de los reptiles. Los dinosaurios llegan la víspera de navidad; se diversifican en muchas clases diferentes, convirtiéndose en los amos, dueños y señores de este planeta por cerca de más de 165 millones de años. Algunos de estos

especímenes se sostienen en dos patas y son medianamente inteligentes. Los mamíferos, unas tímidas criaturas cuyas crías nacen particularmente indefensas, hacen su primera aparición hacia el 26 de diciembre; para sobrevivir, realizan sus actividades de caza y reproducción en horarios nocturnos. Las primeras aves, descendientes directas de los dinosaurios, surgen el 27 de diciembre. En ese periodo, los dinosaurios aún dominan el planeta; pero repentinamente, se extinguen en toda la Tierra a causa de un asteroide de 10 kilómetros de diámetro que se estrelló hace 65 millones de años en la península de Yucatán. La extinción ocasionada es tan grande como las acaecidas en el planeta, varios cientos de millones antes.

Hacia el 30 de diciembre, aparecen las primeras criaturas con aspecto humano, dotadas, proporcionalmente hablando en relación con el peso de sus cuerpos, de un aumento espectacular en el tamaño de sus cerebros. En la noche del último día del último mes de este año cósmico, en términos reales hace pocos millones de años, aparecen los primeros seres verdaderamente humanos. Estos dejan plasmada, para la posteridad, la historia escrita en los últimos 10 segundos del año cósmico.

Hoy sabemos lo suficiente sobre el significado de la escala del tiempo en la evolución de la vida en nuestro planeta y lo ocurrido en la Tierra puede ser más o menos típico de la evolución previsible de la vida en los exoplanetas de muchos otros sistemas siderales. Aún así, los detalles de la historia de la vida en la Tierra podrían ser únicos en toda la Vía Láctea.

## Condiciones primigenias de la vida en la Tierra

Al parecer, el *modus operandi* de la evolución de la vida corresponde a la interacción entre el tiempo de vida y la muerte de los individuos de cada especie, ya que aquel favorece la lenta acumulación de mutaciones favorables y la muerte, como es apenas lógico, debe ocurrir para dejar lugar a las nuevas formas de vida que con sus noveles arreglos de genes imprimirán una mayor complejidad a la biósfera. De lo que se sabe hasta el presente, se concluye que los primeros seres vivos, como era de esperarse, no eran tan complejos y voluminosos como los actuales organismos unicelulares. De estos últimos se sabe que, de hecho, corresponden a unas formas de vida muy sofisticadas. Definitivamente, los primeros diseños de vida fueron más simples y prácticamente hoy estamos conscientes de que si pudiésemos regresar en el tiempo para poder estudiar estos esbozos, lo primero que tendríamos que utilizar serían microscopios electrónicos.

En los tiempos primigenios, los rayos ultravioleta procedentes de nuestra estrella rompían las moléculas sencillas ricas en hidrógeno que existían en la hidrósfera y atmósfera primitiva; luego, los fragmentos de las moléculas se recombinaban espontáneamente, haciéndose cada vez más complejas.

Los productos de esta química primitiva se disolvieron en los océanos, el resultado fue la conformación de un caldo orgánico de una complejidad gradualmente creciente, hasta que un día, accidentalmente y de manera totalmente espontánea, surgió una molécula con la capacidad de hacer copias de sí misma utilizando las otras moléculas que la circundaban en aquel caldo primitivo. Esta molécula, la primera antecesora de la vida, constituye el ancestro del DNA que actualmente poseemos todos los seres vivos de este planeta en el interior de nuestras células. El DNA está

formado por cuatro piezas moleculares o letras del código genético del lenguaje de la herencia, denominadas nucleótidos: Adenina, Citosina, Guanina y Timina.

Los nucleótidos conforman, de acuerdo a su ubicación relativa, la estructura fundamental de la escalera ultramicroscópica en espiral que configura la molécula del DNA. Éste codifica instrucciones diferentes para generar organismos heterogéneos. El cambio de un nucleótido provoca un error en las instrucciones genéticas y genera una mutación, en su mayoría dañina y eventualmente desventajosa para la siguiente generación. Sin embargo, en algunas ocasiones, las mutaciones mejoran accidental y sustancialmente las instrucciones originales de los organismos que las portan, contribuyendo así a la evolución de la vida.

Hace 4.000 millones de años cuando surgieron, los antecesores del DNA competían por las moléculas que encontraban a su alrededor, dejando así burdas copias de sí mismas. No existían los depredadores y la materia de la vida estaba en todas partes, de forma que los lagos y océanos primitivos que llenaban los cráteres de esa tierra primigenia, eran un verdadero paraíso para las moléculas. La evolución de las moléculas activas estaba en pleno desarrollo gracias a la sinergia que potenciaba la replicación, el azar de las mutaciones y la selección natural. Las variedades moleculares con funciones similares terminaron asociándose para formar un conjunto armónico que hoy podemos reconocer como la primera forma de vida en el planeta.

Este caldo orgánico primitivo lograba alimentarse por sí mismo. Sin embargo, las plantas ya habían evolucionado para entonces y eran capaces de formar sus propios bloques constitutivos a partir de los productos del proceso fotosintético generado por la clorofila y de su capacidad de atrapar y derivar la energía de la luz solar en insumos para la continuidad de la vida vegetal. Gracias al enorme éxito de este proceso, rápidamente las aguas y las tierras húmedas se tiñeron de verde.

Posteriormente, varias plantas unicelulares se unieron hasta formar los primeros organismos multicelulares.

El proceso evolutivo fue igualmente potenciado por la invención de la reproducción sexual, descubierta por los microbios, que corresponde a la función que posibilita a los organismos el intercambio de trozos de genes. Gracias a ello, podemos afirmar categóricamente que el oxígeno y el color azul rey del firmamento son obra de la vida, dando así crédito a Ernesto Cardenal, el gran poeta nicaragüense, que se refiere a la magnificencia de la vida cuando afirma en su Canto cósmico que, mientras "el mar se hacía verde, el cielo se hacía azul".

En síntesis, sabemos, casi con certeza absoluta y basados en la evidencia de los fósiles encontrados hasta hoy, que la vida apareció poco después de la formación de la tierra y que lo transcurrido en nuestro planeta puede perfectamente corresponder a un proceso inevitable que hace necesario preguntar ¿Por qué no habría de ocurrir también en los innumerables exoplanetas similares a la tierra existentes en todo el cosmos?

Lo más sorprendente (y necesario resaltar) es que durante casi 4.000 millones de años, la vida no avanzó más allá de simples organismos unicelulares. De hecho, la vida unicelular permaneció tal cual por cerca de varios miles de millones de años confinada en los mares, protegiéndose de la radiación ultravioleta, de manera que, según algunos expertos en el campo de la evolución, el surgimiento de formas de vida más complejas es aún más difícil de lograr y explicar que el propio origen de la vida. Si esto es cierto, los planetas de nuestra galaxia podrían estar llenos de microorganismos, pero sería raro que existieran en ellos grandes animales, plantas o seres inteligentes.

## Evolución de la Biósfera

Cuando Charles Darwin, a mediados del siglo XIX, dio a conocer su teoría sobre la evolución de las especies, posiblemente pensaba en ello como un mecanismo diferenciador exclusivo de los seres vivos. Hoy, la comunidad científica está convencida de que ese concepto evolutivo útil para explicar la vida es perfectamente válido para entender también la materia inanimada.

Hoy, sabemos que la materia es miles de millones de años mucho más antigua que la vida; ya existía antes de que se formaran el Sol y la Tierra. En el interior de las estrellas calientes, se sintetizaban átomos que luego eran regresados al espacio cuando las estrellas estallaban. De este detrito estelar surgieron nuevos planetas. La tierra y todos los seres que en ella habitan están formados de materia estelar. ¡Y sorpréndanse! hoy sabemos con certeza que todos los átomos de calcio que componen sus huesos, todos los átomos de fósforo que se encuentran en su cerebro, al igual que los átomos de hierro que existen en las moléculas de hemoglobina que fluyen por su sangre, se forjaron en los fuegos nucleares de dichas estrellas.

Empero, y desde nuestra perspectiva humana, ha sido muy lenta la evolución de la vida desde las moléculas de los océanos primigenios hasta las bacterias y mamíferos. La razón es que la evolución actúa muy paulatinamente y tarda muchísimo tiempo. Lo más sorprendente es que criaturas como nosotros, que apenas viven en promedio poco más de 70 años, puedan conocer acontecimientos que tardan 100 millones de años o incluso miles de millones de años en desarrollarse. Si pensamos detenidamente en la diminuta célula ancestral, madre de todos los seres vivos actuales, ésta debió ser, básicamente, una bolsa membranosa que contenía en su interior una compleja variedad de moléculas químicas de agua, proteínas, aminoácidos y lípidos, cada una de ellas ensamblada por átomos de una

manera precisa. Ello induce en nuestras mentes un interrogante inquietante: ¿Acaso las moléculas también evolucionan?

Para responderlo, es necesario reconocer algo ampliamente conocido: las reacciones químicas son una respuesta consecuente con las condiciones circundantes, es decir, si la temperatura, la presión y la disponibilidad de reactivos en un momento dado son



las adecuadas, los átomos se unen de maneras muy concretas; al cambiar las condiciones, se forman, en consecuencia, otros compuestos.

Volviendo al pasado, hace 4.600 millones de años, la Tierra era una esfera de magma incandescente y su exceso de energía lógicamente impedía la formación de largas moléculas orgánicas, ya que éstas son muy sensibles a las altas temperaturas. En las condiciones infernales de aquella época, es lógico esperar que tan sólo pudieran formarse y sobrevivir moléculas muy simples de muy pocos átomos. Con el paso del tiempo, la superficie terrestre se fue enfriando lentamente, el clima se hizo más templado, las nubes comenzaron a soltar una fina lluvia y el agua líquida con la inexorable acción de la gravedad fue llenando las zonas más bajas de la superficie del planeta, formando los primeros océanos. Estas nuevas condiciones fueron ideales para la formación de una infinidad de nuevas moléculas. Los átomos, especialmente los del carbono, se unieron unos a otros, crearon cadenas químicas más largas que, a su vez, se unían entre sí, hasta crear moléculas más complejas. La flecha del tiempo se movió a favor de los nue-

vos productos, éstos se diversificaron y ocuparon prácticamente cada nicho del mar primigenio.

Y fue precisamente en algún momento de esa evolución química, cuando un grupo de moléculas complejas se asoció en una organización superior de la que nació la vida, un fenómeno quizás único en nuestra galaxia. En relación a ello nos encontramos con la pregunta: ¿Si las moléculas evolucionan, les ocurriría lo mismo a los átomos que las conforman?

Actualmente conocemos más de un centenar de átomos diferentes. Todos ellos comparten una estructura semejante conformada por un diminuto núcleo de protones y neutrones, rodeado por una sutil nube de electrones; el átomo más elemental es una forma de hidrógeno con un solo electrón que orbita alrededor de un protón. Frente a éste, tenemos el bismuth, el átomo más complejo y de reciente creación humana, que tiene un núcleo con 225 protones y 418 neutrones. Así vemos cómo la naturaleza nos ofrece la percepción del paso de lo simple a lo complejo. Para continuar en la comprensión del proceso evolutivo, tenemos que ser muy osados con nuestra imaginación y viajar hasta el origen de nuestro Planeta.

### Evolución de la atmósfera

Hace 4.600 millones de años, cuando la Tierra estaba en plena formación experimentó un proceso denominado acrecencia, en el cual miles de millones de trozos de materia interestelar flotante alrededor del Sol chocaron entre sí, generando altísimas temperaturas que finalmente culminaron en una mezcla rocosa de silicatos y sulfuros de magnesio, hierro y aluminio, cuyas moléculas se mantenían firmemente unidas por fuerzas químicas. Naturalmente, y por causa de la gravedad, el exceso de hierro fue hundiéndose lentamente a través de

la roca y formó un núcleo metálico incandescente, a quien debemos hoy el campo magnético.

Durante este proceso de aglomeración, la materia sólida de la Tierra atrajo en su interior una serie de materiales gaseosos y los retuvo en los campos que quedaban entre las partículas sólidas. Estos gases iniciales contenían seguramente átomos de helio, neón y argón que no se combinaron con ningún otro elemento, también contenían átomos de hidrógeno que se combinaron entre sí por pares para formar moléculas de hidrógeno (H<sub>2</sub>), con oxígeno para formar agua (H<sub>2</sub>O), con nitrógeno para formar amoníaco (NH<sub>3</sub>) o con carbono para formar metano (CH<sub>4</sub>).

A medida que el material de este planeta en ciernes se acumulaba, el efecto de la presión y la acción volcánica, aún más violento, fue expulsando los gases. Las moléculas de hidrógeno y los átomos de helio y neón, al ser demasiado ligeros para ser retenidos, escaparon rápidamente, a diferencia de lo que ocurrió en la atmósfera de algunos planetas como Júpiter y Saturno, lo suficientemente grandes para retener hidrógeno, helio y neón. La atmósfera de la Tierra quedó constituida por lo que quedaba: vapor de agua, amoníaco, metano y algo de argón. La mayor parte del vapor de agua, pero no todo, se condensó y formó los océanos.

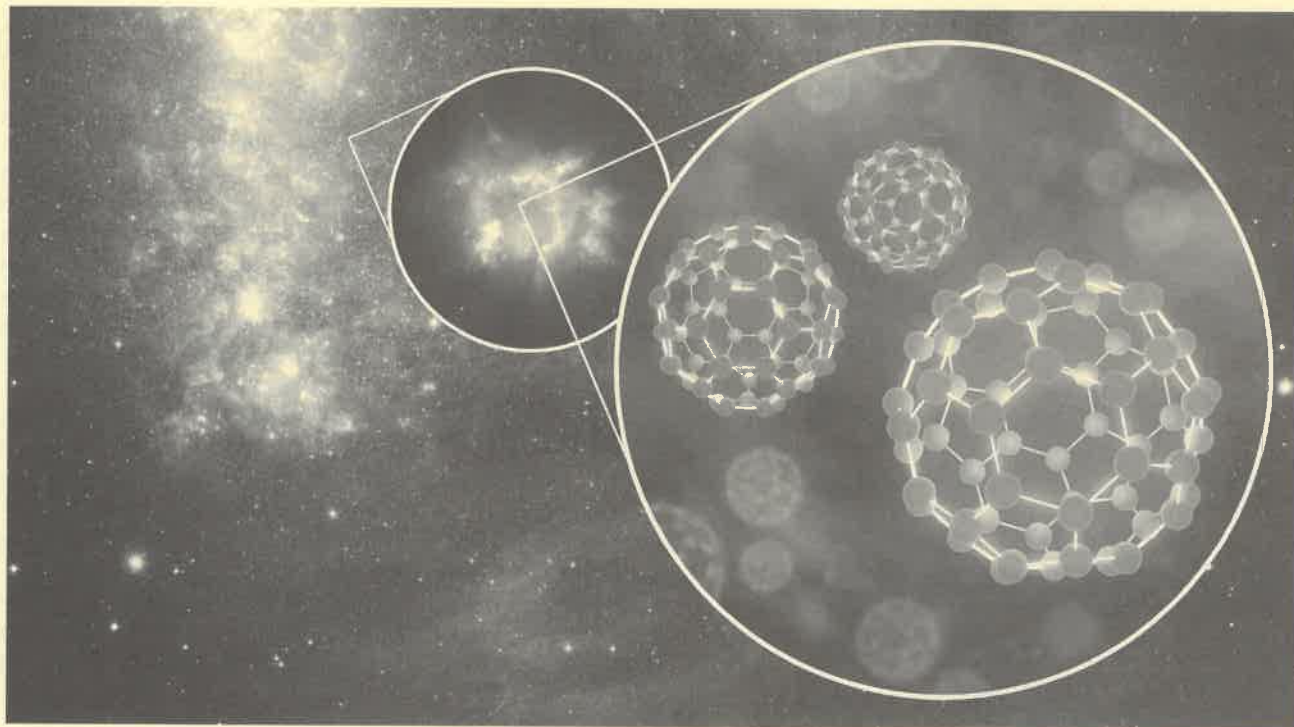
Por su parte, la atmósfera de los planetas interiores del Sistema Solar comenzó a evolucionar químicamente. Los rayos ultravioletas del cercano Sol rompieron las moléculas de vapor de agua, convirtiéndolas en hidrógeno y oxígeno. El hidrógeno escapó, pero el oxígeno se acumuló y se combinó con amoníaco y metano. Con el primero, formó nitrógeno y agua; con el segundo, anhídrido carbónico y agua. Poco a poco, la atmósfera de los planetas interiores pasó de ser una mezcla de amoníaco y metano a una mezcla de nitrógeno y anhídrido carbónico, como la que tienen actualmente Marte



Las tres generaciones de la Materia (Fermiones)

	I	II	III	
masa →	1 MeV	1.24 GeV	172.5 GeV	0
carga →	2/3	2/3	2/3	0
spin →	1/2	1/2	1/2	1
nombre →	u up	c charm	t top	γ photon
	5 MeV	95 MeV	4.2 GeV	0
	-1/3	-1/3	-1/3	0
	1/2	1/2	1/2	1
Quarks	d down	s strange	b bottom	g gluon
	< 2 eV	< 0.19 MeV	< 18.2 MeV	90.2 GeV
	0	0	0	0
	1/2	1/2	1/2	1
	V <sub>e</sub> electron neutrino	V <sub>μ</sub> muon neutrino	V <sub>τ</sub> tau neutrino	Z <sup>0</sup> fuerza débil
	0.511 MeV	106 MeV	1.78 GeV	80.4 GeV
	-1	-1	-1	+1
	1/2	1/2	1/2	1
Leptones	e electron	μ muon	τ tau	W <sup>±</sup> fuerza débil

Bosons (Fuerzas)



y Venus, y que tuvo probablemente la Tierra hace miles de millones de años, cuando empezó a surgir la vida.

Esa atmósfera era estable y una vez formada, la ulterior acción de los rayos ultravioletas sobre el vapor de agua hizo que se acumulara oxígeno libre en moléculas formadas por dos átomos de oxígeno ( $O_2$ ); una acción ultravioleta aún más intensa transformó ese oxígeno en ozono ( $O_3$ ) que absorbe la radiación ultravioleta y actúa como una barrera. La radiación ultravioleta que logra atravesar la capa de ozono en la alta atmósfera y romper las moléculas de agua en la parte baja, era muy escasa, con lo cual se estabilizó la evolución química de la atmósfera... al menos hasta que apareciera algo nuevo.

Pues bien, de hecho apareció algo nuevo en la Tierra. Se desarrolló un grupo de formas de vida capaz de utilizar la luz visible para romper las moléculas de agua. Como la capa de ozono no intercepta la luz visible, ese proceso (la fotosíntesis) pudo proseguir indefinidamente. A través de la fotosíntesis, se consume anhídrido carbónico y se libera oxígeno. Así, pues, hace aproxi-

madamente 2.500 millones de años, la atmósfera empezó a convertirse en una mezcla de nitrógeno y oxígeno, que es la que predomina hoy.

## Una mirada al cosmos desde la Astrobiología

Para complementar la respuesta a la pregunta sobre el origen y la evolución de la biósfera, es necesario allegar más aportes de la Astrobiología, la disciplina científica que nace cuando la humanidad intenta dar respuesta a algunos de los enigmas que más le han intrigado, tales como ¿Qué es la vida? ¿Cómo surgió la vida en la Tierra? ¿Cómo logra evolucionar y desarrollarse? ¿Hay vida en otros lugares del Universo? ¿Cuál es el futuro de la vida en la Tierra y en otros lugares? Interrogantes que, resueltos, nos permitirían conocer a ciencia cierta la probabilidad de encontrar vida, tal como la conocemos actualmente en nuestro planeta, en otros sistemas siderales del Universo. Otro de los objetivos que la Astrobiología comparte con todas las

ciencias, es el de perfilar predicciones. Por eso, otro de sus objetivos es determinar el potencial que tiene la vida para adaptarse a nuevos desafíos; por ejemplo, el de los cambios climáticos globales que experimenta nuestro planeta Tierra en las actuales condiciones ambientales, o los derivados de la probable colonización de ambientes extraterrestres.

Los últimos acontecimientos científicos sobre la detección de planetas extrasolares ubicados en sistemas siderales similares a nuestro sistema solar, están revolucionando profundamente nuestro conocimiento sobre el origen y la evolución futura de nuestra biósfera, ya que la tierra como todos los demás planetas del sistema solar (y según el conocimiento actual, también los extrasolares), evidencia múltiples interacciones entre sus subsistemas físico-químicos como la atmósfera, la hidrósfera, la litósfera y la biósfera, que en última instancia nos dan la clave para comprender mejor la dinámica y el verdadero papel de los seres vivos en la conservación de la Vida misma.



Desde esta perspectiva, en el año 2007, un equipo de científicos liderados por el Astrónomo Suizo Stephane Udry del Observatorio de La Silla, ubicado en Chile, y que pertenece al European Southern Observatory, hizo un notable descubrimiento. Usando un telescopio de 3,6 metros conectado a un espectrógrafo, el grupo logró, después de una búsqueda de 11 años, encontrar el primer planeta extrasolar similar a la Tierra. Fue bautizado con el nombre de Gliese 581c y sus características físicas se pueden resumir así: está situado a una distancia de 20,5 años luz, a unos 200 billones de kilómetros de la Tierra, hace parte de un grupo de 6 planetas que giran alrededor de una estrella clasificada como una enana roja, posee una masa 5 veces superior a la masa de la Tierra, con un diámetro ecuatorial 1,5 veces mayor que el que exhibe nuestro planeta y un período orbital («año sideral») de 13 días terrestres, es decir, el tiempo que tarda en dar una vuelta completa alrededor de su estrella. Dicho planeta extrasolar orbita alrededor de su estrella a 11 millones de km aproximadamente, relativamente cerca, lo que representa apenas un 7% del radio orbital de la Tierra que dista 150 millones de km del Sol; aunque dicha distancia orbital es muy inferior a la terrestre, es compensada por la baja luminosidad que tiene la estrella de este sistema, la cual ilumina al planeta Gliese 581 c apenas con el 1,3% de la luminosidad que exhibe el Sol frente a nuestra Tierra.

Por último, las posibilidades de que Gliese 581 c pueda albergar algún tipo de vida son realmente muy altas, ya que, como pudimos apreciar en sus características físicas básicas, este exoplaneta se ubica dentro de lo que los Astrobiólogos denominan "Zona de Vida" o zona habitable, donde el agua es líquida, un ingrediente necesario para la vida tal como se conoce. En síntesis, éste es el planeta más parecido a la Tierra encontrado hasta la fecha y, como resaltamos, se encuentra a una distancia tan adecuada de su estrella como para que pueda

existir agua líquida en su superficie. Muchos científicos están convencidos de que este exoplaneta podría albergar grandes océanos de agua como la Tierra, pues además de ser un planeta rocoso, la temperatura promedio de Gliese 581 c se estima entre 0 y 40 grados centígrados, y esto lo hace un candidato ideal para albergar algún tipo de vida similar a la que conocemos en nuestro planeta. Este planeta extrasolar ha generado tanto entusiasmo en la comunidad científica mundial que, en octubre del año 2008, un grupo de científicos ucranianos envió un conjunto de mensajes radiales que contenían 501 gráficos, pinturas y documentos con la remota esperanza de recibir a futuro alguna respuesta, si es que existe algún tipo de vida inteligente allí; por lo pronto, se espera que estas señales lleguen al planeta Gliese 581c en el año 2030.

### Organismos extremófilos

Durante mucho tiempo se pensó que los márgenes ambientales que definían la posibilidad de vida en nuestra biósfera eran muy estrechos. Sin embargo, el descubrimiento de formas de vida que sobreviven en condiciones extremas en la Tierra ha ampliado enormemente las perspectivas de encontrar vida en otros planetas aparentemente muy hostiles, al tiempo que es muy probable que nuestra Biósfera Terrestre sólo sea una extensión más de la Biósfera que se extiende a lo largo y ancho del Universo.

Actualmente, las únicas condiciones que se consideran indispensables para la existencia y mantenimiento de la vida son: el acceso a una fuente de energía, la posibilidad de ensamblar moléculas complejas a partir de monómeros simples y la existencia de agua líquida como medio en el que las reacciones químicas propias del metabolismo puedan tener lugar. Incluso, se cree que no es necesario encontrar grandes ríos u océanos para considerar a un planeta habitable. En la propia

Tierra se han encontrado microorganismos con la capacidad de subsistir en condiciones de sequedad extrema, como las que tienen lugar en el desierto de Atacama o en las llanuras de la Antártida; igualmente, se identificaron bacterias que viven en la proximidad de las fuentes termales subterráneas de agua muy caliente en el Parque Nacional de Yellowstone y que pueden realizar perfectamente todo su metabolismo a temperaturas entre 120 y 130 grados centígrados, teniendo la capacidad de adoptar estados latentes que sólo se activan cuando las condiciones de temperatura sean más favorables. La vida, indudablemente, logra adaptarse a condiciones extremas; de allí nace el nombre "extremófilos", es decir, organismos que pueden vivir en ambientes realmente hostiles. Por tal motivo, los mecanismos de resistencia estudiados en la biósfera de la Tierra podrían ser muy comunes en el espacio exterior.

## El delicado estado de la Biósfera

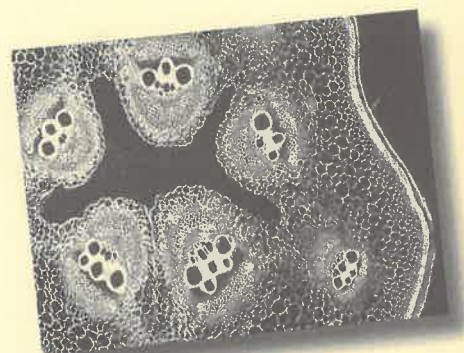
En las muy preocupantes circunstancias actuales, que expresan las consecuencias de siglos de alteraciones drásticas de los ecosistemas, todos los componentes de la biósfera están sometidos a fuertes y variadas presiones que finalmente se concretan con la contaminación en todos los ambientes, la extinción de especies y la homogenización de la biodiversidad en todas las escalas, desde el nivel molecular, hasta el de los grandes biomas, incluidas las comunidades biológicas. La destrucción de la capa de ozono en el Antártico, por ejemplo, es el producto de las enormes emisiones de CFC o Clorofluorocarbonados, más conocidos como "emisiones de lujo" del estilo de vida de los países más industrializados del orbe. La pérdida de la biodiversidad causada por la radiación ultravioleta que penetra libremente en el Antártico es magnificada por grandes problemas que afectan al planeta

entero, como el calentamiento global ocasionado por la deforestación a gran escala, la quema de enormes extensiones de bosque y las emisiones de gases de efecto invernadero, cuyo principal componente es el dióxido de carbono; resultados de una despiadada economía basada en un consumo desmedido e irracional de recursos por parte de las industrias, el parque automotor y la agroindustria.

Así, y casi sin darnos cuenta, estamos trastornado el equilibrio climático y la diversidad biológica que ha permitido nuestro proceso de desarrollo desde hace 12.000 años. De continuar esta tendencia, como es lo más plausible, debemos esperar todavía lo peor. En efecto, en Siberia como en otros lugares húmedos del planeta donde el frío se hace muy intenso, los suelos congelados permanentemente forman el "permafrost", bajo cuya superficie se almacena una auténtica bomba climática: el metano. Este es un gas de efecto invernadero 20 veces más potente que el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Si por causa directa del calentamiento global este permafrost se fundiera, el escape del metano magnificaría el efecto invernadero y provocaría el consecuente deshielo global mucho antes de lo previsto hasta ahora.

En las últimas 5 décadas, la alteración de la biósfera se ha incrementado de manera exponencial, a tal punto que diversos autores plantean que estamos inmersos en un proceso de megaxtinción de la biodiversidad, sólo comparable en magnitud y extensión, con lo acaecido hace 65 millones de años, cuando ocurrió la extinción de los dinosaurios. Esta pérdida irreversible de la diversidad biológica afecta a todas las sociedades y tiene consecuencias imprevisibles para todos los que hacemos parte de la biósfera.

Es catastrófico que estemos destruyendo en unas muy pocas generaciones humanas, especialmente en la actual, el componente biosférico del planeta, el sustrato vital de los ecosistemas, el hábito y origen de la conciencia, que ha tardado más de 4 mil millones de años para formarse en la





Tierra. ¿Acaso será probable que nos encontremos en un punto de no retorno? Eso no lo sabemos a ciencia cierta, pero tenemos la certeza de que es absolutamente necesario conocer la evolución química, biológica y cognitiva de la Vida para comprender la magnitud del daño que hemos realizado y para movilizar la inmensa capacidad creativa de la humanidad hacia el desarrollo de las urgentes soluciones que requerimos para armonizarnos con el superorganismo Tierra y continuar, en simbiosis con la biósfera, nuestro viaje cósmico por la infinitud del universo.

<sup>2</sup> THE CHIMPANZEE SEQUENCING AND ANALYSIS CONSORTIUM *Initial sequence of the chimpanzee genome and comparison with the human genome* En: Revista Nature, Vol. 437, 1 de Septiembre de 2005 [en línea] <[http://www.genome.gov/Pages/Research/DIR/Chimp\\_Analysis.pdf](http://www.genome.gov/Pages/Research/DIR/Chimp_Analysis.pdf)>

#### Bibliografía

- GARCÍA CRUZ, Cándido. *La "teoría de la Tierra" (1785, 1788) de James Hutton: visión cíclica de un mundo cambiante* [en línea] <<http://www.raco.cat/index.php/ect/article/viewFile/88982/133248>>
- HAWKING, Stephen & MLODINOW, Leonard. *El gran diseño: El misterio del Ser.* [en línea] <[http://www.elpais.com/elpaismedia/ultimahora/media/201011/08/cultura/20101108elpepucul\\_1\\_pes\\_pdf.pdf](http://www.elpais.com/elpaismedia/ultimahora/media/201011/08/cultura/20101108elpepucul_1_pes_pdf.pdf)>
- LOVELOCK James. *Las edades de Gaia. Una biografía de nuestro planeta vivo.* (s.d). 1995.
- NASA, ASTROBIOLOGY. *Life in the Universe.* [en línea] <<http://astrobiology.nasa.gov/about-astrobiology/>>
- SAGAN, Carl. *Cosmos: En la orilla del Océano Cósmico.* (s.d.). 1980
- THE CHIMPANZEE SEQUENCING AND ANALYSIS CONSORTIUM *Initial sequence of the chimpanzee genome and comparison with the human genome* En: Revista Nature, Vol. 437, 1 de Septiembre de 2005 [en línea] <[http://www.genome.gov/Pages/Research/DIR/Chimp\\_Analysis.pdf](http://www.genome.gov/Pages/Research/DIR/Chimp_Analysis.pdf)>

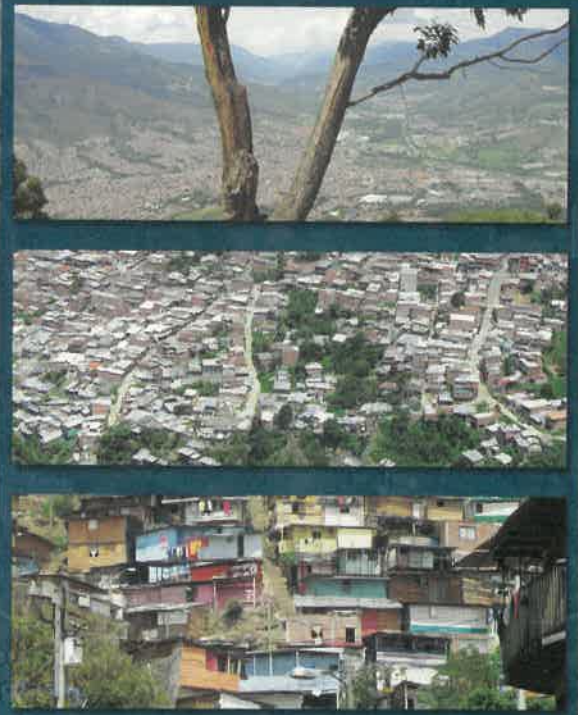
#### Notas

<sup>1</sup>Este reconocido autor británico escribió el libro "Una Breve Historia del Tiempo". Lo señalado corresponde a su nuevo libro "The Grand Design" (El Gran Diseño) escrito con el físico y matemático estadounidense Leonard Mlodinow.



Cerro el volador, desde satélite y zoom al Valle de Aburrá

# APLICACIONES



© 2007 Europa Te  
Image © 2007 DI



Barrio Altos de la Virgen, Medellín, Comuna 13



# Regiones Urbanas

## *Sostenibilidad Ambiental y Servicios Ecosistémicos*

Alejandro González Valencia\*

### **Síntesis**

El funcionamiento de las ciudades y el bienestar de su población dependen del suministro de servicios ecosistémicos de áreas internas y externas a las urbes, que requieren una adecuada gestión para maximizar sus beneficios y revertir la degradación a la que en muchos casos están sometidas. A partir de ello, se presenta una metodología para la identificación de estos servicios y de los ecosistemas estratégicos que los proveen, con el objetivo de avanzar en la comprensión y solución del problema de la degradación de los recursos naturales al interior y alrededor de las ciudades de Colombia, tomando como referente la región metropolitana del Valle de Aburrá, configurada alrededor de Medellín.

### **Palabras claves**

Servicios Ecosistémicos, insustituibilidad, sostenibilidad, ecodesarrollo, biorregional, gestión urbana, capital natural, ecosistemas estratégicos, sistema hídrico, oxígeno, seguridad alimentaria, suelos, expansión urbana, impacto ambiental, Valle de Aburrá.

### **The Environmental Sustainability of the Urban Regions and the Analysis of the Ecosystem Services**

#### **Abstract**

The functioning of the cities and the welfare of its population depend on the supply of ecosystem services on internal and external areas to the cities, which need increasingly a suitable management to maximize its benefits and to reverse the degradation to which in many cases the cities are exposed. From it, one methodology is presented for the identification of these services and the strategic ecosystems that provide them, in order to advance in the comprehension and solution of the natural resources degradation problem inside and around the Colombia's cities taking as a modal the metropolitan region of Aburrá Valley, formed around Medellín.

#### **Key words**

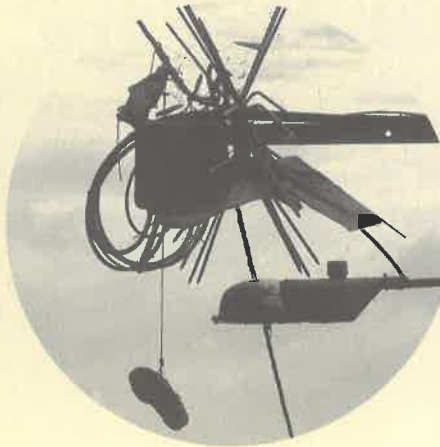
Ecosystem Services, unsubstutability, sustainability, ecodesarrollo, biorregional, urban management, natural capital, strategic ecosystems, water system, oxygen, food security, soils, urban expansion, environmental impact, Aburrá Valley.

\*Subdirector Ambiental Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA)  
alejandro.gonzalez@metropol.gov.co  
alejo.gonzalez1@gmail.com

## Introducción

La dinámica vigente en las urbes colombianas se caracteriza, entre otros aspectos, por una incesante intervención en el ambiente y una continua expansión física, jalonadas por la cultura y la preeminencia de la economía fundamentada en el mercado inmobiliario, la acumulación de capital y la consideración del medio ambiente como una mercancía.

Los impactos de las actividades en las que participan todos los días millones de personas, al interior de las regiones y ciudades, se expresan en la homogenización de los paisajes, la pérdida de la oferta de servicios y bienes ambientales de los ecosistemas existentes, cada vez más presionados, y el incremento complementario de la dependencia hacia ecosistemas externos para suplir el suministro de los servicios, sin los cuales no es posible el bienestar de la población ni el funcionamiento sostenible de los municipios.



## Metodología implementada para la identificación de servicios ecosistémicos de importancia urbana

Para fundamentar el marco teórico del presente trabajo se realizó una amplia revisión bibliográfica sobre temas como Servicios Ecosistémicos (SE), Capital Natural y Valor. Se complementó con una aproximación a la comprensión de la sostenibilidad



ambiental que incorpora diferentes nociones, desde el ecodesarrollo y el desarrollo sostenible, hasta la sostenibilidad en sí misma, en tres escalas: Global, Regional y Local.

La escala Global, signada por el paradigma del cambio climático, tiene como principal característica el proceso de globalización que propicia intercambios de bienes y servicios, con las respectivas consecuencias ambientales, y el incremento y diversificación de las formas de lucha y movilización en la sociedad. La escala Regional está marcada por el paradigma del biorregionalismo, una perspectiva avanzada del concepto de región que casi siempre ha tenido un sesgo económico; la presente mirada obliga a repensar las relaciones entre los territorios y, específicamente, entre los centros urbanos y sus áreas periféricas o abastecedoras de recursos. La escala Local, influenciada por el paradigma de la habitabilidad y la ciudad sostenible, ha contribuido a entender el fenómeno urbano y de urbanización en general, no sólo desde la perspectiva del mercado, sino desde los flujos de materia, energía e información en conexión con la calidad de vida y el bienestar de las personas.

Los conceptos de Capital Natural y Valor son imprescindibles para la comprensión y utilización de los servicios ecosistémicos. Así, es necesario entender que no es posible la sustituibilidad total del capital natural por capital construido por la sociedad, sino que se presenta una relación de complementariedad entre ellos; la sustitución sólo es realizable de manera parcial (espacial y temporalmente). Por su parte, la noción de valor no hace referencia al precio asignado por el mercado, sino a la incorporación de múltiples dimensiones que reflejan su importancia y abren el escenario para la realización de estudios desde una perspectiva más integral que no se reduce a una valoración monetaria. Se da entonces por aceptado que los esfuerzos por valorar económicamente los servicios ecosistémicos deben considerarse una herramienta válida

para la toma de decisiones políticas; sin embargo, aún es necesario afinar estos métodos y considerar el punto de vista ético para no simplificar de manera errónea la valoración de un servicio ecosistémico, limitándola a la asignación de precios en el mercado. Especialmente, es de gran utilidad internacional la aplicación de algunos elementos analíticos de *la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* (usualmente utilizados para evaluar a escala global la sostenibilidad de grandes biomas y ecosistemas), para explorar su aplicación en los ámbitos urbanos, independientemente de la figura político administrativa que tengan: municipio, área metropolitana, asociaciones de municipios conurbados, subregiones o ciudades. La propuesta se aplicó en la identificación de los servicios ecosistémicos requeridos por la región metropolitana del Valle de Aburrá; exigió la caracterización del funcionamiento de este sistema urbano y el análisis de las implicaciones de estos aspectos en la planeación y ejecución de las políticas ambientales y territoriales requeridas para garantizar la sostenibilidad ambiental del territorio<sup>1</sup>.

En síntesis, la metodología se basa en la clasificación de los 40 Servicios Ecosistémicos (SE) (identificados a partir de la consulta de muy diversos estudios), en las categorías de: servicios de base, suministros, regulación y servicios culturales, propuestas en *la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* (2003), ya que facilita una mejor comprensión de los beneficios recibidos. La evaluación de la dependencia de una región urbana respecto al mantenimiento y preservación de cada servicio ecosistémico se establece a partir de la relación de cada uno de éstos con los siguientes cinco parámetros determinantes de la sostenibilidad ambiental:

**Social:** Calidad y organización de la sociedad, determinantes de la forma de relacionamiento entre los individuos y las comunidades.

**Ecológica:** Condiciones naturales de los ecosistemas que determinan su funcionamiento.

**Política:** Gobernabilidad en la gestión y administración de lo público en un marco de participación y democracia.

**Habitabilidad:** Condiciones físicas del entorno habitado o construido y, en general, de los servicios urbanos.

**Económica:** Actividades productivas con capacidad de generar crecimiento económico.

Para calificar la dependencia de estos parámetros respecto a los SE, se asignan puntos en el siguiente rango: Muy Baja (1 a 5), Baja (6 a 10), Media (11 a 15), Alta (16 a 20) y Muy Alta (21 a 25).

Para identificar los servicios ecosistémicos claves para la sostenibilidad ambiental urbana, se procede a relacionar cada uno de ellos con la siguiente pregunta: ¿Qué tanto depende la región urbana específica del Servicio Ecosistémico X para garantizar la sostenibilidad ambiental en el parámetro o aspecto Y? Para responder a la pregunta, es necesario determinar si la escala del análisis es regional o local. Por ejemplo: ¿Qué tanto depende de la generación y suministro de agua la sostenibilidad social de la región urbana? Cada una de estas preguntas es evaluada de acuerdo a la siguiente escala:

5: Muy Alta. 4: Alta. 3: Media. 2: Baja. 1: Muy Baja.

La importancia de cada uno de los 40 Servicios Ecosistémicos de acuerdo a su puntaje (entre paréntesis), es la siguiente:

**Muy Alta:** Los Servicios de Suministro de Emisión de oxígeno (21); Generación y Suministro de agua (21); Regulación de la Captura de gases de efecto invernadero (21).

**Alta:** El promedio de los beneficios que se obtienen de los servicios que generan los procesos de regulación de los ecosistemas (15.9), específicamente: Capacidad del ecosistema para dar respuesta a los cambios ambientales (16); estabilización parcial del clima y



regulación de gases (16); transporte, dilución y tratamiento de contaminantes (16); mantenimiento, regulación y control de ciclos y flujos hidrológicos (17); moderación de eventos atmosféricos extremos y de sus impactos (17); detoxificación y descomposición de los residuos (18); provisión de límite y control de la expansión urbana (18) y remoción de contaminantes atmosféricos y purificación del aire (19). El promedio de los productos que se obtienen de los ecosistemas gracias a los Servicios de Suministro (17,6), específicamente la Producción de alimentos (19). Los siguientes Servicios de Base necesarios para la producción de los demás servicios de los ecosistemas: Generación, formación, preservación y retención de los suelos (16); generación, reciclado y renovación de la fertilidad del suelo (17), producción de materias primas (16) y la provisión de bellezas escénicas y estéticas (16) que corresponde a los Servicios Culturales.

**Media:** El promedio de los beneficios que se obtienen de los Servicios de Base necesarios para la producción de los demás servicios de los ecosistemas (12.08), específicamente:

Hábitat de las poblaciones residentes y transitorias (11); mantenimientos de componentes ecológicos y sistemas necesarios para suplir en el futuro bienes, servicios y posibles descubrimientos esperados (14) y hábitat para la protección y mantenimiento de la biodiversidad (15). El promedio de los beneficios que se obtienen de los Servicios Culturales que corresponden a beneficios intangibles que se consiguen de los ecosistemas (12.83), específicamente: Conservación y mantenimiento de información histórica y cultural que fundamentan el sentido de identidad y pertenencia a un lugar (11); suministro de oportunidades educativas, recreativas y ecoturísticas (13); tranquilidad, descanso (13) y valor de existencia (15). Los siguientes Servicios de Suministro: Provisión de puertos y rutas de transporte (12); provisión y preservación de recursos genéticos y materiales biológicos, moléculas bioquímicas, leña, fibras y medicinas (15). Los Servicios de Regulación: Almacenamiento y retención de agua (13); control de la erosión y retención de sedimentos (13); protección de los rayos solares ultravioletas (13); tratamiento de residuos sólidos y líquidos (14) y protección y estabilización de las líneas de canales y costas de la erosión de las olas (15).

**Muy Baja:** Los siguientes Servicios de Base: Recuperación de nutrientes móviles y remoción o descomposición de compuestos y nutrientes en exceso (7); control biológico de plagas y enfermedades (9); almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y



adquisición de nutrientes (10); dispersión de semillas para revegetación (10); polinización de los cultivos y de la vegetación natural (10); reciclado y movimiento de nutrientes (10). Los Servicios de Regulación de: Dinámicas tróficas de las poblaciones (9); transporte de residuos sólidos (9) y control de las plagas potenciales de la agricultura (10). Y el Servicio Cultural de inspiración espiritual, intelectual y cultural (9).

Se observa que 16 Servicios Ecosistémicos presentan una calificación de Alta o Muy Alta importancia para la sostenibilidad ambiental de los territorios urbanos. Al agruparlos en función de la similitud en los servicios para el bienestar de la población, es posible reducir la lista a 11 Servicios ecosistémicos; en la tabla 1 se hace, para cada uno de ellos, una descripción general, se identifica el ámbito territorial local y regional y se nombran los principales ecosistemas internos y externos que proveen al sistema urbano regional configurado en el área metropolitana del Valle de Aburrá.

## Servicios ecosistémicos prioritarios para la gestión urbana del Valle de Aburrá

Aunque la información recopilada en la tabla 1 es preliminar (aún faltan por identificar muchos lugares o ecosistemas urbanos y rurales que aportan servicios ecosistémicos relevantes para la región), también es útil para el diseño, mejoramiento y aplicación de una política que garantice el mantenimiento de los servicios ecosistémicos necesarios para la sostenibilidad de la urbe configurada en el Valle de Aburrá. Y ello, a pesar de que las dificultades para delimitar la región física que abastece a una ciudad se incrementan cada vez más, debido al fenómeno de la globalización y al consecuente intercambio de productos y servicios entre diversas regiones del planeta. Sin embargo, en los municipios y regiones aledañas, aún es posible rastrear muchos de los productos y servicios necesarios para el funcionamiento de Medellín y el Valle de Aburrá. Ésto obliga a revisar las actuales estructuras administrativas nacionales, departamentales, metropolitanas y municipales para adecuarlas a la realidad; a optimizar los mecanismos de financiación y reformar la legislación vigente, para que se reconozcan las necesidades y retos de las diferentes escalas espaciales de trabajo y las articulaciones que exige la gestión de un desarrollo urbano regional sostenible.



Tabla 1. Identificación del ámbito territorial y de los ecosistemas internos y externos que suministran los Servicios Ecosistémicos claves para la sostenibilidad ambiental del sistema urbano del Valle de Aburrá

Servicio Ecosistémico	Descripción	Principales Ecosistemas Internos del Valle de Aburrá	Principales Ecosistemas externos al Valle de Aburrá	Ámbito territorial				
				Local			Regional	
				Urbano	Rural	Urbano Rural	Urbano	Rural
1. Generación y suministro de agua.	Corresponde a la producción o abastecimiento de agua que garantiza un flujo constante hacia los canales de distinto orden en la cuenca.	Microcuencas abastecedoras de los cerca de 200 acueductos veredales.	Embalses de Río Grande y La Fe	Muy Bajo	Medio	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Alto
2. Transporte, dilución y tratamiento de contaminantes.	Dado que las corrientes hídricas tienen la capacidad, por sí mismas, de tratar un volumen de carga contaminante, actúan como medio de transporte para la exportación de los contaminantes colectados del sistema de alcantarillado, escorrentías, vertimientos y precipitaciones, por lo que regulan las alteraciones que ocasionan desequilibrios que pueden afectar directamente a las personas.	Río Medellín-Aburrá y sus quebradas afluentes.	Ríos Medellín, Porce, Nechí, Cauca	Muy Alto	Bajo	Bajo	Medio	Medio
3. Mantenimiento, regulación y control de ciclos y flujos hidrológicos.	Capacidad de los ecosistemas, (determinada por las coberturas vegetales, la morfología, los suelos y el clima) para regular el ciclo hidrológico y moderar la torrencialidad de las lluvias, especialmente en los periodos de mayor precipitación.	Zonas de nacimiento y retiros de todas las quebradas afluentes al Río Medellín.	Ecosistemas estratégicos: Parque Arví, Reserva de occidente (Cerro del Padre Amaya, Manzanillo, Las Baldías), Reserva el Romeral -Parque Central de Antioquia.	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto
4. Purificación del aire (captura de contaminantes y gases de efecto invernadero) y generación de oxígeno.	Función mecánica y fotosintética de las coberturas vegetales (complementaria a la respiración animal) que permite la asimilación de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), la excreción de oxígeno (O <sub>2</sub> ) y la interceptación de moléculas, gracias a lo cual la vegetación es catalogada como "pulmón" natural de las ciudades y del planeta.	Zonas verdes urbanas, cerros tutelares y ecosistemas estratégicos: Parque Arví, Reserva de occidente, Reserva el Romeral -Parque Central de Antioquia-.	Coberturas vegetales (bosques) ubicadas en las cercanías del Valle de Aburrá; especialmente, Oriente cercano (Guarne, La Ceja, El Retiro, Rionegro, San Vicente, Santo Domingo); en el norte, (Don Matías, San Pedro, Belmira); al sur, (Angelópolis, Amagá).	Bajo	Medio	Medio	Muy Bajo	Medio



<p>5. Generación, preservación, retención y renovación del suelo y de su fertilidad.</p>	<p>Proceso de asimilación y transformación de materiales que garantiza las condiciones mínimas para la conservación de las coberturas vegetales, la realización de las actividades productivas agropecuarias y el mantenimiento de las condiciones geomorfológicas relacionadas directamente con los movimientos en masa y los eventos que pueden ocasionar deslizamientos.</p>	<p>Zonas identificadas en los POT con vocación agrícola y como zonas de protección.</p>	<p>Zonas dedicadas a la producción agrícola y zonas de protección en los municipios cercanos, especialmente en el oriente (Guarne, La Ceja, El Retiro, Rionegro, San Vicente, Marinilla, Santo Domingo); occidente cercano (Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo, Sopetrán); y Norte (San Pedro, Don Matías).</p>	<p>Muy Bajo</p>	<p>Alto</p>	<p>Medio</p>	<p>Muy Bajo</p>	<p>Muy Alto</p>
<p>6. Detoxificación y descomposición de los residuos.</p>	<p>Capacidad del suelo para recepcionar, degradar, transformar y descontaminar los residuos sólidos y peligrosos que producen las personas y las comunidades.</p>	<p>Morro de Moravia, Relleno Sanitario Curva de Rodas, escombrera San Javier, escombreras privadas.</p>	<p>Relleno Sanitario La Pradera (Don Matías), Relleno Sanitario El Guacal (Heliconia).</p>	<p>Muy Bajo</p>	<p>Medio</p>	<p>Muy Bajo</p>	<p>Muy Bajo</p>	<p>Muy Alto</p>
<p>7. Provisión de límite y control de la expansión urbana.</p>	<p>Capacidad potencial que tienen los paisajes y las coberturas vegetales para ser utilizados como límite o barrera física no violenta ni represiva, a la expansión urbana desordenada e incontrolada, relacionada con asentamientos en las laderas, con crecientes problemas sociales, ambientales, sanitarios y de infraestructura.</p>	<p>Zonas de borde urbano rural, identificadas en los POT como zonas de protección.</p>	<p>Municipios del oriente cercano (Guarne, La Ceja, El Retiro, Rionegro); occidente cercano (Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo, Sopetrán) - Parque Central de Antioquia-.</p>	<p>Bajo</p>	<p>Bajo</p>	<p>Muy Alto</p>	<p>Muy Bajo</p>	<p>Muy Bajo</p>
<p>8. Moderación de los cambios ambientales y de los eventos atmosféricos climáticos extremos.</p>	<p>Capacidad de los ecosistemas (gracias a la integralidad e interconexión con la que actúa la naturaleza) de amortiguar los impactos de los fenómenos naturales y de las afectaciones ocasionadas por la intervención humana.</p>	<p>Zonas verdes urbanas, cerros tutelares, retiros de las quebradas, ecosistemas estratégicos: Sistema Regional de Áreas Protegidas - Parque Central de Antioquia.</p>	<p>Ecosistemas estratégicos: Parque Arví, Reserva de occidente (Cerro del Padre Amaya, Manzanillo, Las Baldías), Reserva el Romeral, y coberturas vegetales (bosques) ubicadas en las cercanías del Valle de Aburrá, especialmente en el oriente cercano (Guarne, La Ceja, El Retiro, Rionegro, San Vicente, Santo Domingo) en el norte (Don Matías, San Pedro, Belmira), al sur (Angelópolis, Amagá).</p>	<p>Bajo</p>	<p>Medio</p>	<p>Medio</p>	<p>Muy Bajo</p>	<p>Medio</p>

9. Provisión de bellezas escénicas, estéticas.	Características de los paisajes y entornos que posibilitan a la población el disfrute del contacto con el medio natural. Los sitios con estos atributos no necesariamente poseen infraestructuras construidas para el turismo, pero sí demandan unas condiciones mínimas que no afecten sus condiciones naturales y que permitan su adecuada utilización con propósitos educativos, lúdicos o contemplativos.	Alto de San Miguel, Alto del Romeral, Parque Arví (especialmente Piedras Blancas), Cerro del Padre Amaya, La Valeria, Las Baldías, Cerros Tutelares, Jardín Botánico -Parque Central de Antioquia-.	Municipios del oriente cercano (Guarne, La Ceja, El Retiro, Rionegro) del occidente cercano (Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo, Sopetrán), del norte (San Pedro, Don Matías, Belmira).	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Alto
10. Producción de alimentos.	Paisajes de agroecosistemas con las condiciones naturales (clima, humedad, biodiversidad y fertilidad de los suelos) y culturales (vocación productiva, tecnologías tradicionales y biodiversidad asociada al control biológico de plagas y enfermedades en los cultivos, entre otras) que conservan una alta oferta ambiental natural o inducida para garantizar la producción constante de alimentos.	Zonas rurales de los Municipios del Valle, especialmente Barbosa, Girardota y, en menor escala, Caldas, Copacabana y Medellín.	Municipios del oriente cercano (Guarne, La Ceja, El Retiro, Rionegro, San Vicente, Marinilla, Santo Domingo) del occidente cercano (Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo, Sopetrán), del norte (San Pedro, Don Matías).	Muy Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Muy Alto
11. Producción de materias primas.	Amplia gama de productos y materias primas, especialmente materiales de construcción, requeridos para abastecer las necesidades directas de las personas y del sector productivo para la elaboración de diferentes bienes.	Cuencas de la vertiente occidental del valle, especialmente en los municipios de Itagüí y Medellín.	Municipios del Sur (Amagá).	Muy Bajo	Medio	Bajo	Muy Bajo	Alto

Fuente: Elaboración del autor.

El enfoque de este trabajo se aplicó en un ámbito muy específico, conformado por la región urbana denominada Valle de Aburrá, habitada por 3.500.000 personas aproximadamente, y conformada por diez municipios que se ubican en un estrecho valle atravesado por el río Medellín (Caldas, La Estrella, Itagüí, Sabaneta, Envigado, Medellín, Bello, Copacabana, Barbosa y Girardota<sup>2</sup>); tras décadas de interacción, estos municipios han configurado un territorio con profundos procesos de integración física, económica, social y política.

La escala de este trabajo está dada por la sostenibilidad local de una región, cuya concentración de población y dinámicas económicas, políticas, sociales e institucionales, obligan a entenderla como, característicamente, urbana, aunque gran parte de su territorio

conservase el uso y la actividad rural, por lo que es necesario considerar la dependencia e interrelación respecto al ámbito regional más amplio.

La caracterización de la región se facilitó gracias al trabajo de la entidad pública Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), que permitió obtener información actualizada con base en diferentes planes y estudios como el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, las Orientaciones Metropolitanas de Ordenamiento Territorial, el Plan Integral de Desarrollo Metropolitano, El Plan de Ordenamiento de la Cuenca del Río Medellín, entre otros. Lamentablemente, en su mayoría, estos estudios se siguen realizando de manera desarticulada, lo que lleva a analizar cada recurso natural o problema por separado, dificultando la producción de una Información sistémica

para varios de los SE, por ejemplo el mantenimiento del ciclo hidrológico cuya caracterización exige el agrupamiento de diversos procesos.

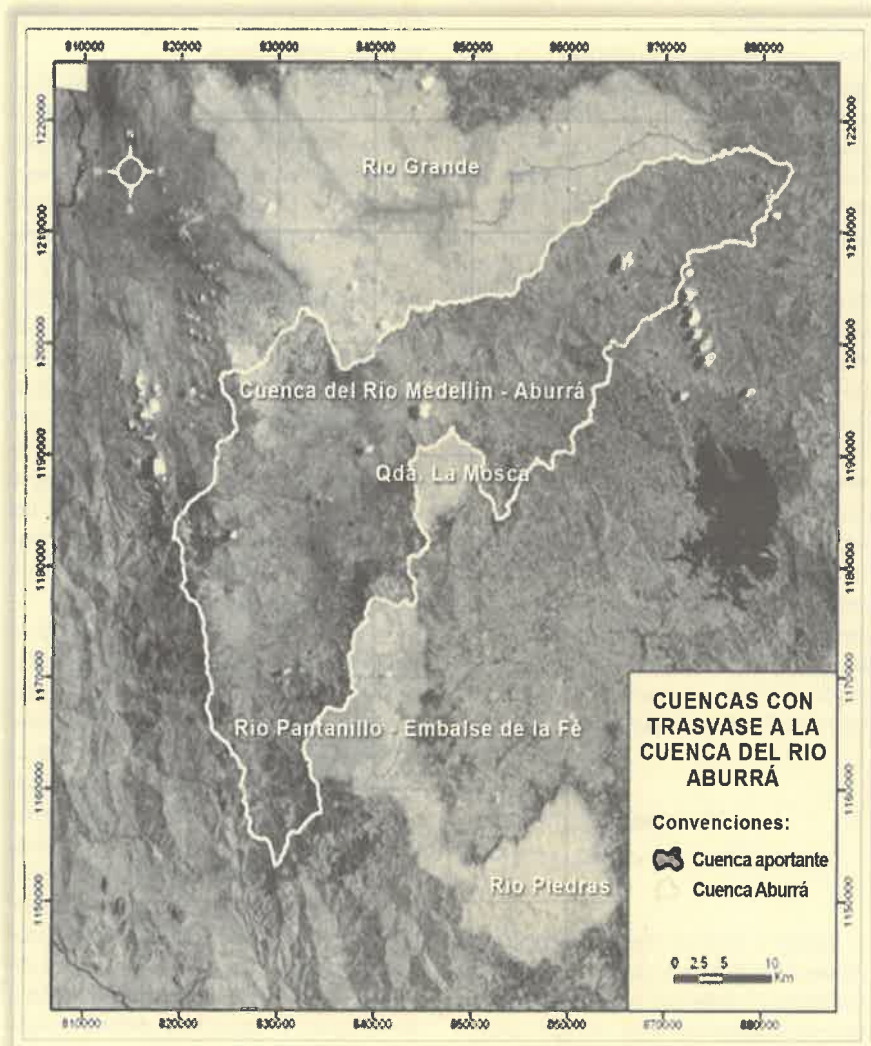
A continuación, presentamos una caracterización de cada uno de estos 11 Servicios Ecosistémicos identificados como críticos para el Valle de Aburrá.

### Generación y suministro de agua

Un primer Servicio Ecosistémico fundamental para la sostenibilidad del Valle de Aburrá corresponde a los abastecimientos de agua para consumo humano, uso industrial, comercial e institucional y para el transporte de residuos líquidos o en suspensión. Es de notar que el 84% del volumen para

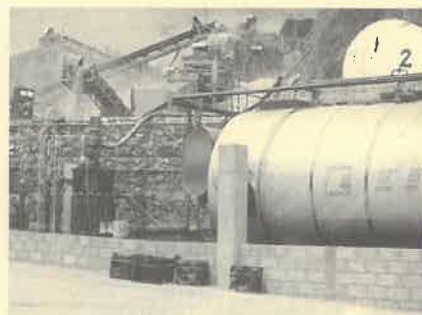
consumo humano se obtiene de sistemas hidrológicos localizados por fuera del ámbito local; proviene concretamente de los embalses de Río Grande y La Fe, ubicados respectivamente en las cuencas de Río Grande y Pantanillo. Por lo tanto, sólo el 16 % de este volumen es producido al interior del valle (Agudelo, 2000). A pesar de ser un porcentaje muy bajo, no se deben descuidar los pocos ecosistemas productores de agua propios del Valle de Aburrá ya que cumplen la función fundamental de proveer un flujo constante de agua, o por lo menos evitar que, en las diferentes estaciones de invierno o verano, ocurran grandes fluctuaciones del caudal.

En la figura 1 se puede observar la ubicación y la dimensión de las cuencas que abastecen al Valle de Aburrá y que, en consecuencia, se deben preservar para garantizar el abastecimiento hídrico de la metrópoli.



**Figura 1.** Cuencas externas que abastecen de agua potable al Valle de Aburrá Fuente: POMCA, AMVA (2007).

El inventario de los 200 acueductos comunitarios ubicados en el área de la cuenca (en su mayoría administrados por Juntas de Acueductos Veredales) indica que cuentan con más de 36.000 suscriptores, es decir, unas 160.000 per-



sonas consumen el agua suministrada a través de estos sistemas. Sin embargo, éste es un dato subestimado porque la información es dispersa y en muchos casos incompleta (POMCA AMVA, 2007). Dentro de una gestión ambiental integral, es necesaria una política articulada de acompañamiento y fortalecimiento de las Juntas de Acueductos para que puedan garantizar un servicio óptimo a sus usuarios y participar protagónicamente en la protección de las zonas de abastecimiento hídrico.

Con los actuales embalses se está garantizando en el mediano plazo el suministro de agua potable para los habitantes del valle. No obstante, es necesario identificar otras fuentes que estén en capacidad de abastecer el Valle de Aburrá con el fin de disminuir la presión ejercida sobre estos dos ecosistemas y reducir la vulnerabilidad ante contingencias, de modo tal que se garantice un mínimo vital en caso de atentados a la infraestructura o de situaciones climáticas extremas. Por otra parte, una de las medidas requeridas para asegurar la eficiencia del sistema de distribución es la disminución significativa de las pérdidas del recurso hídrico que llegan a un 35% e implican directamente a las Empresas Públicas de Medellín como ente responsable del servicio, pues la meta definida a mediano plazo por esta institución es tan sólo del 1%.

### Transporte, dilución y tratamiento de contaminantes

El sistema hídrico del Río Medellín o Aburrá es el patrón natural de drenaje de todo el Valle de Aburrá; integra la red secundaria de más de 200 afluentes que fluyen por sus laderas y planicies. Los problemas de contaminación de las corrientes de agua se generan principalmente por el vertimiento de las aguas residuales domésticas e industriales, sin que se cuente aún con un control efectivo de este problema.

El río Medellín, por sus características morfológicas y climáticas, actúa como el conducto natural de arrastre de diferentes descargas contaminantes, convirtiéndose de paso en el canal de depósito final de los distintos tipos de vertimientos, cuyo poder contaminante ha sobrepasado la capacidad de autodepuración del mismo. El río y sus quebradas afluentes se han especializado en el servicio de receptor y se están sobreutilizando como medio de transporte y expulsión de las miles de toneladas diarias de aguas residuales que producimos.

Para resolver este problema, el Plan de Saneamiento del río implementado por Empresas Públicas de Medellín (cuya meta es tratar el 80% de los vertimientos), basado en la construcción de dos grandes plantas de tratamiento (una ya construida en Itagüí, y la otra, proyectada, en Bello), debe complementarse con otras dos plantas primarias para disminuir los impactos aguas abajo. Reconocer este servicio ecosistémico obliga a que parte del valor actual de la tarifa de alcantarillado se invierta en la mitigación integral de los impactos por el sobreuso de las quebradas y no solamente en la construcción de colectores, interceptores y plantas de tratamiento.

Es imperativo, además, revalorizar la relación de las personas con las quebradas y el río por medio de nuevos usos compatibles con la protección ambiental y la valorización de espacios públicos a través de redes ecológicas, parques lineales, infraestructuras sociales o culturales livianas, senderos, movilidad alternativa, programas educativos, etc., complementando los objetivos principales de protección de los nacimientos y retiros de las quebradas, de descontaminación y de utilización apropiada de los cursos de agua.



## Mantenimiento, regulación y control de ciclos y flujos hidrológicos

Este servicio se refiere a la capacidad de los ecosistemas para moderar el grado de torrencialidad de las lluvias y regular el ciclo hidrológico. Para sostenerlo es necesario conservar la geomorfología y la cobertura vegetal en el cauce, en la llanura de inundación y en las zonas de captación, recarga y regulación de los cursos de agua. Lamentablemente, muchos de estos espacios se han alterado drásticamente por el acelerado proceso de urbanización que ha provocado un alto grado de vulnerabilidad a los desastres en muchos asentamientos. Las tragedias que periódicamente se presentan reflejan la inadecuada concepción y construcción de nuestras ciudades respecto a la comprensión de estos procesos naturales. Estas perturbaciones se manifiestan en diferentes escalas, pues se incluyen en el cambio climático global, la impermeabilización de la ciudad, la disminución de las zonas de amortiguamiento de las lluvias, el aumento de caudales por vertimiento de aguas residuales, la alteración de los afloramientos y cauces de los cursos de agua, entre otras acciones que afectan el régimen hidrológico.

Un aspecto fundamental para garantizar el mantenimiento del ciclo hidrológico y la regulación de caudales es el manejo adecuado de los retiros de las quebradas, para lo cual es necesario considerar simultáneamente los criterios hidrológicos, geológicos, bióticos y la instalación de redes de servicios. La solución exige establecer zonas estratégicas para la retención de aguas lluvias que permitan un flujo moderado de los cauces naturales y canales construidos y una absorción del caudal en horas pico o durante épocas de lluvias prolongadas. En este propósito es necesario consolidar las coberturas vegetales más adecuadas para la regulación de caudales, manejar adecuadamente las aguas subterráneas,

así como evaluar y mitigar los efectos del actual modelo de gestión de las aguas lluvias y aguas residuales sobre el funcionamiento de las corrientes naturales de agua.

## Generación de oxígeno, asimilación de gases de efecto invernadero y retención de contaminantes del aire

Los principales problemas de contaminación del aire en el Valle de Aburrá, específicamente las concentraciones de emisión de material particulado, están ligados al sistema de movilidad en la región y a las zonas industriales. Por su parte, la fuerte concentración de ozono ( $O_3$ ) corresponde a la alta generación de emisiones de gases precursores y a la dirección predominante de los vientos que incide en el desplazamiento de contaminantes de todo el valle hacia el sur. Las emisiones de monóxido de carbono (CO) se producen en su mayoría en el centro de la ciudad de Medellín y en los municipios del sur del valle, por causa fundamentalmente del tráfico vehicular y de la actividad industrial.

Frente a ello, se resalta la importancia del servicio de fijación del carbono y otros gases, asumido por los ecosistemas, que depende a su vez del tamaño, estructura, estados sucesionales y distribución espacial del germoplasma vegetal; también es función de los vientos, la altura de la mezcla, la distribución de las estabildades, la topografía y los efectos arquitectónicos.

El encajonamiento topográfico del Valle de Aburrá y el sistema de vientos que en él opera hacen de estas corrientes un elemento decisivo en el modelo de dispersión de la carga atmosférica contaminante, evidenciando la relevancia de éstos en la calidad del aire.

En cuanto a la fijación de gases de efecto invernadero, Agudelo (2000) determinó que en términos del balance emisiones/cobertura, asumiendo una tasa de fijación para el bosque de

2 ton/año, cada habitante del Valle de Aburrá necesitaría 0.25 ha de bosque, lo que significa para toda la población unas 744.404 ha de bosque fijando carbono a esta tasa teórica. Restando el área en bosques naturales y plantados que para la época existían, se necesitaría reforestar 726.236 ha para equilibrar el balance emisión/cobertura; cuando se sabe que sólo existen en la cuenca 125.132 ha potenciales de tierra que corresponden a los 1.251 km<sup>2</sup> del área del valle. Con esto se puede dimensionar la gravedad del problema.

Para mejorar este servicio es necesario fortalecer los programas de reforestación en las zonas potterizadas, lo cual generaría oportunidades laborales para muchas personas y dinamizaría la cadena productiva de la industria maderera. Ello se debe complementar con acciones como: conservar y enriquecer las coberturas vegetales de protección en los relictos de bosque y en las cuencas que abastecen acueductos veredales; realizar un plan contundente de siembra de árboles en la zona urbana que asegure una captura constante de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y contrarreste los efectos negativos de la impermeabilización del suelo por las altas tasas de construcción; reordenar la actividad constructora para que se privilegien las zonas verdes y la arborización sobre las zonas duras; utilizar equipos mecánicos y electrónicos que ayuden en la captura, retención y transformación de contaminantes atmosféricos; regular la movilidad de las personas estimulando el uso de vehículos públicos o privados menos contaminantes; establecer senderos peatonales amplios, cómodos y arborizados que provean sombra, mitiguen el ruido y las temperaturas de ciertas horas del día y ofrezcan condiciones de seguridad a las personas que optan por este medio de movilidad.

## Generación, preservación, retención y renovación de la fertilidad del suelo

Este servicio es de vital importancia para la salud de la comunidad ya que constituye el soporte de todas las actividades productivas agropecuarias. Aún así, es tal vez uno de los más ignorados y descuidados por las instancias decisorias de la política pública. Mantener este servicio implica resolver el problema de la insostenibilidad del modelo vigente de utilización del territorio urbano y rural, pues en la actualidad, las actividades de explotación indiscriminada de los recursos alteran significativamente las propiedades fisicoquímicas naturales de los suelos.

Es de resaltar que el mayor conflicto se presenta en suelos potencialmente aptos para uso forestal, usados para producción agrícola, pecuaria, urbanística y de infraestructura para el desarrollo, localizados a lo largo de todas las vertientes del Valle de Aburrá.



Foto 2. Cultivos de cebolla. Corregimiento San Antonio de Prado, Medellín.

Al realizar una comparación de las cifras correspondientes a usos potenciales y estado de las coberturas actuales, se encuentra que, si bien el 68% de la cuenca es apta para usos forestales de protección y producción, solamente el 37.2% presenta estas coberturas. En el resto del área son comunes los conflictos en el uso del suelo que conducen al deterioro de este recurso.

El proceso de urbanización tiene una relación directa con los movimientos en masa que alteran las condiciones geomorfológicas de la región y, entre otros eventos, pueden llevar a deslizamientos y desbordamientos de quebradas, obligando a extremar las medidas para controlar las densidades de construcción y el fraccionamiento o parcelación del suelo. Igualmente, los requerimientos comerciales de segunda residencia y las fincas de recreo para sectores con alto poder adquisitivo tienen una gran incidencia en la modificación de los usos vigentes del suelo.

La situación es agravada por la depredación de recursos que se realiza más allá de los límites de la cuenca para satisfacer las necesidades de la gran metrópoli. Esta actitud se debe en parte a la falsa creencia de que los recursos son ilimitados y que siempre podrán ser importados desde fuera del valle. Desde un punto de vista integral, el problema está relacionado con las políticas institucionales de diferentes órdenes y con la deficiencia de los procesos de educación ambiental que no han podido contribuir a neutralizar las causas desencadenantes de esta insostenibilidad.

La solución a este grave problema implica cumplir con los usos determinados por los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios. De no resolverlo, continuaremos perdiendo cada vez más los invaluable suelos fértiles de los cuales depende la productividad del ecosistema, en desmedro de la conservación de la biodiversidad y de la producción de alimentos.

### Recepción y detoxificación de residuos sólidos y peligrosos

La alta vulnerabilidad y la inminencia de la emergencia sanitaria en la prestación y mantenimiento de este servicio es la constante histórica que expresa la carencia de concertación en el manejo de las infraestructuras de disposición final, transferencia y aprovechamiento de los residuos. A pesar de que todas las municipalidades demandan este servicio, todas rechazan los esfuerzos que exige el establecimiento de las infraestructuras y organizaciones necesarias. Para ilustrar la complejidad del problema se presentan en la tabla 2 las distancias recorridas por los vehículos recolectores para llegar a los sitios de disposición final de los residuos. De mantenerse esta tendencia, el próximo relleno sanitario quedará a 170 km de distancia, con el incremento lógico de los impactos ambientales y de los costos económicos del servicio de aseo.

Tabla 2. Distancia de sitios de disposición final

Periodo	Sitio	Distancia en Km. al centro de Medellín
1980-1984	Moravia	2
1984-2003	Rodas	17
2003-2014	Pradera	57

**Fuente:** Elaboración del autor a partir de información de EEVV.

La solución a este problema exige equilibrar entre los municipios las cargas y beneficios de las infraestructuras que demanda el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), llevando al sitio de disposición final sólo los residuos que no tienen posibilidad de recuperación. Igualmente, es necesario operar infraestructuras para el manejo de residuos que no generen impactos ambientales negativos, provean un ambiente agradable en el entorno, posibiliten la valoración del espacio público y el establecimiento de zonas verdes, y que propicien la recreación pasiva y la transformación y aprovechamiento de las basuras en las viviendas y el comercio. Finalmente, se requiere invertir en la descontaminación de los suelos y en la realización de proyectos sostenibles destinados a incrementar la reutilización de todos los residuos, entre ellos los escombros que representan la mayor parte de los desechos de la urbe.

### Provisión de límite y control de la expansión urbana

La relevancia de este servicio se da por la forma histórica e inadecuada de ocupación del suelo, en relación con los condicionantes geográficos del Valle de Aburrá. El problema se caracteriza por una presión urbanística creciente hacia laderas con limitaciones geotécnicas y ambientales (AMVA, 2005), ejercida por los asentamientos informales de población desplazada, pobre y marginada, pero también por los asentamientos de segunda residencia y las parcelaciones de viviendas de estratos socioeconómicos altos, cuyo límite parece no tener fin, establecidas en suelos definidos para protección por el POT en la ladera suroccidental del Valle de Aburrá.

La ubicación de asentamientos en zonas de alto riesgo de deslizamientos se da en la mayoría de las partes altas de las montañas que bordean Medellín (especialmente en los cerros Pan de Azúcar, El Picacho, Picachito y Santo Domingo) y en casi todos los municipios del valle (por ejemplo, en la vereda La Doctora, en Sabaneta; en la vereda Granizal, en Bello; en las veredas Zarzal, Ancón y Alvarado, en Copacabana; y en la vereda Salinas, en Caldas).



Foto 3. Cerro Pan de Azúcar. Zona centro-oriental de Medellín.

En los periodos invernales se evidencia con mayor fuerza la inestabilidad de las laderas de las montañas afectadas por la construcción de viviendas en zonas de altas pendientes. Al realizar movimientos de tierra para

la construcción y disponer las aguas servidas sin ningún control, se aceleran los procesos de desestabilización, lo cual refleja la carencia de límites a la expansión de la ciudad provocada por los asentamientos humanos.



Fotos 4 y 5. Expansión urbana en suelo de protección. Zona sur-oriental del Valle de Aburrá.

La solución al riesgo de deslizamientos e inundaciones que afectan trágicamente las viviendas y la vida de las personas, exige una acción contundente y ejemplarizante para que las urbanizaciones informales y formales de cualquier estrato respeten la institucionalidad. En las zonas informales es necesario, además de la intervención física en los terrenos, realizar un acompañamiento social para dignificar a la población vulnerable. De manera complementaria se deben preservar y potencializar las áreas de conservación para actividades de protección ambiental, espacio público y recreación pasiva. Para ello, es indispensable recuperar legalmente los predios de las zonas de transición y de protección.

En un marco regional se deben establecer zonas de transición entre los asentamientos construidos en áreas y ecosistemas de protección que deli-

mitan las fronteras actuales de la ciudad y, por otro lado, entre las áreas que aún no han sido invadidas.

Para evitar el establecimiento de nuevos asentamientos en suelos destinados para la protección ambiental, estas áreas deben dotarse con la infraestructura que demanda una real apropiación y reconocimiento social. Así, por ejemplo, se pueden establecer ciertos cultivos (entre otros usos productivos adecuados), instalar miradores para recreación pasiva, crear una infraestructura deportiva adecuada, senderos ecológicos, ecorutas y jardines útiles para las instituciones educativas, todo ello en integración con reservas ecológicas y con el fin de fomentar una recuperación ambiental con alto contenido social.

De este modo se limitarían y legalizarían las zonas de invasión, se consolidarían las zonas de transición con una mezcla de usos públicos y zonas de protección ambiental con total restricción para usos urbanos, articuladas al Sistema Regional de Áreas Protegidas Parque Central de Antioquia.

### Capacidad de respuesta a los cambios ambientales y moderación de los impactos de los eventos atmosféricos y climáticos extremos

Este servicio, como ningún otro, expresa la integralidad e interconexión con la que actúa la naturaleza, ya que constituye un amortiguador de los efectos ocasionados por la intervención humana en los ecosistemas, los cuales han aumentado dramáticamente en los últimos años. En el ámbito de una región como el Valle de Aburrá, va de la mano con la identificación de los conflictos en los usos del suelo; pues hace referencia a la capacidad de los ecosistemas para soportar la carga de un fuerte proceso de urbanización caracterizado por actividades productivas insostenibles.





Aparte de los efectos de la radiación solar y sus variaciones, el clima siempre está bajo la influencia de la compleja estructura y composición de la atmósfera y de los mecanismos por los que ésta y los océanos transportan el calor. El clima tiene una gran influencia en la vegetación, la vida animal y los humanos; desempeña papeles significativos en muchos procesos fisiológicos, desde la concepción y el crecimiento hasta la salud y la enfermedad. El ser humano, por su parte, puede influir en el clima, tanto a través de la alteración de la superficie de la tierra, como por emisión de contaminantes y productos químicos, como el CO<sub>2</sub>. En nuestra región, la dispersión de los contaminantes atmosféricos está en gran parte condicionada por la forma del valle y por el régimen de vientos.

Los conflictos en los usos del suelo obligan a configurar y delimitar unas áreas de manejo de zonas naturales que ayuden a regular todos los procesos ecológicos que han sido afectados en las zonas urbanas, lo cual, a su vez, redundará en muchos otros servicios ecosistémicos de importancia general para el bienestar de las comunidades. Hasta ahora, este servicio ecosistémico opera de manera eficiente; no obstante, se requiere preservarlo mediante diversas iniciativas: la consolidación de zonas para la infiltración y el amortiguamiento, en las quebradas que históricamente presentan desbordamientos, el congelamiento de la construcción en zonas de alta inestabilidad de suelos, la aplicación de medidas de control atmosférico, el aumento de las zonas verdes con

alta funcionalidad ecológica, en particular en proyectos de infraestructura, el incremento de zonas verdes en las áreas de protección del retiro de las quebradas para configurar redes ecológicas y parques lineales como estrategia de recuperación de corredores verdes sobre las corrientes de agua.

### Provisión de bellezas escénicas, estéticas y paisajísticas

Este servicio se configura a partir de la posibilidad que tiene la población de contar con lugares, no necesariamente vinculados a infraestructuras construidas para el turismo, donde pueda disfrutar del contacto con la naturaleza y realizar actividades contemplativas, lúdicas y educativas. Por ello, deben poseer, preferiblemente, una mínima dotación que no afecte las condiciones naturales y que facilite su adecuada utilización. Estos lugares corresponden a los charcos, lagos, cerros y áreas de bosque con libre acceso para la población, aunque en su mayor parte corresponden a propiedades privadas y pasiva para que, de manera complementaria, cumplan con la prestación de otros servicios ecosistémicos. Esto se puede lograr de una manera relativamente sencilla, con un proceso intensivo de arborización, aumento del área de coberturas vegetales, adecuación de senderos peatonales y una infraestructura mínima que posibilite el disfrute de numerosos espacios en las zonas urbanas y rurales.

Entre los lugares que presentan estas cualidades, se destacan Salento y Niquía, en Bello; Alto Romeral en los municipios de Angelópolis, Heliconia, Caldas, La Estrella y Medellín; Reserva Natural Alto de San Miguel, declarado

zona de protección del nacimiento del río Medellín; Reserva Forestal y Parque Ecológico de Piedras Blancas; Cerro del Padre Amaya; quebrada La Valeria (Caldas); Alto La Romera (municipios de Envigado y Sabaneta); Cerros Tutelares de Medellín (Volador, Nutibara, Picacho, Asomadera, El Salvador, Pan de Azúcar, Morro Pelón y Santo Domingo); Cerro de Las Baldías (municipio de Bello). Además de las Reservas Forestales y las demás zonas declaradas de protección, se destacan otras áreas relevantes por la belleza, las posibilidades paisajísticas y la conservación de la biodiversidad que allí se puede proteger, tales como Alto de la Cruz y Cerro Ancón (Copacabana);

Alto de Manzanillo, los Tres Dulces Nombres y Alto del Cacique (Itagüí); Cerro La María, Reserva Ecológica La Llorona y Chorro de Las Tres Campanas (Envigado); Jardín Botánico (Medellín); Parques Ecológicos Cerro Monteloro, Monteras y Matasano (Barbosa); Parques Umbí y El Salado (Girardota); Parque Ecológico y Recreativo del Cerro Quitasol (Bello).



### Producción de alimentos

Tradicionalmente la producción de alimentos se ha realizado en las zonas rurales. Sin embargo, estos terrenos son cada vez más integrados al proceso de conurbación que los valoriza a través del mercado inmobiliario y los desplaza a las comunidades campesinas productoras. La situación es agravada por la alta volatilidad de los precios de los productos agrícolas y por las dificultades que tiene la población pobre para acceder a ellos, por lo que tiene vulnerada su seguridad alimentaria. De ahí que el mantenimiento de este servicio tenga carácter estratégico para garantizar condicio-

nes mínimas de supervivencia de la población y exige la preservación de, por lo menos, una parte de las zonas de producción agropecuaria.

Ello requiere la implementación de diversas medidas: el congelamiento de los cambios de usos de suelo en algunas zonas, para dedicarlas exclusivamente a actividades agrícolas; la protección de las condiciones económicas y sociales de la población campesina ubicada en los municipios proveedores de alimentos, con prioridad para los municipios del Valle de Aburrá; la introducción de tecnologías limpias y agroecológicas para mejorar la calidad, productividad y rentabilidad de la producción; el estímulo fiscal mediante disminuciones y exenciones de impuestos y la aplicación de incentivos para estimular el cambio de actividades urbanas, industriales e institucionales o de zonas improductivas, hacia actividades productoras de comida; la adquisición de áreas que en el futuro cercano podrían tener una presión urbanizadora muy alta para convertir las en granjas comunitarias; la potencialización de espacios públicos urbanos para la siembra de alimentos; el aporte de incentivos para el aprovechamiento de solares y terrazas para el abastecimiento familiar, el intercambio de productos en un ámbito comunitario y, en algunos casos, para la comercialización de los mismos; el apoyo a las redes de intercambio de alimentos entre las zonas rurales y urbanas; la generación de oportunidades de procesamiento de alimentos que dinamicen la cadena de producción y mejoren los términos de intercambio en el mercado, especialmente productos de origen orgánico que no utilice insumos químicos en su producción.

A pesar de los esfuerzos institucionales recientes para avanzar en la senda propuesta, aún es muy insuficiente el resultado, por lo que es prioritario aplicar una estrategia para aumentar

la producción del Valle de Aburrá y garantizar que las regiones aledañas abastecedoras continúen con su actividad. De otra manera, la región dependerá cada día más de las inciertas condiciones internacionales, siempre marcadas por la posibilidad de una crisis alimentaria mundial.

### Producción de materias primas

Las materias primas incluyen la vasta gama de insumos que demandan los sectores primario, secundario y terciario a través de las actividades agrícolas, pecuarias, industriales, comerciales e institucionales. En este tópico, se enfatizan las materias requeridas en la industria de la construcción.

Para garantizar este servicio es necesario mitigar los fuertes impactos ambientales que causan las actividades extractivas de los recursos mineros, usualmente obtenidos en terrenos otrora rurales y posteriormente incluidos en la matriz urbana donde se incrementa la presión social para expulsar estos usos del suelo y del subsuelo del territorio. Cuando ello ocurre se incrementan los costos de los materiales y se ocasionan más deterioros ambientales en áreas alejadas donde es poco probable el control de la comunidad y donde, por ende, se hace necesario implementar medidas para vigilar estas nuevas unidades productivas.

El asunto clave respecto a estos materiales consiste en diferenciar aquellos que son insustituibles y críticos para garantizar las actividades productivas y el funcionamiento de la región, es decir, respecto a los cuales se tiene una alta dependencia, de todos los demás que se pueden reemplazar por bienes producidos al interior de la región, o que están más accesibles en otras áreas.

También es necesario revisar las actuales formas de explotación de las materias primas y perfeccionar los procedimientos vigentes para mini-

mizar los impactos ambientales. En este sentido, es fundamental el papel de las autoridades ambientales en la regulación y control de las explotaciones y en la implementación de medidas que viabilicen el reciclaje de materiales de la construcción.

### Conclusión

Lo anterior, aún con las deficiencias de información, revela la inmensa interdependencia que existe entre los 10 municipios del Valle de Aburrá y de éstos, con otras regiones cercanas. Evidencia la necesidad de darle un nuevo impulso a la implementación de políticas territoriales y ambientales para lograr la sostenibilidad de una región urbana como el Valle de Aburrá. Expresa también la necesidad de afinar los instrumentos para la identificación e instrumentalización de indicadores que faciliten la comparación de las regiones urbanas en diferentes contextos y escalas, para avanzar en la comprensión de la dinámica y del proceso de expansión física de nuestras ciudades, consecuencia del modelo de desarrollo económico y del modelo cultural, determinados por las interacciones de las personas entre sí y con su ambiente.

En suma, se requiere entender y actuar sobre la forma en que estas dinámicas funcionan: degradan los recursos naturales, configuran cada día las regiones urbanas, incrementan las presiones sobre sus ecosistemas internos y maximizan la dependencia de los servicios de ecosistemas externos para garantizar el suministro de los bienes sin los cuales es imposible el funcionamiento de las ciudades y el bienestar de su población.

Finalmente, se resalta la necesidad de que los estamentos del Estado apliquen los diferentes mecanismos, desde los tradicionales de comando y control hasta los instrumentos económicos, tecnológicos, sociales, científicos y políticos que permitan avanzar

efectivamente hacia la sostenibilidad ambiental de las regiones urbanas. De manera especial, para evitar más tragedias y conservar los ecosistemas que generan los servicios ambientales de los que dependemos, queremos reiterar el carácter fundamental del perfeccionamiento y cumplimiento de las leyes por parte de toda la sociedad.


### Bibliografía

A continuación, se presenta una sinopsis de la bibliografía consultada en la elaboración del presente artículo:

- AGUDELO P, Luis Carlos, Identificación, caracterización y valoración económica de los servicios ambientales prestados por ecosistemas localizados en el área de influencia del valle de Aburrá. Convenio Universidad Nacional y Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia CORANTIOQUIA. Medellín, 2000.
- AGUDELO P, Luis Carlos, Indicadores territoriales de sostenibilidad. La huella ecológica del valle de Aburrá. Convenio Universidad Nacional de Colombia y CORANTIOQUIA. Medellín, 1998.
- ÁLVAREZ, S., et al. La síntesis emergética: integrando energía, ecología y economía. Fundación González Bernáldez. Madrid, 2006.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA). Orientaciones Metropolitanas de Ordenamiento Territorial (OMOT). Medellín, 2006.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional (PGIRS). Medellín, 2006.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá AMVA. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá (POMCA). Medellín, 2007.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá AMVA. Plan Integral de Desarrollo Metropolitano (PIDM) 2008-2020. Medellín, 2007.
- BARSEV, Radoslav. Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales, Corredor Biológico Mesoamericano CBM. Conclusiones del II Foro Regional de Pago por Servicios Ambientales. Montelimar, Nicaragua, 2000.
- BOISIER, Sergio, Biorregionalismo: La última versión descuento del traje del emperador. Revista Territorios, No 5; Universidad de los Andes. Bogotá, 2000.
- BOLUND, Per, Criteria for Urban Sustainability. 1997 [En línea] <<http://www.bfr.se/docs/uppsatser/per%20bolund.htm>> (Consultado en Marzo de 2003).
- BOLUND, Per and HUNHAMNAR, Sven, Ecosystem Services in Urban Areas. En: Ecological Economics. Ed. 29, 1999. pp. 293-301.
- CHIESURA, A. y DE GROOT, R.S., Critical natural capital: a socio-cultural perspective. En: Ecological Economics, No 44. (s.l.) 2003. pp. 219-231.
- COSTANZA, Robert, The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. En: Revista Nature, Vol. 387. 1997. pp. 253 - 260.
- DAILY, Gretchen, Introduction: ¿What are Ecosystem Services? Natures Services. Island Press, Washington, 1997.
- DE GROOT, R, WILSON, M, BOWMANS, R. A typology for the classification, description, and evaluation of ecosystem functions, goods and services. En: Ecological Economics, (s.l.) No 41, 2002. pp. 393-408.
- FERNÁNDEZ, Roberto, Gestión ambiental de ciudades. Teoría crítica y aportes metodológicos. (s.e.) Buenos Aires, 2000.
- GIRARDOT, Herbert, Creando Ciudades Sostenibles. Ediciones Tilde. Colección Gorgona. Valencia, 2001.
- MÁRQUEZ, Germán. Ecosistemas Estratégicos y otros Estudios de Ecología Ambiental. Fondo FEN Colombia, Vol.1. Santa Fé de Bogotá, 1996. pp. 221.
- MILLER, Kenton, ¿What is biorregional planning? Paper presented to workshop on integrated planning at different scales. Perth, Escocia, 1999.
- MOONEY, Harold y EHRLICH, Paul, Ecosystem Services: A Fragmentary History. Natural Services, Island Press, Washington, 1997.
- NAREDO, José Manuel, *Sobre la insostenibilidad de las actuales conurbaciones y el modo de paliarla*. Primer catálogo español de buenas prácticas. Vol. I. Ed. MOPTMA. Madrid, 1996.
- WACKERNAGEL, Mathis ¿Ciudades Sostenibles? En: Ecología Política. Número 12. 1996. Págs. 43 - 50.
- World Resources Institute EM, Evaluación de Ecosistemas del Milenio. Ecosistemas y Bienestar humano: Marco para la Evaluación, 2003. [en línea] <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx> Consultado en Marzo del 2008).
- World Resources Institute EM, Ecosystems and human well being: Synthesis, 2005. [en línea] <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx> (Consultado en Marzo del 2008).

### Notas

- 1 Este artículo se basa en el libro "El análisis de los Servicios Ecosistémicos, herramienta metodológica efectiva para determinar la sostenibilidad ambiental de las regiones urbanas", en proceso de edición, en el cual se exponen con detalle la revisión de fuentes secundarias, el marco teórico construido y la caracterización realizada del área metropolitana del Valle de Aburrá.
- 2 En este orden se localizan los municipios, de sur a norte en el Valle de Aburrá.



# Políticas Ambientales Urbanas

## *Reconocimiento de servicios ecosistémicos*

José Nicolás Urbina-Cardona, César Augusto Ruíz Agudelo et al\*

### **Síntesis**

Por primera vez en la historia de la humanidad, se está superando el umbral del 50% de la población mundial habitando núcleos urbanos. Ante esto, es necesario integrar el concepto de biodiversidad urbana, entendido como el gran número de especies que habitan e interactúan en las grandes ciudades, donde son las sociedades humanas y sus marcos institucionales los que definen los hábitats y las condiciones para la supervivencia de las demás formas de vida. Así, las ciudades albergan un mosaico de hábitats que dan cabida a diversas especies de fauna y flora, muchas de las cuales encuentran su óptimo ecológico precisamente en estos espacios urbanos.

En la búsqueda de implementar los objetivos de la política nacional en el ámbito local, se formuló la Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital (SDA-CI 2010), que expone uno de los primeros ejercicios de política ambiental urbana en Latinoamérica y constituye un primer paso hacia la conservación de la biodiversidad en escenarios urbano-rurales, buscando maximizar las condiciones de habitabilidad y sustentabilidad del Distrito Capital y del territorio circundante.

### **Palabras clave**

Biodiversidad, ecología urbana, plasticidad ecológica, conservación, conectividad urbano-periurbano-rural, biodiversidad urbana, conectividad estructural, coberturas, matriz urbana, estructura ecológica distrital, política ambiental, grupos de interés (stakeholders), Distrito Capital, Bogotá.

### **Recognition of the Ecosystem Services in the Urban Environmental Policies: Case Study**

### **Abstract**

For the first time in the humanity's history, the threshold of 50 % of the world population inhabiting cities centers has been exceeded. In view of foregoing thing, it is necessary to incorporate the concept of urban biodiversity, understood as the great number of species that live and interact in the big cities, where the human societies and its institutional frameworks are who define the habitats and the conditions for the survival of other forms of life. In this way, the cities include a mosaic of habitats that are home to many different species of fauna and flora, many of which find its ecological ideal precisely in these urban spaces.

In the search of implementing the aims of the national politics in the local area, the Policy for the Management of the Biodiversity Conservation in the Capital District (SDA-CI 2010), was formulated. In fact, above-mentioned policy exposes one of the first exercises of environment policy urban in Latin America and constitutes the first step towards the biodiversity conservation in urban-rural scenes, in order to maximize the conditions of habitability and sustainability of the Capital District and of the surrounding territory.

### **Key words**

Biodiversity, urban ecology, ecological plasticity, conservation, urban - periurban-rural connectivity, urban biodiversity, structural connectivity, coverages, urban matrix, district ecological structure, environment policy, groups of interest (stakeholders), Capital District, Bogotá.

\* Otros autores: Patricia Bejarano-Mora, Octavio Rodríguez, Henry Polanco Méndez, Astrid Helena Gómez Plata, Jorge Eduardo Gualdrón Duarte, María Helena Olaya-Rodríguez, Rogier A. Klappe, José Vicente Rodríguez-Mahecha & Fabio Arjona-Hincapié. CONSERVACION INTERNACIONAL, Colombia  
Contacto: [cruiz@conservation.org](mailto:cruiz@conservation.org).

## La biodiversidad, los servicios ecosistémicos y sus amenazas

La dependencia de la humanidad sobre los bienes y servicios que proveen los ecosistemas y las evidencias de su seria degradación, han generado una gran preocupación frente al impacto que tienen las actividades humanas sobre los componentes de la biodiversidad (EEM 2005, Hooper et al. 2005). La pérdida de diversidad biológica genera la degradación de servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar humano; el 60% de estos se encuentran en declive (principalmente los de regulación y soporte; EEM 2005) debido, entre otras razones, a que la transformación humana del ecosistema busca maximizar la producción de un servicio específico, provocando el declive de la provisión de otros servicios ecosistémicos (Bennett et al. 2009).

Factores como los cambios en el uso del suelo, el cambio climático, las especies invasoras, la sobreexplotación y la contaminación, entre otros, tienden a interactuar y potenciarse mutuamente como amenazas para la biodiversidad (EEM 2005, Hooper et al. 2005). Como respuesta a los cambios y a su relación sinérgica con otros factores, algunas especies experimentan fluctuaciones en las tasas de crecimiento de sus individuos, en la capacidad reproductiva, en la duración de los períodos reproductivos, en los patrones de actividad y en el uso del microhábitat (Gibbons et al. 2000, Crump 2003, Urbina-Cardona 2008). Estas propiedades intrínsecas de los organismos interactúan con las características abióticas, como el clima, la geografía o el suelo (sensu rasgos de historia de vida reflejados que aportan a la funcionalidad ecosistémica; Hooper et al. 2005), para controlar la estabilidad de los ecosistemas, y así mismo, la provisión de bienes y servicios (Hooper et al. 2005).

Actualmente, uno de los objetivos centrales de la gestión ambiental se enmarca en la conservación de la diversidad biológica, que constituye uno de los elementos centrales de las estrategias hacia la sustentabilidad. Para mitigar la extinción de las especies nativas y reducir la pérdida de biodiversidad y de los servicios que provee, se requiere prevenir la fragmentación y pérdida de sus hábitats originales. Así mismo, en escenarios de cambio climático, las especies requieren de cierto grado de conectividad para que, en la medida que sus nichos ecológicos dejen de ser adecuados, las poblaciones puedan realizar desplazamientos altitudinales para ajustar su rango geográfico (Morales y Urbina-Cardona -en prensa-). De esta manera, conservar la diversidad biológica implica la conservación de estos hábitats y un manejo adecuado de las matrices antropógenas así como el mantenimiento de un cierto grado de conectividad estructural. Por ello es esencial fortalecer la integridad de las matrices antropogénicas, dada su capacidad para albergar diversidad biológica y mantener la viabilidad de las áreas núcleo y áreas protegidas en el paisaje (Ochoa-Ochoa et al. 2009, de Groot et al. 2010).

Tomando en cuenta que el proceso de urbanización fragmenta el paisaje al destruir o modificar el hábitat de muchas especies nativas, rompe procesos ecológicos (i.e. dispersión, migración) y crea un nuevo hábitat para algunas especies generalistas o con alta capacidad de tolerancia al disturbio (McCallum y Dobson 2002, Adams 2005), es necesario crear instrumentos políticos para garantizar la conectividad estructural y funcional en áreas rurales y regionales de las ciudades, asegurando la persistencia de la biodiversidad y los bienes y servicios que proveen los ecosistemas. Para ésto se deben generar estrategias que permitan el diseño y la implementación de instrumentos económicos que complementen y fortalezcan

la normatividad vigente y faciliten la operatividad de lineamientos de conectividad ecológica.

Para alcanzar estos objetivos es necesario hacer uso de las políticas públicas ambientales, cuyo objetivo es alcanzar un equilibrio entre el deseo de satisfacer las necesidades de las personas (a nivel individual, grupal, estatal o privado) y la persistencia de una buena calidad ambiental que permita una disponibilidad constante de bienes o servicios. Andre-Noël Roth (2006) plantea que una política es considerada pública cuando cumple con cuatro elementos centrales: implicación del gobierno, percepción de problemas, definiciones de objetivos y proceso. Para lograr esta finalidad, las políticas deben ser formuladas con dos criterios indispensables, deben ser eficaces, modelando el comportamiento de los actores afectados o beneficiados por las medidas adoptadas y deben ser eficientes, consiguiendo los objetivos propuestos al menor costo social posible (Field 1995).

## Ciudades y biodiversidad

Históricamente, la biología de la conservación se ha enfocado sistemáticamente en el manejo de la biodiversidad en paisajes naturales y silvestres. Sin embargo, en la medida que la población urbana se expande, necesariamente los paisajes urbanos se imponen sobre las matrices rurales y la biodiversidad tiene que adaptarse a los cambios de uso del suelo (Dearborn y Kark 2009). En la actualidad, las áreas urbanas son un mosaico de parches físicos, ecológicos y sociales que presentan alta complejidad para el manejo y conservación de la biodiversidad (Zipperer et al. 1997).

La ecología urbana es una disciplina relativamente nueva, pero ha identificado algunos factores principales que determinan la composición de los ensamblajes faunísticos en las ciudades (Adams et al. 2005):

*Impacto directo de la urbanización*, que puede ser a corto plazo (e.g. extinción local de especies) o a largo plazo (manifestándose en mecanismos, procesos y funciones ecológicas).

*Los patrones del paisaje resultantes de la urbanización*. Descritos por el tamaño, configuración y disposición espacial de parches de hábitat, y la eficacia de los conectores entre estos parches de hábitat urbano con un entorno rural.

*Sinurbización*, entendida como la adaptación de las especies a los nuevos ambientes generados por la urbanización (e.g. incremento en densidades poblacionales, mayor agresividad intraespecífica y reducción del miedo a los humanos; Parker y Nilon 2008).

*La invasión de especies*. El efecto deletéreo que las especies exóticas introducidas ejercen sobre los ecosistemas naturales es la segunda causa de la pérdida de la biodiversidad a nivel global (Urbina-Cardona y Castro 2010). Una vez establecidas las especies invasoras en ambientes perturbados como las ciudades, evitan la recolonización por parte de las especies nativas (Kaiser 1997, Catford et al.

2009) y causan graves daños en los ecosistemas naturales invadidos, alterando las dinámicas e interacciones entre las especies nativas (Gutiérrez 2006).

De manera general, factores como ruido, luz artificial y presencia humana hacen que los animales cambien sus patrones de actividad (Adams 2005, Johnson et al. 2008, Platt y Lill 2006). El elevado número de ventanales en las ciudades son causantes de altas tasas de mortalidad de aves nativas que se estrella contra los vidrios (ABC 2010); los polutos urbanos pueden causar estrés fisiológico en las especies.

Todos los factores mencionados anteriormente pueden causar la pérdida de predadores tope o de composición florística, generando un empobrecimiento de los ensamblajes, una homogeneización de la fauna en las ciudades con incrementos en la biomasa y la densidad de las especies remanentes o generalistas (Adams 2005, Thompson y McLachlan 2007, Dearborn y Kark 2009).

Se ha demostrado que las especies nativas especializadas por un hábitat específico son las más afectadas por la urbanización, mientras que las especies que sobreviven en estos nuevos hábitats tienen alta plasticidad ecológica y son generalistas. Este patrón se ha demostrado anteriormente para los grupos de vertebrados (Aldrich y Coffin 1980, Vandruuff y Rowse 1986, Cochran 1989, Germaine y Wakeling 2001) e invertebrados (Arnold y Goins 1987, Blair y Launer 1997, Di Mauro et al. 2007). Para todos los grupos, los ensamblajes tienden a reducir su riqueza hacia el centro de las ciudades pero el cambio en la riqueza hacia zonas periurbanas es particular de cada grupo, dependiendo de su respues-

ta a niveles intermedios del disturbio (Germaine y Wakeling 2001, Marzluff 2005, McKinney 2008).

Una contraposición argumenta que, en algunas ciudades, la matriz urbana soporta mayor riqueza de especies respecto a los sistemas rurales originales debido a una alta heterogeneidad y oferta de hábitat en las regiones periurbanas (McKinney 2008). El fortalecimiento y manejo de las áreas

naturales protegidas dentro de la matriz urbana puede ayudar a facilitar la transición de hábitats urbano-periurbano-rurales; y ofrecen a su vez una oportunidad para incrementar el conocimiento sobre las respuestas de las poblaciones nativas a los regímenes de disturbio con el fin de

tomar decisiones acertadas sobre la mitigación de los efectos del crecimiento urbano futuro sobre la biodiversidad nativa (Dearborn y Kark 2009).

En este sentido, el valor fundamental de la conservación de la biodiversidad en las ciudades proviene de la oferta de espacios urbanos importantes para las especies nativas, en la medida que se generen pasos intermedios o gradientes urbano-periurbano-rurales que incrementen la conectividad estructural y funcional. Al incrementar la conectividad, se estimula la recolonización de grupos funcionales de especies nativas en las ciudades que provean servicios ecosistémicos y mejoren el bienestar humano, a la luz de los servicios de regulación (i.e. control biológico y polinización), servicios de suministro (i.e. alimento, fibras), de soporte (i.e. ciclos de carbono mediados por arbolado urbano) y servicios culturales, facilitados al conectar a la gente con la naturaleza (i.e. recreativo, estético, inspiración y educativo). En este sentido los seres humanos debemos ser re-imaginados en el contexto del paisaje como mol-



deadores del hábitat de la biodiversidad (con actividades que van desde el manejo de jardines hasta la restauración ecológica) y no solo como una amenaza para su supervivencia.

Si tenemos en cuenta que en la actualidad se está superando, por primera vez en la historia de la humanidad, el umbral del 50% de la población humana global habitando en núcleos urbanos, es necesario integrar el concepto de biodiversidad urbana, como el gran número de especies que habitan al interior de las grandes ciudades y que interactúan entre sí en un marco de inmensa complejidad, donde son las sociedades humanas y sus marcos institucionales los que establecen los hábitats y las condiciones para la supervivencia de las demás formas de vida. Esto ha llevado a que las ciudades alberguen un mosaico de hábitats singulares que dan cabida a diversas especies de fauna y flora, muchas de las cuales encuentran su óptimo ecológico precisamente en los espacios urbanos. Consecuentemente, la organización de las ciudades no puede hacerse pensando en que sólo los seres humanos utilizan ese espacio, ya que una serie de animales y plantas conviven en ellos (SDA-CI 2010).

Se hace necesario garantizar la conectividad estructural de las áreas urbanas, generando oferta de hábitat para la biodiversidad y mejorando las condiciones de habitabilidad de la ciudad a través del enriquecimiento del arbolado urbano, el manejo silvicultural en parques y jardines, la implementación de tratamientos de restauración ecológica, el desarrollo de ecoinfraestructuras, entre otras acciones.

En la formulación de políticas públicas de Colombia se ha dado un primer paso en la forma de entender la importancia de los ecosistemas y sus servicios para la sociedad. Reconociendo los nuevos objetivos

sociales, ambientales y económicos que enfrentan las naciones para este nuevo milenio, donde se tiene que involucrar el desarrollo económico, el bienestar humano y la protección y conservación del ambiente, la nueva Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos formulada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) (actualmente en etapa de consulta), considera estos nuevos enfoques con el fin de resolver los nuevos retos que impone el cambio climático, los sistemas sociales y los ecológicos. Buscando implementar los objetivos de esta política en el ámbito local, se formuló la Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital (SDA-CI 2010), la cual expone uno de los primeros ejercicios de política ambiental urbana en Latinoamérica, como un primer paso en el fortalecimiento de la gestión de la conservación en escenarios urbanos y rurales, buscando maximizar las condiciones de habitabilidad y sustentabilidad del Distrito Capital y del territorio circundante.

### Descripción del área de estudio: Distrito Capital-región



La definición del contexto regional para la formulación de la política parte de la selección de un espacio geográfico de importancia biológica y estratégica, que constituye la entidad de planificación e implementación de acciones de conservación a gran escala, donde se lograría armonizar estas acciones con intereses y demandas de uso del suelo para el desarrollo económico, lo cual implica una gestión sobre espacios naturales y paisajes rurales. En el



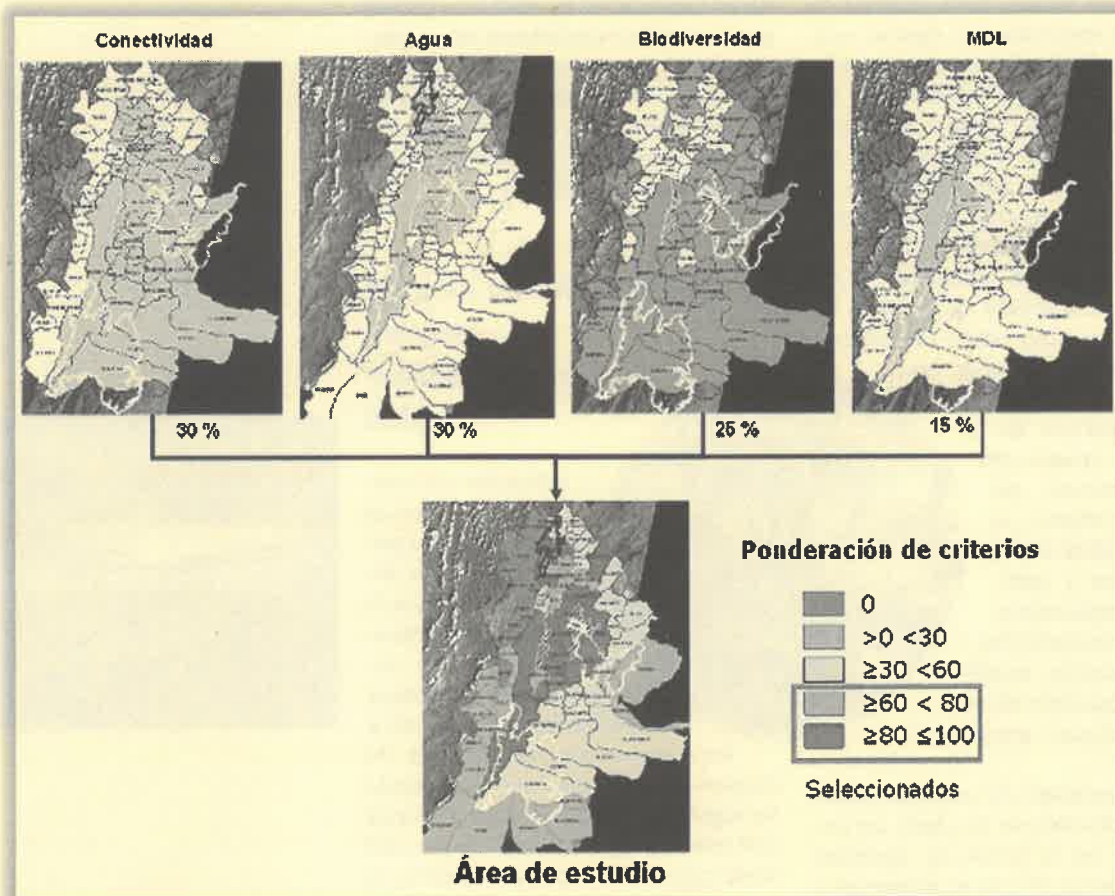
caso particular, la determinación del área que hace parte del contexto regional en el marco de la política, se orienta hacia el propósito de lograr la conectividad entre los Parques Nacionales: Chingaza y Sumapaz, la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá y la zona conocida como Páramo de Guerrero (CI – EAAB, 2009), contribuyendo de esta manera a la protección de la biodiversidad y demás servicios ecosistémicos de importancia para el desarrollo económico y social. De igual manera, esta propuesta de planificación territorial orientada hacia la consolidación de un corredor de conservación, incluye los municipios definidos en el Plan de Ordenamiento

Territorial (POT) de Bogotá dentro del modelo regional. El principal criterio aplicado para la definición de la región, hizo referencia a la selección de todas las cuencas hidrográficas que se encuentran dentro del espacio geográfico que cubre los referentes mencionados. Bajo este criterio, quedan incluidas áreas con diferentes tipos de cobertura, integrando áreas con ecosistemas naturales e intervención antrópica.

La determinación del área de estudio se realizó aplicando cuatro criterios definidos en función de los propósitos del corredor: la protección de biodiversidad, la conectividad entre los referentes geográficos que se consideran

estratégicos, la protección de fuentes hídricas y la posible implementación del proyecto forestal Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) como medida de mitigación al cambio climático (Figura 1). El análisis de cada uno de los criterios se realizó utilizando el municipio como unidad de integración de la información, teniendo en cuenta que, de esta manera, es posible involucrar a las autoridades territoriales, de tal forma que sea posible lograr la apropiación de la propuesta desde el inicio para que posteriormente puedan asumir la implementación de las acciones del corredor e involucren este concepto en sus planes de ordenamiento y desarrollo.

**Figura 1.** Análisis e integración de criterios para la selección del área de estudio para la generación de la propuesta de conectividad con enfoque regional. (Fuente: Conservación Internacional – EAAB, 2009)





A continuación se presentan los criterios utilizados:

**Criterio 1 (conectividad):** El área de estudio involucra el espacio geográfico existente entre los PNN Chingaza y Sumapaz, la Reserva Forestal “Bosque Oriental de Bogotá” y el área conocida como páramo de Guerrero<sup>1</sup>.

**Criterio 2 (abastecimiento hídrico de la región – capital):** El área de estudio incorpora las cuencas hidrográficas de las cuales se surte actualmente Bogotá y otros municipios de la región y aquellas previstas para el abastecimiento futuro.

**Criterio 3 (biodiversidad):** El área de estudio involucra ecosistemas estratégicos para la conservación de la biodiversidad regional (páramos, bosques y humedales)<sup>2</sup>.

**Criterio 4 (posible desarrollo de un proyecto MDL forestal):** El área de estudio vincula las zonas preseleccionadas como sitios potenciales para implementación de un proyecto MDL forestal (CAEMA, Carbono & Bosques, EAAB 2005)

## Mapa de cobertura urbana y su conectividad

Basado en el mapa de coberturas vegetales del Distrito Capital, en su área urbana se pueden identificar cinco coberturas generales donde se pue-

de empezar a diseñar un sistema de conectividad estructural, las coberturas a analizar son: Áreas protegidas y relictos ecosistémicos, Áreas blandas (arbolado urbano), suelos desnudos (arbolado urbano), vías (ecourbanismo y arbolado urbano), y matriz urbana. En la figura 2, en tonos oscuros se aprecian las áreas protegidas y los relictos ecosistémicos donde se deben enfocar acciones referentes al fortalecimiento de las áreas protegidas y restauración ecológica; en tonos claros se señalan las áreas donde se deben encaminar acciones de mejoramiento del arbolado urbano y las líneas que la atraviesan son las vías alrededor de las que es posible combinar acciones orientadas al mejoramiento del arbolado urbano con desarrollos ecourbanísticos.

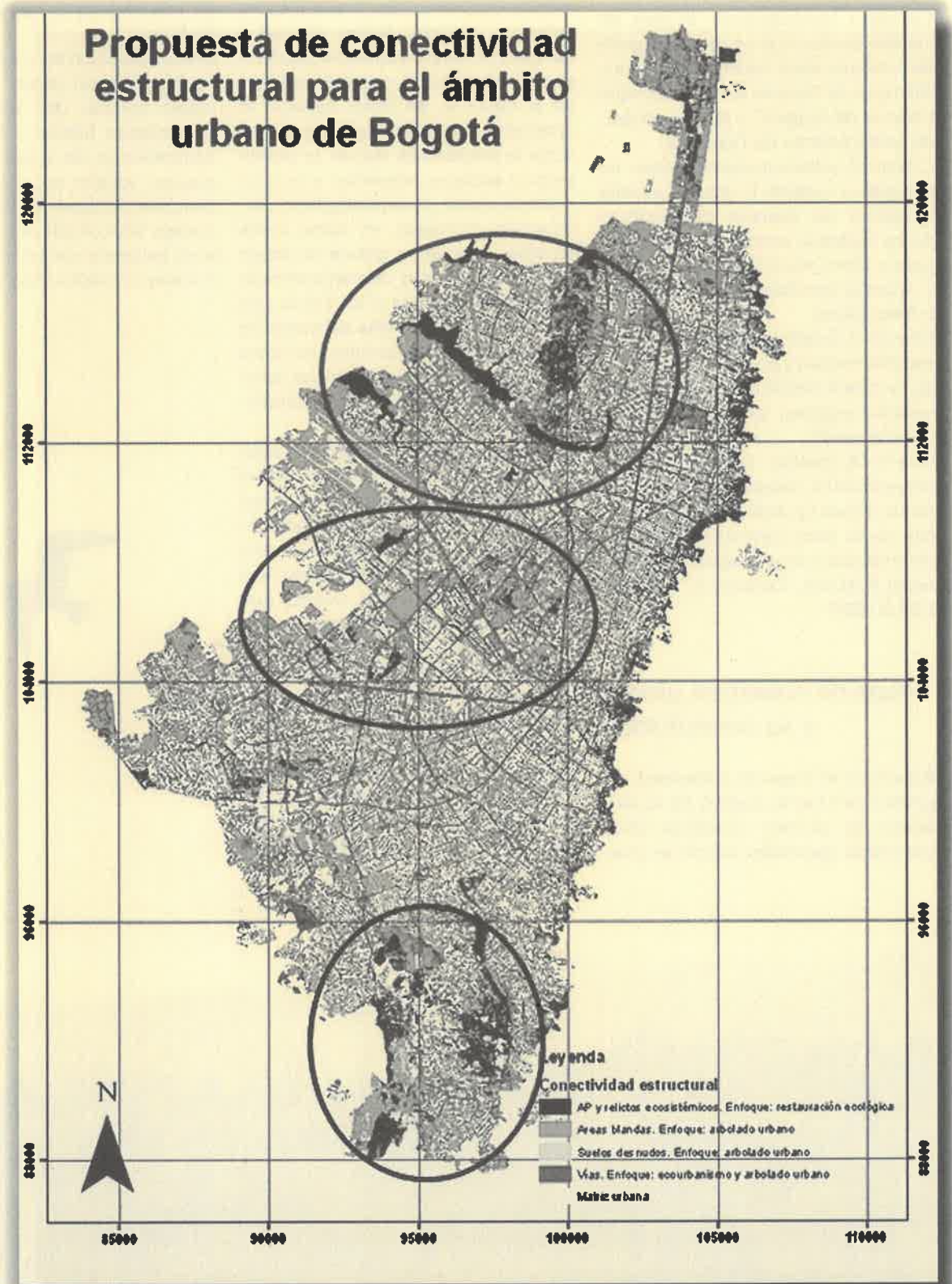
Las áreas señaladas dentro del círculo inferior presentan un alto potencial para ofrecer conectividad estructural y funcional para organismos generalistas. Las áreas señaladas al interior del círculo superior representan una alta densidad de áreas verdes que con un tratamiento de enriquecimiento silvicultural y manejo de coberturas pueden, potencialmente, mejorar la permeabilidad del paisaje urbano y ofertar hábitat para diferentes componentes de la biodiversidad. Las áreas circunscritas en el círculo del medio responden al complejo de humedales y del sector de cerros de Suba. Estas áreas ya presentan conectividad fun-

cional para las aves y cumplen un papel fundamental en la prestación de servicios ambientales y la regulación de caudales en la cuenca media del río Bogotá.

Esta clasificación de coberturas muestra el potencial actual que tiene la matriz urbana del Distrito Capital para ofrecer hábitat a los diferentes componentes de la biodiversidad. Se pueden señalar sectores con mayor densidad de áreas verdes, que con un manejo silvicultural pueden fortalecer la ya existente conectividad de la Estructura Ecológica Distrital.



**Figura 2.** Potencial de conectividad estructural de la matriz urbana del Distrito Capital. Basado en el mapa de coberturas a escala 1:10.000.



COBERTURA VEGETAL	Hectáreas
ARBOLES DENSOS	2.679,77
ARBOLES DISPERSOS	287,75
BOSQUE PLANTADO	17,95
HÚMEDAL	475,15
MATORRALES	6,70
PASTOS	8.505,55

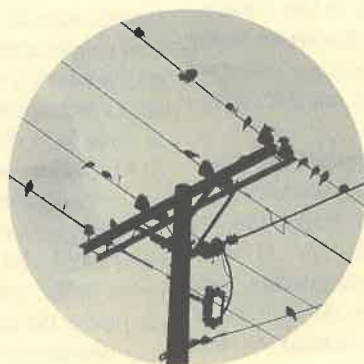
**Tabla 1.** Coberturas consideradas con posible uso recreacional

La extensión total del distrito es de 38429.81 hectáreas y el área con cobertura vegetal con potencial uso recreacional es de 11972.87 hectáreas, equivalente al 31% del área total de Bogotá. Los habitantes en Bogotá al 2010 son 8'089,560 habitantes lo que nos permite establecer 14.80 metros cuadrados por habitante.

COBERTURA DE LOS PARQUES URBANOS	Hectáreas
AFLORAMIENTO ROCOSO	0,0509885
ARBOLES DENSOS	323,9349196
ARBOLES DISPERSOS	47,9537507
BOSQUE PLANTADO	0,220796
CONSTRUCCIONES EN GENERAL	796,737187
CULTIVOS	0,0098886
ESPEJO DE AGUA	35,5905004
EXTRACCION MINERA A CIELO ABIERTO	5,3546978
HUMEDAL	32,6850413
MATORRALES	0,0061604
PASTOS	1294,112506
RED VIAL, FERROVIAS Y TERRENOS ASOCIADOS	188,9085684
SIN INFORMACION	0,1648243
TIERRAS DESNUDAS O DEGRADADAS	50,0690548

AREA TOTAL 2775,798884

**Tabla 2.** Coberturas encontradas dentro de los parques urbanos. Un aspecto que se puede analizar en tabla 2 es que la cobertura imperante es la de pastos y que en segundo lugar están las construcciones.



## Ejes y lineamientos de la política para la gestión de la conservación de la biodiversidad en el distrito capital

La construcción de una política pública siempre surge como una necesidad de tener parámetros claros en materia económica, social, histórica y cultural, para tomar decisiones técnicas y operativas que conlleven a invertir los escasos recursos de manera que generen el mayor beneficio sobre la sociedad; se trata de un mecanismo expedito que busca orientar la acción del Estado y sus gobernantes en el propósito de garantizar el bien común por encima de los numerosos y contradictorios intereses particulares.

Sin embargo, la construcción de políticas públicas debe coincidir con los grandes temas que han establecido los Estados y que se expresan formalmente en la Carta Magna de cada país; en el caso colombiano se trata de la Constitución Política de 1991 que en el preámbulo ya plantea la construcción de un Estado Social de Derecho y reconoce, a lo largo de sus líneas, la importancia de la diversidad social, cultural, política y ambiental como fuentes esenciales para construir el ordenamiento jurídico y avanzar en la construcción de una sociedad democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general.

La construcción de la Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital es el producto de la necesidad de tener un mecanismo adecuado para la toma de decisiones en materia de los bienes y servicios que ofrece el entorno ambiental regional y local; también de la obligación constitucional de proteger las riquezas naturales del territorio (Cf. Constitución Política de Colombia, Título I, Capítulo 1, Artículo 8; y Título II, Capítulo 3, artículos 78 al 82).

En ese sentido, los diferentes gobiernos de la ciudad de Bogotá, desde hace más de 20 años, incorporaron al Estatuto Orgánico de Bogotá (Decreto – Ley 1421 de 1993) el tema de la protección integral del medio ambiente y, desde entonces, han venido ajustando la institucionalidad pública para responder adecuadamente a esas obligaciones legales y a los requerimientos que en materia ambiental solicita continuamente el territorio; se hizo el paso de las oficinas que atendían algunos asuntos puntuales en materia de contaminación y salud pública, luego se conformó un Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) que en su labor técnica clarificó las obligaciones y campos de acción que tenía el gobierno distrital en materia de protección del entorno natural, hasta llegar actualmente a la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) que funge como autoridad ambiental en el casco urbano y como ente técnico en el área rural del Distrito Capital. También el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital y sus diferentes ajustes (Decreto Distrital 619 de 2000; Decreto Distrital 1110 de 2000; Decreto Distrital 469 de 2003, y Decreto Distrital 190 de 2004) acuñaron nuevos conceptos relacionados con la biodiversidad, el patrimonio natural, la estructura ecológica principal, la gestión ambiental y la actuación del gobierno y de la ciudadanía en materia de protección de la biodiversidad. Más que prohibir y restringir las actuaciones que podían afectar al ambiente y la riqueza natural, se hizo un avance en crear herramientas políticas y socioeconómicas para facilitar la gestión compartida entre Estado, Sistema Económico y Sociedad Civil, en materia de conservación y uso sustentable del patrimonio natural del territorio distrital.

Cabe agregar que, además del contexto constitucional y jurídico ya mencionado, hubo una coyuntura internacional relacionada con el Año Internacional de la Biodiversidad, que aceleró la construcción de la Política tanto nacional como distrital en esa

materia. Es así como, desde mediados del 2009, se establece un contrato de asociación entre la SDA y Conservación Internacional Colombia para adelantar un proceso con tendencia a diseñar una Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital, los lineamientos de Conectividad Ecológica y los Mecanismos de Implementación.

## Grupos de interés o de poder (“stakeholders”) y la participación horizontal

El ejercicio social adelantado para construir la Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital, los lineamientos de Conectividad Ecológica y los Mecanismos de Implementación, comienza con la precisión del concepto fundamental de Grupos de Interés o de Poder (*Stakeholders*) y la definición de Participación como mecanismo de diálogo y concertación.

El profesor Freeman (1984) de la Universidad de Virginia, E.U., expresa por primera vez y de manera formal el reconocimiento de la categoría *Grupos de Interés* (también conocida como Partes Interesadas o “Stakeholders”) para referirse a todos los actores sociales organizados e institucionales que pueden incidir o recibir la afectación de las actividades que desarrolla una empresa cualquiera y que, por lo tanto, deben ser tenidos en cuenta en el diseño y operación de cualquier proyecto social.

Una vez el concepto de Grupos de Interés sale de la esfera de los negocios y se incorpora a otros ámbitos del análisis social, es también acogido por las ciencias sociales para avanzar en el estudio y diseño de estrategias de participación social más efectivas. Es así como Mayers (2005), asesor internacional para el Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIED), considera que “el análisis de poder de las partes interesadas es una herramienta que ayuda al enten-



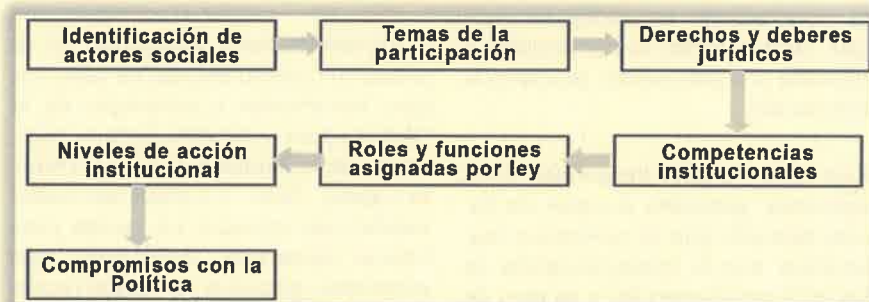
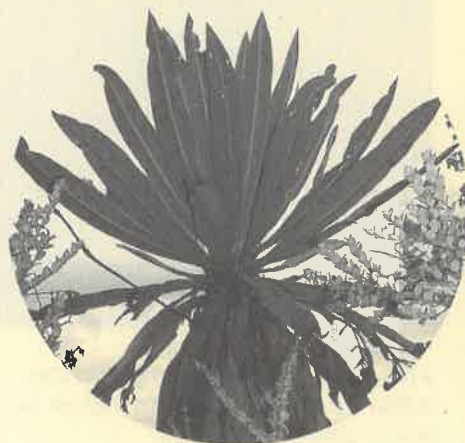
dimiento de cómo las personas afectan las políticas e instituciones, y de cómo las políticas e instituciones afectan a las personas". Sin embargo, esa herramienta no pretende quedarse en la identificación de los ganadores y perdedores como ha sido el esquema usual aplicado al caso de los negocios y al mundo empresarial privado, sino que se preocupa por diseñar medios técnicos y operativos necesarios para enfrentar esas desigualdades y ofrecer un desarrollo sostenible, equitativo y justo para todas las partes.

A partir de esa propuesta conceptual se estableció el procedimiento para garantizar la participación del mayor número de partes interesadas en el desarrollo y materialización de la Política Pública; de esa forma se planteó la Participación Horizontal que es un medio adecuado para fomentar el intercambio de ideas y propuestas sobre temas específicos, conocer las percepciones de los interesados, y establecer las responsabilidades que tienen los diferentes actores sociales en la construcción y posterior desarrollo de una Política Distrital para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad. En forma gráfica el ejercicio de participación social fue el siguiente:

las Secretarías y otras entidades distritales que tienen alguna responsabilidad con los temas ambientales; talleres de discusión de los avances de la Política con las entidades nacionales y regionales que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental (SINA); encuentro con Organizaciones No Gubernamentales Ambientales y gremios; seminarios y foros académicos con Universidades e institutos de investigación que tienen conocimiento de los temas científicos de la biodiversidad; y encuentros locales y distritales con organizaciones comunitarias y ciudadanos que tienen actividades afines con la defensa de los derechos colectivos y del ambiente.

### De la política para la gestión de la biodiversidad en el distrito capital a las acciones concretas

La estrategia de participación social que tuvo la construcción de la Política Pública puso en evidencia el gran número de perspectivas de abordaje de la biodiversidad, las diferencias conceptuales, el avance de los conoci-



Finalmente, el desarrollo operativo de los espacios de encuentro se organizó de acuerdo con esos grupos de interés: Encuentros permanentes de los expertos y demás profesionales del Convenio de Asociación SDA-CI; discusiones internas con profesionales de las direcciones y subdirecciones de la SDA; encuentro con funcionarios de

mientos, el sentido y apropiación del territorio urbano y rural, y hasta las contradicciones técnicas y operativas en materia de biodiversidad.

Por lo tanto, cada espacio de encuentro facilitó la identificación de los temas, las responsabilidades públicas, los alcances de las decisiones institucionales, las obligaciones legales inherentes al Estado y la ciudadanía,



y una mayor información sobre la condición de la biodiversidad tanto en la matriz urbana como rural.

Es así como la Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital plantea un conjunto de medidas y mecanismos para lograr el conocimiento, ordenamiento, uso y manejo integral de los recursos naturales y el medio ambiente, en concordancia con los mandatos constitucionales, el ordenamiento territorial y los ideales ciudadanos de bienestar social. En términos técnicos y operativos, la política solo tiene la posibilidad de materializarse a partir de una visión urbano-regional y del reconocimiento de la simbiosis cultural y ambiental que históricamente se fue constituyendo hasta hacer del Distrito Capital un referente de poder y gestión administrativa.

Sin embargo, la materialización de la política implica la formulación de ejes, estrategias y lineamientos políticos que permiten afrontar las cau-

sas de pérdida y transformación de la biodiversidad y buscan orientar las decisiones de gestión institucional que tienen el potencial de proyectar la biodiversidad en configuraciones que, reconociendo su complejidad y obrando con precaución, permiten la innovación:

**Ejes de la Política:** Responden a los principios generales o ideas de futuro deseado que se pretenden materializar con la implementación de las acciones planteadas y su plan de acción. Contienen grandes categorías temáticas que deben ser realizadas a través de estrategias y lineamientos.

**Estrategias de la Política:** Medios y campos operativos fundamentales para llevar a término los compromisos programáticos. También contienen lineamientos específicos.

**Lineamientos específicos de la Política:** Acciones prioritarias que definen cómo se podrían cumplir los objeti-

vos de la política; éstos son la base de los proyectos del Plan de Acción para la implementación de la presente política.

A manera de cierre, a continuación se presentan, como estudio de caso, los ejes, lineamientos y estrategias de la “Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital” (SDA - CI 2010), los cuales pueden ser tomados en cuenta para futuros desarrollos legislativos que pretendan gestionar la conservación de la biodiversidad y asegurar el flujo y provisión de servicios ecosistémicos a lo largo de gradientes urbano-rurales (y el contexto regional del territorio) para asegurar la habitabilidad y proveer oferta de hábitat para las especies nativas en ciudades ubicadas en regiones megadiversas (Tabla 3).

**Tabla 3.** Ejes, estrategias y lineamientos de la Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad del Distrito Capital. Tomado de SDA - CI 2010.

EJE DE LA POLÍTICA	ESTRATEGIA	LINEAMIENTO ESPECÍFICO
2: Conservación de la biodiversidad en el territorio.	1: Activación y dinamización de los espacios e instancias distritales, regionales y nacionales que atienden temas de conservación de la biodiversidad.	1: Lograr la continuidad de las instancias generadas para la articulación y concurrencia en materia de conservación de la biodiversidad.
	1: Fortalecimiento del Sistema Distrital de Áreas Protegidas.	1: Lograr una representatividad ecosistémica completa en el Sistema Distrital de Áreas Protegidas
		2: Adelantar la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos que ofrecen las Áreas Protegidas del Distrito Capital.
		3: Adelantar el estudio para la evaluación y re-categorización de las áreas protegidas del Sistema Distrital.
		4. Diseño e implementación de instrumentos económicos que fortalezcan la gestión del Sistema Distrital de Áreas Protegidas.
	2: Prevención y mitigación de los procesos y actividades que ocasionan el deterioro de la biodiversidad en el Distrito Capital.	1: Implementar acciones que permitan prevenir y mitigar la fragmentación de hábitats en las áreas rurales del Distrito Capital.
		2: Fortalecer los procesos de manejo, control y erradicación de poblaciones de especies invasoras y organismos genéticamente modificados asentados en el Distrito Capital.
	3: Prevención y mitigación de los procesos y actividades que ocasionan la sobreexplotación de especies y ecosistemas en el Distrito Capital.	1: Identificar y caracterizar las especies y los ecosistemas que están siendo sobreexplotados en el Distrito Capital.
		2: Fomentar alternativas de ingreso para los grupos de interés que derivan su sustento de la explotación de especies amenazadas o sobreexplotadas en el Distrito Capital.
		Lineamiento 3: Fortalecer las medidas de prevención y control al tráfico de fauna y flora en el Distrito Capital.
	4: Prevención y mitigación de los procesos y actividades que ocasionan la contaminación de los ecosistemas en el Distrito Capital.	1: Fortalecer la Gestión y responsabilidad Ambiental Empresarial de los sectores productivos y empresas del Distrito Capital.
	5. Mitigación de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad del Distrito Capital.	1: Formular el Plan Distrital de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
	6: Promoción de la conservación y manejo de especies de fauna y flora importantes para el Distrito Capital.	1: Definir la lista oficial de especies amenazadas, endémicas, migratorias y emblemáticas que están en los espacios urbanos y rurales del Distrito Capital.
2: Formulación e implementación de los planes de conservación para las especies amenazadas, endémicas, migratorias y emblemáticas del Distrito Capital.		
3: Restauración de los ecosistemas degradados en el territorio.	1: Fortalecimiento de las acciones de restauración de ecosistemas degradados en el Distrito Capital.	1: Adelantar la zonificación para la restauración, rehabilitación y recuperación de las áreas degradadas en el Distrito Capital.
		2: Promover la producción de material vegetal para los procesos de restauración en el Distrito Capital.
		3: Adelantar la evaluación y el seguimiento a los procesos ecológicos generados por el desarrollo de proyectos de restauración ecológica en el Distrito Capital.
	2: Consolidación de la conectividad ecológica en el Distrito Capital y el territorio.	1: Formular los lineamientos de conectividad ecológica urbana en el Distrito Capital e implementar las acciones pertinentes.
		2: Formular los lineamientos de conectividad ecológica rural en el Distrito Capital y el territorio.

4. Gestión del conocimiento y de la información para la conservación.	1: Fomento a la caracterización de los componentes de la biodiversidad en el Distrito Capital y el territorio.	1: Caracterizar la Biodiversidad del Distrito Capital en sus diferentes niveles. 2: Caracterizar los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad del Distrito Capital.
	2: Recuperación y divulgación del conocimiento y de las prácticas tradicionales en el Distrito Capital y el territorio.	1: Recuperar y divulgar los usos tradicionales y sustentables de la biodiversidad del Distrito Capital.
	3: Fomento a la investigación aplicada en el Distrito Capital y el territorio.	1: Impulsar el desarrollo de líneas de investigación en usos y aplicaciones de silvicultura urbana y en la naturaleza y función de los ecosistemas emergentes.
5: Uso sustentable de los elementos de la biodiversidad en el territorio.	1: Promoción de sistemas de manejo sustentable de los componentes de la biodiversidad urbana y rural del Distrito Capital.	1: Fortalecer los procesos existentes en materia de manejo y uso sustentable de los componentes de la biodiversidad.
	2: Reconocimiento de los servicios ecosistémicos en las estrategias de mercado local y regional.	1: Definir instrumentos económicos e institucionales que permitan la incorporación de estos servicios a las economías locales y regionales.

**Bibliografía**

American Bird Conservancy (ABC)  
2010. *Mortality Threats to Birds – Collisions*. [en línea] <<http://www.abcbirds.org/conservationissues/threats/buildings.html>>

ADAMS, L.W. *Urban wildlife ecology and conservation: A brief history of the discipline*. Urban Ecosystems, 8, 2005. pp. 139–156.

ADAMS, L.W., VANDRUFF, L.W. & LUNIAK, M. *Managing urban habitats and wildlife*. En: *Techniques for Wildlife Investigations and Management* (C.E. Braun, ed.). 6 ed. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA, 2005. pp. 714–739.

ALDRICH, J.W. and COFFIN, R.W. *Breeding bird populations from forest to suburbia after thirty-seven years*. American Birds 34. 1980.

ARNOLD, R.A. and GOINS, A.E. *Habitat enhancement techniques for the El Segundo blue butterfly: an urban endangered species*. En: *Integrating Man and Nature in the Metropolitan Environment* (L.W. Adams and D.L. Leedy, eds.), National Institute for Urban Wildlife, Columbia, Maryland, USA. Zambrano, 2010 PDB. pp. 173–181.

BENNETT, E.M., PETERSON, G.D. & GORDON, L.J. *Understanding relationships among multiple ecosystem services*. En: *Ecology Letters* 12. 2009.

BLAIR, R.B. and LAUNER, A.E. *Butterfly diversity and human land use: species assemblages along an urban gradient*. Biological Conservation 80. (s. f.) pp. 113–125.

CAEMA, Carbono & Bosques, EAAB. *“Estudio de factibilidad para implementar el Mecanismo de desarrollo limpio (MDL) en Áreas estratégicas para la protección del Recurso hídrico pertenecientes a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá”*. Contrato 2-02-24100-491-2004. Informe Final. Diciembre de 2005

CATFORD, J.A., R. JANSOON y C. NILSSON. *Reducing redundancy in invasion ecology by integrating hypotheses into a single theoretical framework*. Diversity and Distributions 15, 2009. 22–40.

COCHRAN, P.A. *Historical changes in a suburban herpetofauna in DuPage County, Illinois*. En: *Bulletin of the Chicago Herpetological Society* 24, 1989. pp 1–7.

Conservación Internacional – EAAB. *Acueducto de Bogotá. Corredor de Conservación Chingaza-Cerros Orientales – Sumapaz*. Convenio CI-EAAB No. 7-24100-925-2007. Informe 2. Bogotá, 2009

CRUMP, M. L. *Conservation of amphibians in the New World tropics*. En: Semlitsch, R.D. (ed.) *Amphibian Conservation*. Smithsonian Institution. USA, 2003. pp. 53-69.

DEARBORN, D.C. y KARK, S. *Motivations for Conserving Urban Biodiversity*. En: *Conservation Biology* 24, 2009. pp. 432-440.

DI MAURO, D., DIETZ, T. y ROCKWOOD, L.. *Determining the effect of urbanization on generalist butterfly species diversity in butterfly gardens*. Urban Ecosystems 10, 2007. pp. 427-439.

DE GROOT, R.S., ALKEMADE, R., BRAAT, L. HEIN, L. y WILLEMEN, L. *Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making*. En: *Ecological Complexity* 7, 2010. pp. 260–272.

EEM, 2005. *Evaluación de ecosistemas del Milenio*. [en línea] <<http://www.millenniumassessment.org/en/Index.aspx>> <<http://www.greenfacts.org/es/biodiversidad/index.htm#4>>

FIELD, B. C. *Criterios para evaluar las políticas ambientales*. Cap 9. En: *Economía ambiental: Una introducción*. McGraw-Hill/Interamericana S.A. 1995.

FREEMAN, Edward. *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Pitman Publishing. Boston M.A. 1984.

GERMAINE, S.S. and WAKELING, B.F. *Lizard species distributions and habitat occupation along an urban gradient in Tucson, Arizona, USA*. En: *Biological Conservation* 97, 2001. pp. 229–237.

GIBBONS, J. W. et al. *The global decline of reptiles, déjà vu amphibians*. En: *Bioscience* 50, 2000. pp. 653-666.



- GUTIÉRREZ F. de P. Estado de conocimiento de especies invasoras: propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 2006.
- HOOPER, D.U., et al. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. En: Ecological Monographs 75, 2005. pp. 3-35.
- JOHNSON, J.B., GATES, J.E. y Ford. W.M. Distribution and activity of bats at local and landscape scales within a rural-urban gradient. En: Urban Ecosystems 11, 2008. pp. 227-242.
- KAISER, H. 1997. Origins and introductions of the Caribbean frog, *Eleutherodactylus johnstonei* (Leptodactylidae): management and conservation concerns. En: Biodiversity and Conservation 6. pp. 1391-1407.
- MARZLUFF, J.M. Island biogeography for an urbanizing world: how extinction and colonization may determine biological diversity in human-dominated landscapes. En: Urban Ecosystems 8, 2005. pp. 157-177
- MAYERS, James. 2005. Análisis del Poder de las partes interesadas. Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIED), London- U.K. Marzo de 2005
- McCALLUM, H and DOBSON, A. Disease, habitat fragmentation and conservation. En: Proc. Biol. Sci. Vol. 269, 2002. pp. 2041-2049
- McKINNEY, M.L. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. En: Urban Ecosystems 11, 2008. pp. 161-176
- Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) & Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo. Propuesta de Política Nacional de Biodiversidad. 2009.
- MORALES, V.R. y URBINA-CARDONA, J.N. Gradientes andinos en la diversidad y patrones de endemismo en anfibios y reptiles: posibles respuestas al cambio climático. Capítulo 2.6.1. En: SCOPE (ed.) An assessment of research needs to cope with the effects of Climate Change on Andean Biodiversity. IAI-SCOPE Rapid Assessment Process RAP. Paris, Francia.
- PARKER, T.S. y NILON, C.H. Gray squirrel density, habitat suitability, and behavior in urban parks. En: Urban Ecosystems 11, 2008. pp. 243-255.
- PLATT, A. y LILL, A. Composition and conservation value of bird assemblages of urban 'habitat islands': Do pedestrian traffic and landscape variables exert an influence. En: Urban Ecosystems 9, 2006. pp. 83-97.
- ROTH, A. 2006. Políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación. Ediciones Aurora. Bogotá, D.C., Colombia.
- Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Conservación Internacional (CI). Política para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital. Editorial Panamericana. Bogotá, 2010. 116 pp.
- THOMPSON, B. y MCLACHLAN, S. The effects of urbanization on ant communities and myrmecochory in Manitoba, Canada. En: Urban Ecosystems 10, 2007. pp. 43-52
- URBINA-CARDONA, J.N. Conservation of Neotropical herpetofauna: research trends and challenges. Tropical Conservation Sciences Vol.1 (4), 2008. pp. 359-375. [en línea] <[http://tropicalconservationscience.mongabay.com/content/v1/08-12-01-Urbina-Cardona\\_359-375.pdf](http://tropicalconservationscience.mongabay.com/content/v1/08-12-01-Urbina-Cardona_359-375.pdf)>
- URBINA-CARDONA, J.N. y CASTRO, F. Distribución Actual y Futura de Anfibios y Reptiles con Potencial Invasor en Colombia: Una Aproximación Usando Modelos de Nicho Ecológico. En: Biodiversidad y Cambio Climático. Proyecto INAP (IDEAM) - Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2010
- VANDRUFF, L.W. and ROWSE, R.N. Habitat association of mammals in Syracuse, New York. En: Urban Ecology 9, 1986. pp. 413-434.
- ZIPPERER, W.C., SISINNI, S.M., POUYAT, R.V., FORESMAN T.W. Urban tree cover: an ecological perspective. En: Urban Ecosystems 1, 1997. pp. 229-246

**Notas**

- <sup>1</sup> Mediante este criterio se priorizan todos los municipios ubicados entre las áreas mencionadas, donde hay una conectividad biológica potencial. En el desarrollo del estudio se precisará la conectividad real existente actualmente, así como las acciones para aumentarla en los espacios que se prioricen.
- <sup>2</sup> Se priorizan todos los municipios con más de 250 Has de bosques (secos, andinos, alto andinos, etc.) o páramos (subpáramo, páramo).





# Espacios Regionales Soporte de las Urbes

## *Contexto Internacional del Parque Central de Antioquia*

Alejandra María Muñoz Rivera  
Camilo Andrés Ricaurte Londoño  
Édinson Muñoz Ciro

### Síntesis

Para resolver los problemas que generan la conurbación y el crecimiento urbano, muchas ciudades contemporáneas implementan estrategias como los Cordones Verdes, las Reservas de la Biósfera en Ambiente Urbano y los Sistemas de Reservas Naturales. Con ello se busca el ordenamiento territorial regional, la gestión ambiental de las zonas y regiones periurbanas adyacentes que suministran bienes y servicios ambientales claves para la urbe, y la satisfacción de necesidades sociales comunes de los entornos urbanos. Con estas experiencias en marcha es posible contextualizar internacionalmente, en aras de mejoramiento, el Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) Parque Central de Antioquia (PCA) configurado en este departamento de Colombia para mitigar la huella ecológica de la urbe metropolitana del Valle de Aburrá sobre las regiones circundantes y garantizar la sostenibilidad ambiental de ambos componentes del sistema urbano regional que configuran.

### Palabras claves

Centros urbanos, región, ciudad, territorios de soporte, normatividad, gestión ambiental, Reservas de la Biósfera en Ambiente Urbano, bienes y servicios ambientales, planeación urbano regional, ordenamiento territorial, Parque Central de Antioquia, Cinturones Verdes Urbanos, Reservas Naturales.

Regional Spaces for cities support  
International Context for Antioquia Central Park

### Abstract

To solve the problems created by the conurbation and the urban growth, many contemporary cities implement strategies such as green belts, biospheres reserves in urban environments and the natural reserve systems. It seeks regio-

nal land planning, environmental management of the adjacent peri-urban areas and regions that provide environmental goods and services key to the city, and common social needs of urban environments. With these experiences running it is possible to contextualize internationally in order to improve the Regional System of Protected Areas (RSPA) Central Park of Antioquia (CPA) configured in this department of Colombia to mitigate the environmental footprint of the Metropolitan City of the Aburrá Valley on surrounding regions and ensuring environmental sustainability of both components of the regional urban system configured.

\* Ingeniera Forestal de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Socia de la Fundación Con Vida.

\*\* Tecnólogo en Manejo de Bosques Naturales, Centro Nacional de los Recursos Naturales Renovables "La Salada", SENA, Estudiante de Ingeniería Agroforestal, Socio Fundación Con Vida.

\*\*\* Biólogo, Magister en Bosques y Conservación Ambiental. Director Fundación Con Vida y Revista Ambiental ÉOLO.

## Problemas de la creciente aglomeración urbana

Desde mediados del siglo pasado han crecido las iniciativas mundiales para resolver las consecuencias de la acelerada concentración poblacional en los centros urbanos. Dentro de esos efectos incluimos la conurbación de extensos territorios, la modificación acelerada de las sociedades rurales a urbanas, la alteración drástica de los paisajes y el incremento de la demanda de recursos de todo tipo. Junto a ellos se presentan: la multiplicación de los contaminantes, la alteración del clima local, regional o planetario y la afectación de la biodiversidad en todas las escalas.

En la actualidad, según el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA, 2008), cerca de 3.300 millones de personas, la mitad de la población mundial, vive en las ciudades; para el año 2030, se prevé que cerca de 5.000 millones habitarán las metrópolis!

Los problemas de abastecimiento de bienes y servicios, provocados por el incremento de la demanda, se relacionan con la escasez de reservas alimentarias y los conflictos ambientales, culturales y sociales; especialmente en los países en proceso de industrialización, donde la inequidad y los elevados índices de pobreza obligan a los nuevos pobladores urbanos a establecerse en zonas de poco valor económico, usualmente asociadas con sitios de alto riesgo natural y antrópico, donde aumenta la vulnerabilidad de los habitantes.

La amplia gama y volumen de contaminación generada por los residuos gaseosos, líquidos y sólidos que se incorporan cada vez más al sistema natural, determinan la condición de fragilidad y dependencia urbana, pues afecta los ecosistemas que proveen los bienes y servicios que demanda la población. La continua expansión del suelo urbanizado a expensas de los territorios rurales de soporte y la incesante dilatación de la huella eco-

lógica de las urbes, son implicaciones del siempre creciente consumo de materia y energía de su población. Esta situación nos obliga a atender de manera especial lo atinente a la gestión ambiental de los sistemas urbano-regionales ya que determinan las dinámicas inherentes a las ciudades. Los modelos configurados para resolver la problemática de manejo territorial se caracterizan por reconocer la necesidad de controlar la conurbación y se proyectan generalmente desde el interior de la urbe hacia las zonas periféricas. Por ello, los beneficios de la política se concentran en el área de origen y merman a medida que se avanza hacia las zonas más externas, las cuales, paradójicamente, corresponden a lugares proveedores de bienes y servicios indispensables para las urbes. Esto conlleva a mantener la inequidad, el desequilibrio que favorece a las ciudades y el estímulo continuo a los habitantes del campo para migrar hacia los hábitats urbanos. En nuestro país, las iniciativas para resolver de manera determinante esta problemática aún son incipientes.

En consecuencia, argumentamos las razones que establece la ley colombiana respecto a las áreas protegidas, describimos de manera sucinta la propuesta de planeación relativa al Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) Parque Central de Antioquia (PCA) y hacemos una reseña de diversos modelos de manejo implementados alrededor del mundo, cuyo objetivo es lograr la armonía de las ciudades con sus regiones periféricas abastecedoras. Con ello, queremos resaltar la importancia de esta loable e inaplazable propuesta de planeación del territorio regional en Antioquia, concebida para incrementar significativamente la sostenibilidad de la metrópoli y el bienestar de las comunidades urbanas y rurales que habitan los espacios de la Región Central de Antioquia.



## Política Nacional básica sobre protección ambiental de las ciudades

La normatividad pública existente reconoce que el Estado tiene responsabilidades en el manejo ambiental de los territorios y que la sostenibilidad urbana depende del manejo equilibrado de las regiones proveedoras de las cuales son epicentros.

La Constitución Política de Colombia de 1991 establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y que es obligación del Estado proteger las riquezas naturales, preservar la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica (artículo 79) y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación y restauración (artículo 80). Asimismo, plantea que todas las personas tenemos el deber de proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (artículo 95 numeral 8). En tal sentido, es un deber del Estado mejorar la calidad de vida de la población citadina y proteger a la población rural de condiciones adversas, consecuencias de una relación desigual con sectores de mayor poder económico y político.

Por su parte, el Código Nacional de los Recursos Naturales (Decreto 2811/1974), establece como mandato garantizar el aumento del espacio público urbano y rural, restaurar los ecosistemas ubicados en los perímetros de las ciudades y crear bosques urbanos, parques y áreas de protección de la biodiversidad en las urbes.

Mediante la Ley 99 de 1993, el gobierno colombiano da cumplimiento a los principios básicos del desarrollo sostenible, establece las estrategias de planificación para el manejo integrado del territorio y fundamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), soportado en el Convenio de Diversidad Biológica firmado por la República de Colombia, conforme al

cual se entiende por Área Protegida, un "área definida geográficamente que es designada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación", ya sean en espacios urbanos o rurales.

La Ley de Ordenamiento Territorial (388/1997), en su artículo 6, plantea que el ordenamiento del territorio municipal tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, mediante la definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo, en función de objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales. Establece que el ordenamiento del territorio municipal se hará tomando en consideración las relaciones intermunicipales, metropolitanas y regionales; deberá atender las condiciones de diversidad étnica y cultural, reconocer el pluralismo y el respeto a la diferencia e incorporará instrumentos que permitan regular las dinámicas de transformación territorial de manera que se optimice la utilización de los recursos naturales y humanos para el logro de condiciones de vida dignas para la población actual y las generaciones futuras. En el artículo 10, se establece como determinantes de los planes de ordenamiento territorial, la conservación y protección del medio ambiente y recursos naturales así como la prevención de amenazas y riesgos naturales.

### El Sistema Regional de Áreas Protegidas Parque Central de Antioquia (PCA)

En Antioquia, desde hace al menos 30 años se está intentando establecer una franja de manejo alrededor del área metropolitana del Valle de Aburrá. Ha sido configurada para regular la expansión de la ciudad, evitar que la población se establezca en zonas de alto riesgo y optimizar la oferta

de bienes y servicios ambientales allí existentes. Los nombres de la iniciativa han cambiado con el tiempo, en los años 80 se conocía como Cinturón Verde y en los 90 se le denominó Plan Laderas. Luego del 2005 se le conoció como Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) – Parque Central de Antioquia (PCA), denominado así en el marco de los Sistemas Departamentales de Áreas Protegidas (SIDAP).

Los SIDAP fueron establecidos en Colombia para dar cumplimiento a las políticas nacionales y los convenios internacionales suscritos por el país, en materia de protección de la diversidad biológica. Así, el Sistema Parque Central de Antioquia se encuentra entre los 7 Sistemas Regionales de Áreas Protegidas (SIRAP) establecidos en el departamento de Antioquia. Fue concebido como estrategia ambiental para garantizar la sostenibilidad del centro del departamento y dar respuesta a que en este territorio "el 59,4% de la población se concentra en la Región Metropolitana (...), menos del 2% del total del territorio. Y su dependencia ecológica es cercana al 86% del área total del departamento"<sup>1</sup>.

### Huella ecológica del Valle de Aburrá

La principal causa de la demanda creciente de bienes y servicios ambientales de la región es el incremento demográfico de la zona central asociado a la dinámica de la ciudad de Medellín y del área metropolitana del Valle de Aburrá, con una población cercana a 3.312.165 habitantes y una densidad de 2.877 hab/km<sup>2</sup>. Según Agudelo (2002), la Huella Ecológica de la población y de la economía metropolitana es de 54.596,237 km<sup>2</sup>, lo que equivale a 47,40 veces el área del valle geográfico (1.152 km<sup>2</sup>) y al 85,82% de los 63.612 km<sup>2</sup> de la extensión de Antioquia.

La dependencia ambiental se comprende mejor si se tiene en cuenta que el 96% del agua para consumo doméstico y el 100% de la energía

que utiliza esta urbe metropolitana provienen del norte, oriente y suroeste del departamento, y que la gran despensa de alimentos es la región central conformada por 50 municipios, aproximadamente; la fijación del dióxido de carbono producido en el Valle de Aburrá requiere un área con bosque de 6 veces la extensión del mismo<sup>1</sup>. Al respecto, los análisis preliminares indican que los usos conflictivos del suelo que prevalecen en la región central de Antioquia son la causa fundamental de que cada año se pierdan aproximadamente 13.433 ha de bosques naturales y 27.000 ha de rastrojos.

### EL PCA Solución a la Huella Ecológica

Para aportar una solución a estos problemas se concibió el SIRAP-PCA con el objetivo de garantizar la oferta (en calidad y cantidad) del agua para con-

sumo humano y sectorial, disminuir la contaminación atmosférica, conservar las bellezas paisajísticas y preservar la oferta natural para la recreación, el esparcimiento y la investigación. Este sistema regional se fundamenta en la conservación y protección de un conjunto de áreas naturales que ofertan biodiversidad, bienes y servicios ambientales necesarios para la sostenibilidad de la población y el mejoramiento de sus condiciones de vida<sup>1</sup>.

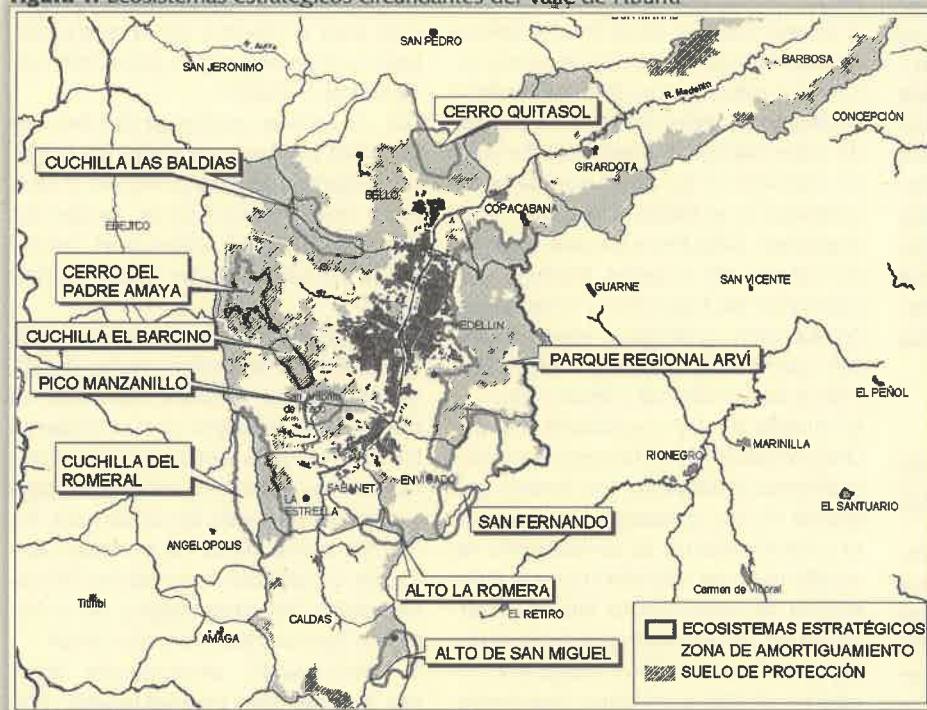
De acuerdo con el Plan Estratégico de Antioquia (PLANEA - 2008), con esta estrategia se pretende contribuir, entre otros aspectos, a la solución del problema socio-ambiental de los valles de Aburrá, San Nicolás y del río Cauca, afectados por procesos acelerados de urbanización y cambios en el uso del suelo.

### Descripción del PCA

El potencial cultural, natural y biológico de este territorio para la consolidación del Sistema Regional se debe a que comprende en su jurisdicción cincuenta municipios que suman cerca de 900.000 hectáreas, 19 Áreas Protegidas, 74 Iniciativas de Conservación y 624 Suelos de Protección de la Biodiversidad y del Patrimonio Natural<sup>1</sup>.

En la delimitación del PCA fue determinante la configuración geográfica del Valle de Aburrá, rodeado de cerros y montañas con ecosistemas de alto valor ecológico y paisajístico, cuyo conjunto montañoso es denominado "herradura natural"<sup>2</sup> del área metropolitana del Valle de Aburrá (figura 1), esta zona está conformada por 10 municipios (de los 50 que hacen parte del PCA) que posibilitan la conformación de una especie de cinturón verde alrededor de la gran urbe.

**Figura 1.** Ecosistemas estratégicos circundantes del Valle de Aburrá



**Fuente:** Echeverri, 2006  
Oficialización y Proyección

Transcurridos 6 años de formulada la iniciativa del SIRAP Parque Central de Antioquia, y gracias a un convenio interinstitucional entre las entidades ambientales departamentales con jurisdicción en el PCA, ya se ha establecido la delimitación, la zonificación y el plan operativo del Sistema hasta el año 2020. Se cuenta, además, con la Ordenanza Departamental 037 del 2007 de la Honorable Asamblea de Antioquia y con el Acuerdo Municipal 04 del 2009 del Honorable Concejo de Medellín como ciudad núcleo, que reconocen la necesidad, relevancia y existencia de esta estrategia de planificación urbano regional. Con estas herramientas, el reto es "convertir la consolidación del Sistema Parque Central de Antioquia en un proceso que incluya a los diferentes actores de la sociedad, generando una reflexión sobre la importancia del momento histórico que viven, y los concientice de que, de su actuar, depende la disminución de la actual tasa de deforestación y que se impida que en 25 años desaparezca el bosque natural de esta zona central de Antioquia, tal como ocurrirá si se continúa con la misma tendencia." <sup>1</sup>.

### El PCA, aplicación de una tendencia internacional

Esta concepción del territorio compuesto por una urbe y una diversa zona circundante donde prima el uso agrario del suelo, es también aplicada en otros lugares del mundo en aras de administrar las relaciones entre la ciudad y el sistema natural (urbano y rural) que la rodea, ya que la fuerza de los acontecimientos ha obligado



a reconocer que la ciudad sólo es sostenible en el contexto de la región que configura.

### Espacios de soporte de áreas urbanizadas en el ámbito internacional

#### Potencialidades de las áreas protegidas

El diseño e implementación de estrategias para la conservación de la biodiversidad y de los remanentes de hábitats naturales en zonas urbanas y periurbanas son crecientes en todo el mundo. Entre éstas se destacan las áreas protegidas para conservar los valores de las zonas naturales. Debido al estado habitual de alteración severa de los ecosistemas en los sectores urbanos y periurbanos, la biodiversidad se encuentra generalmente en peligro de extinción local y regional. Por ello, los espacios y las áreas naturales localizadas en el entorno cercano de las ciudades<sup>3</sup>, adquieren un alto valor en el manejo de recursos hídricos, conectividad de fragmentos de bosques, restauración ecológica, conservación del patrimonio natural, recreación, educación ambiental y ecoturismo. El manejo de áreas naturales y espacios proveedores de bienes y servicios ambientales alrededor de centros poblados es una estrategia que garantiza a los habitantes la permanencia de condiciones de habitabilidad y la satisfacción de necesidades básicas, dentro de las cuales se encuentra la seguridad territorial frente al riesgo por desastres, el abastecimiento alimentario, hídrico y energético y la disposición de espacios para el esparcimiento, la recreación y el encuentro.

También es preciso tener en cuenta que el diseño, relevancia del servicio y control de las áreas naturales por la sociedad, varía de acuerdo con las circunstancias de cada ciudad y con el nivel de conocimiento y participación de las comunidades habitantes. Lo claro es que los territorios ordenados y conservados de los cuales depende la sostenibilidad de la urbe, pueden constituirse en íconos que generan identidad territorial, valorizan las ciudades y posibilitan la resignificación de lo natural y lo rural en simbiosis con los ambientes urbanos.

#### Los Cordones Verdes

Un ejemplo significativo de estrategias de ordenamiento territorial para la conservación de las zonas naturales son los llamados cordones verdes diseñados por los planificadores de acuerdo a las necesidades y al potencial de los centros urbanos; según el caso, se destinan como despensas agrícolas, zonas de recreación para los habitantes, santuarios para la conservación de la biodiversidad, espacios para el control de la expansión urbana o áreas para la prevención de desastres naturales.

Los cinturones verdes presentan una variedad de áreas naturales en distintos estados de conservación y uso, entre otras características, lo que les otorga valores especiales para satisfacer la demanda de las urbes modernas<sup>4</sup>.

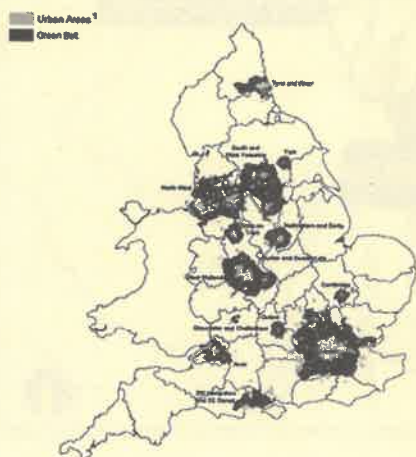
Evans<sup>5</sup> (1996) señala que la expresión "Cinturón Verde" puede tener significados diferentes, incluso dentro de un mismo país. Matices que se deben a las diversas intenciones que los planificadores y gobiernos establecen para el área del cinturón. En tal sentido, los efectos económicos de cualquier forma de control del crecimiento urbano dependen del rango legal y de la forma en que se ejerza dicho control.

A continuación, presentamos algunas experiencias internacionales que permiten retroalimentar las iniciativas análogas realizadas en Colombia.

### The Greenbelt Land of London

Desde la década de 1930, el Cinturón Verde de la ciudad de Londres se estableció, mediante la compra de tierras por parte del Estado, como un territorio destinado a impedir la urbanización. En 1947, se incorporaron los cinturones verdes en los planes de desarrollo y desde 1955 esta estrategia se implementó en toda Inglaterra (Ver figura 2). En la actualidad, se cuentan 14 cinturones verdes en todo el país; cubren el 13% del territorio nacional y varían en tamaño, desde 486.000 ha en los alrededores de Londres, hasta 700 ha en Burton-on-Trent.

**Figura 2.** Vista panorámica de los 14 cordones verdes de Inglaterra



El principal propósito de los cordones verdes de Inglaterra es evitar la fusión de poblados, proteger el campo de la configuración urbana, preservar las características y la historia de los pueblos más pequeños y propiciar la restauración de las áreas abandonadas en la zona urbana. El uso del suelo está limitado a la producción agropecuaria, pues allí se conservan tierras de alta calidad agrícola y una pequeña proporción (el 10% aproximadamente) está cubierta por bosques y zonas verdes reservadas como espacio público abierto con fines recreativos. En los últimos años, el crecimiento de la ciudad, el aumento del precio de la tierra y la nueva normatividad que

habilita las áreas del cinturón para la construcción de vivienda y los equipamientos urbanos<sup>6</sup>, han desencadenado eventos de expansión urbana que ponen en peligro estas zonas verdes.

### El Cinturón Verde de Beijing

En el 2007, las autoridades de Beijing, la Capital de la República Popular China, decidieron rodearla con un "cinturón verde de un kilómetro de ancho y un área de 163 km<sup>2</sup>, situado entre dos autopistas de circunvalación en el borde de la ciudad. Para el mismo año, se habían plantado 20 millones de árboles y se consideraba un espacio de descanso para los 17 millones de personas que viven allí"<sup>7</sup>. En la zona no se permiten proyectos residenciales o industriales. Este hecho se aúna a las gigantescas inversiones realizadas en la ciudad para dismantelar industrias contaminantes y crear nuevas zonas verdes<sup>7</sup>.

### Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz

El Anillo Verde Vitoria-Gasteiz en España es otra muestra de lo que han sido los círculos verdes a nivel internacional. Su implementación tuvo inicio a comienzos de los años 90 con el objetivo de crear un ecotono<sup>8</sup> urbano-rural conformado por una gran área verde de uso recreativo en torno a la



urbe, logrando así restaurar y recuperar la periferia de esta ciudad desde el punto de vista ambiental y social. Vitoria-Gasteiz es la capital de la Comunidad Autónoma del País Vasco (España) y corresponde a una ciudad de 220.000 habitantes que ocupa una posición central dentro de un territorio caracterizado por el aprovechamiento agrícola de las zonas más llanas y la dedicación forestal de los contornos montañosos. Se trata de una urbe compacta, con áreas residenciales e industriales bien delimitadas, donde el fenómeno de la suburbanización apenas se manifiesta.

Las zonas verdes periurbanas son valoradas por su papel ecológico, por las funciones sociales que desempeñan como lugares de esparcimiento al aire libre y porque ofrecen la posibilidad de desarrollar actividades de educación y sensibilización ambiental. El anillo está conformado por diferentes parques naturales periurbanos que interconectan diversos ecosistemas estratégicos; con esta estrategia, se pretende conservar las dinámicas naturales y el balance necesario de servicios ambientales para la región (ver figura 3).

**Figura 3.** Diseño del Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz.<sup>9</sup>





### Cinturón Verde Propuesto en Málaga

En la ciudad de Málaga (España), el partido Izquierda Unida propone desde el 2006 la creación de un Cinturón Verde que rodee la ciudad con zonas protegidas, para poner freno a nuevos proyectos urbanísticos en estos sectores; busca incrementar las áreas en zonas verdes por habitante, ya que los estándares europeos recomiendan la disposición de 15 m<sup>2</sup> por habitante en las ciudades y en Málaga hay tan sólo 6 m<sup>2</sup> de estos espacios *per capita*. La creación de este cinturón debe además aportar nuevos espacios de esparcimiento y recreación para la

población. Desafortunadamente, la implementación del Cinturón ha sido dificultada por no contar con el respaldo de la titularidad política de la ciudad<sup>11</sup>.

### Cinturón Verde de Córdoba

En América Latina, se destaca el Cinturón Verde de Córdoba (Argentina) destinado a la actividad frutihortícola y ubicado en la zona periférica de la ciudad, en su mayoría dentro de la jurisdicción de la capital. Los productores se dedican a la producción de hortalizas livianas (berenjena, tomate y verdura de hoja) y hortalizas pesadas (zanahoria, papa, batata). Cada

explotación agrícola tiene entre 4 y 15 ha. De las 6.600 ha que existían en el año 2005, actualmente quedan menos de 3.700 ha, en relación directa con el descenso en la cantidad de productores, que pasó de 430 a 220 en el mismo período de tiempo.

Según la Asociación de Productores Hortícolas de Córdoba, del total de hectáreas que componían antiguamente el cinturón verde de la ciudad, el 50% se han convertido en *countries* y urbanizaciones. Otro 40% se utiliza para el cultivo de papa y zanahoria y, en el 10% restante, se sigue produciendo verduras de hoja. Además de la reducción de la superficie cultivada, los productores que perviven dentro



del cinturón verde de la ciudad padecen periódicamente lluvias torrenciales con granizo alternadas con sequías y altas temperaturas, que conllevan a la falta de agua en los canales.

### Reservas de la Biósfera en Ambiente Urbano

Las *Reservas de Biósfera en Ambiente Urbano (RBAU)*<sup>12</sup> son uno de los referentes más complejos en la búsqueda de articulación ambiental de las urbes con sus entornos regionales. La iniciativa fue planteada por la UNESCO en 1970 y durante mucho tiempo permaneció en un estado de precario desarrollo. Entre las 551 Reservas de Biósfera distribuidas en 107 países, muy pocas están concebidas para aportar a la solución del problema ambiental urbano.

El concepto de *Reserva de Biósfera en Ambiente Urbano* se encuentra aún en estado de elaboración. La meta central de estas reservas es promover, junto a las comunidades locales, la conservación de la naturaleza y la cultura; deben constituir, además, plataformas para la cooperación regional, posibilitando una visión común de todos los grupos interesados por el desarrollo sustentable. Entre otras, en la actualidad se desarrollan iniciativas de RBAU en Santa Catarina (Brasil), Xalapa (México), Seúl (Corea), New York (EEUU), Mérida (Venezuela), Cinturón Verde (Sao Paulo), Ciudad de El Cabo (Sudáfrica) y la Reserva Laguna Oca Río Paraguay en Argentina, que es pionera en esta categoría.

### RBAU en Argentina

La *Reserva de Biósfera Laguna Oca del Río Paraguay* fue aprobada por la UNESCO en el 2001; está ubicada en la ciudad de Formosa, capital de la provincia del mismo nombre, en la República Argentina. Tiene una extensión de 10.500 ha y es la primera reserva MAB-UNESCO de biósfera urbana del mundo. Abarca parte del Valle de inundación del Río Paraguay y comprende áreas silvestres ocupadas por pobladores que hacen uso de

sus recursos naturales para subsistir. El paisaje incluye un verdadero mosaico ambiental que integra humedales, pastizales y bosques húmedos, y brinda mayores alternativas de refugio y alimento para la fauna silvestre, lo que optimiza la oferta de diversidad. Los atributos naturales intactos de toda la región<sup>13</sup> se aprovechan con actividades de ecoturismo y turismo de aventura.

### RBAU de New York

La región metropolitana de Nueva York, con 21,5 millones de habitantes en 128.400 km<sup>2</sup>, es una de las más urbanizadas del mundo. Su grado extremo de urbanización ha provocado el deterioro de muchos hábitats vulnerables fundamentales para la región, particularmente los ecosistemas estratégicos de humedales desecados con la intención de ganar terreno sobre el mar y establecer construcciones que impiden su extensión entre la orilla del mar y la tierra firme. Debido a ello, ya no tienen la capacidad suficiente para actuar como barrera contra la previsible elevación del nivel del mar, ocasionada por el calentamiento del planeta.

El caso de New York es especial. La necesidad de que la ciudad tuviese espacios de esparcimiento para sus habitantes fue planteada desde mediados del siglo XIX, dando lugar a la inauguración del Central Park, en 1887, como un gran parque urbano público de 320 ha de extensión situado en el distrito metropolitano de Manhattan. Las dimensiones del parque corresponden a un área rectangular de 3.2 km<sup>2</sup>, 4.000 m x 800 m, lo que lo hace casi dos veces más grande que Mónaco y casi ocho veces más extenso que la Ciudad del Vaticano. Con unos 25 millones de visitantes al año, el Central Park es el parque más visitado de los Estados Unidos.

Esta reserva se ha consolidado como un oasis para las aves migratorias y, por ende, en un atractivo para los observadores de pájaros. Como parque al interior de la ciudad de New York,



brinda múltiples actividades de ocio y esparcimiento para los habitantes metropolitanos; propicia un uso de los espacios públicos que satisface las necesidades de la ciudad y permite un modelo de gestión equilibrado con la periferia periurbana, a partir de la centralidad urbana. En la reserva, se está realizando un estudio para evaluar la adaptación del modelo a otras urbes, con el fin de suministrar instrumentos para el desarrollo sustentable de las ciudades, relacionados con la conservación de la diversidad biológica y cultural en el ambiente urbano<sup>14</sup>.

### RBAU en Venezuela

En la ciudad de Mérida (Venezuela), el arquitecto Rubén Pesci desarrolla un proyecto de zonificación denominado "ecoforma y socioforma"<sup>15</sup> justificado por el deterioro medioambiental, producto de un incontrolado y desordenado crecimiento urbano, y por la caducidad de los conceptos de la planificación normativa de la ciudad que no responden a las exigencias cambiantes de la dinámica urbana contemporánea.



### Reservas de la Biósfera de Ciudad del Cabo

Ciudad del Cabo es la segunda ciudad más poblada de Sudáfrica; tiene una alta concentración poblacional ocasionada por un crecimiento demográfico incontrolado. El 20% de su población vive en asentamientos construidos al margen de las reglamentaciones y el 70% de los miembros de esta comunidad se encuentra debajo del umbral de pobreza. Con el fin de proteger de la expansión urbana incontrolada a

las zonas rurales que rodean Ciudad del Cabo, se establecieron y declararon dos *Reservas de la biósfera* de la UNESCO. Con ellas, se procura además la conservación y restauración de la biodiversidad en distintos sitios y se estimula por medio de programas de educación la participación de la población local en la realización de las metas planteadas.

### Reservas de Sistemas Naturales en Brasil

Otra experiencia de manejo de regiones compuestas por sistemas naturales y urbanos es la Reserva Mata Atlántica, reconocido por MAB-UNESCO en el año 1991; tiene una extensión aproximada de 29 millones de ha a lo largo de la costa brasileña y una población de más de 100 millones de habitantes. Las 30 áreas protegidas que componen el Sistema conservan la enorme diversidad geológica y biológica de la región, que incluye sierras con 1.800 m de altura, cubiertas por densos bosques tropicales, hasta áreas inundadas e islas costeras con dunas y montañas aisladas. La región se destaca por una impresionante belleza.

Las finalidades del sistema son la protección y recuperación de los recursos ambientales de los bosques de lluvia atlánticos, calificados como unas de las selvas tropicales más exuberantes y ricas desde el punto de vista biológico. Incluye en su área de influencia los sectores científicos e industriales más desarrollados del país, así como a numerosas poblaciones tradicionales de subsistencia y algunas aldeas indígenas. En estos territorios se encuentra la mayoría de las especies de fauna y flora más amenazadas de Bra-



sil. A pesar de ello, comprenden más de 600 de las 900 unidades de conservación brasileñas, cuyos índices de biodiversidad no han sido alcanzados en ninguna otra región del globo.

La reserva de la Mata Atlántica incluye el Cinturón Verde de Sao Paulo. Éste fue creado en 1994 y circunda la mayor metrópoli del hemisferio sur con 1,6 millones de ha, donde se concentra aproximadamente el 10% de la población brasileña. Este cinturón abarca los 39 municipios de la región metropolitana de San Pablo y tiene una población cercana a 19 millones de habitantes. Sus objetivos principales son la conservación y restauración de los corredores ecológicos que conservan una biodiversidad considerada como una de las más ricas del mundo<sup>16</sup>.

### Otras Acciones en Colombia

En nuestro país, el Código de Recursos Naturales plantea desde 1974 la necesidad de establecer bosques que embellezcan las ciudades, regulen los usos del suelo y eviten que se incrementen la vulnerabilidad de la población. Aún así, y transcurridos 36 años, las iniciativas no han tenido continuidad y las áreas establecidas en ciudades como Bogotá y Medellín no se han consolidado; como consecuencias previsibles, cada invierno ocurren desastres provocados por deslizamientos, desbordamientos e inundaciones, y favorecidos por la ubicación de la población en zonas de alto riesgo. Y ello sin considerar los graves impactos en términos de pérdidas del patrimonio natural y cultural.

En el caso de la implementación de *Reservas de la biósfera en ambientes urbanos*, la experiencia es a todas luces aún más primaria. Actualmente, la Universidad Autónoma de Pereira



realiza una investigación para crear una reserva de este tipo en el departamento de Risaralda, con el fin de regular la conurbación Pereira – Dosquebradas, estableciéndola como ecosistema terrestre estratégico para fomentar una relación equitativa sociedad - ambiente, en el marco del programa IberoMaB de UNESCO<sup>17</sup>.

En Antioquia, además del SIRAP PCA se destaca el *Distrito Agrario del Oriente Antioqueño*, concebido hace más de 10 años y consolidado como una estrategia intermunicipal para preservar las comunidades y economías campesinas de esta región, severamente amenazadas, al igual que los suelos agrícolas y los bosques, por el muy rápido y acentuado proceso de urbanización y conurbación dinamizado desde la urbe metropolitana colindante.

### Conclusión

En Colombia, es urgente la implementación de una acción estatal coherente y eficaz si en verdad se pretende lograr armonía y complementariedad entre los usos del suelo urbano y rural. Sin ello, es imposible garantizar una relación equilibrada entre las ciudades y sus entornos agrarios. Para lograrlo, es absolutamente indispensable la promoción de sistemas de transporte público responsables y eficientes; el control efectivo de la conurbación indiscriminada que destruye el patrimonio natural y cultural; la potenciación duradera de la vocación productiva agropecuaria bajo criterios agroecológicos; la restauración, conservación y conexión de los ecosistemas remanentes en los entornos urbanos. Es fundamental que, acorde con la Constitución Nacional, el Estado colombiano proteja la diversidad



y la integridad del medio ambiente, para lo cual debe planificar y controlar el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, con el propósito de prevenir, controlar y revertir los factores de deterioro ambiental, sin lo cual sencillamente no es posible garantizar el desarrollo sostenible de la nación.

Por lo tanto, el desarrollo de las políticas públicas, motivadas por el cumplimiento de los derechos fundamentales declarados en la Constitución Nacional y por la voluntad política de garantizar el bienestar de los pueblos, es la vía más eficaz para garantizar que los mecanismos de administración territorial de las regiones permanezcan en el tiempo.

IDEAM. 2008. [en línea] <<http://www.ideam.gov.co>> (consultado en Agosto de 2008).

PERIÓDICO ADN ESPAÑA. 2008. IU propone crear un cinturón verde que rodee la ciudad de Málaga. [en línea] <<http://www.adn.es>> (consultado en Agosto de 2008).

PESCI, R 1999. La ciudad de la urbanidad. 38 Provincia N° 19, enero-junio 2008. [en línea] <<http://www.revista-ambiente.com>> (consultado en julio de 2008).

UNESCO. 2008. El marco estatutario de la Red Mundial de Reservas de Biósfera. Portal web de la UNESCO. [en línea] <<http://portal.unesco.org/es>> (consultado en junio de 2008)

PLANEA (2008) [en línea] <<http://www.planea-antioquia.org/planea/images/stories/pdf/capitulovii.pdf>>



#### Bibliografía

EVANS, Alan. Limitaciones al crecimiento urbano, "cinturones verdes" y economía Conferencia pronunciada el 22 de octubre de 1996 en el Centro de Estudios Públicos. Traducido del inglés por Estudios Públicos. Estudios Públicos, 67 (invierno 1997).

CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (EUSKARA). Anillo Verde de Vitoria Gasteiz. (consultado en Agosto de 2008).

ECHVERRI, N. 2006. Parque Central de Antioquia. Ponencia temática. (Presentación Power point).

GOBERNACION DE ANTIOQUIA. 2008. Sistema regional parque central de Antioquia. [en línea] <<http://planeacion.antioquia.gov.co>> (consultado en Julio de 2008)

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. [en línea] <<http://www.igac.gov.co>> (consultado en junio de 2008)

#### CORANTIOQUIA.

Qué es el Parque Central de Antioquia. [en línea] <[http://www.corantioquia.gov.co/sitio/index.php?view=article&catid=50:subtemcas&id=227:sistema-parque-central-de-antioquia&format=pdf&option=com\\_content&Itemid=1](http://www.corantioquia.gov.co/sitio/index.php?view=article&catid=50:subtemcas&id=227:sistema-parque-central-de-antioquia&format=pdf&option=com_content&Itemid=1)>

AGUDELO (2002), Huella Ecológica de la población y la economía metropolitana [en línea] <<http://www.ambiental.net/opinion/CinturonVerdeMontevideo.htm>>

[en línea] <<http://www.buildinglanduk.co.uk/greenbelt-land-uk.htm>>

[en línea] <<http://www.vitoria-gasteiz.org>>

Periódico ADN España [en línea] <[www.adn.es](http://www.adn.es)>

[en línea] <<http://www.malagalibertad.com>>

[en línea] <<http://www.utp.edu.co/investigacion/proyectos/detalleProyectoHTML.php?cod=1013>>



**Notas**

- <sup>1</sup> CORANTIOQUIA ¿Qué es el Parque Central de Antioquia? Ver [http://www.corantioquia.gov.co/sitio/index.php?option=com\\_content&view=article&id=182:parque-central-de-antioquia&catid=47:artlos&Itemid=83](http://www.corantioquia.gov.co/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=182:parque-central-de-antioquia&catid=47:artlos&Itemid=83)
- <sup>2</sup> Nombre local designado a la franja natural que bordea la zona metropolitana del Valle de Aburrá, con una población asentada de 3.312.165 habitantes y con una densidad de 2.877 hab./km².
- <sup>3</sup> [en línea] <http://www.ambiental.net/opinion/CinturonVerdeMontevideo.htm>
- <sup>4</sup> [en línea] <http://www.ambiental.net/opinion/CinturonVerdeMontevideo.htm>
- <sup>5</sup> EVANS, Alan. *Limitaciones al Crecimiento Urbano, Cinturones Verdes y Economía*
- <sup>6</sup> [en línea] <http://www.buildinglanduk.co.uk/greenbelt-land-uk.htm>
- <sup>7</sup> [en línea] <http://www.genciencia.com>
- <sup>8</sup> El ecotono, del griego *eco*-(oikos-casa) y *tono* (tonos-tensión), es un lugar donde los componentes ecológicos están en tensión. La zona de ecotonía es el límite natural entre dos ecosistemas distintos. Generalmente en esta zona de transición viven especies propias de ambos ecosistemas y suelen tener mayor riqueza e interés biológico.
- <sup>9</sup> [en línea] <http://www.vitoria-gasteiz.org>
- <sup>10</sup> Periódico ADN España en línea
- <sup>11</sup> [en línea] [http://portal.unesco.org/science/es/ev.php-URL\\_ID=4801&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/science/es/ev.php-URL_ID=4801&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- <sup>12</sup> [en línea] <http://www.utp.edu.co/investigacion/proyectos/detalleProyectoHTML.php?cod=1013>
- <sup>13</sup> [en línea] <http://www.revista-ambiente.com.ar/imagenes/97/Articulo%2004.pdf>
- <sup>14</sup> [en línea] <http://www.revista-ambiente.com.ar/imagenes/97/Articulo%2004.pdf>

- <sup>15</sup> Uno de los principales aportes en el campo de la planificación urbana, en términos de sustentabilidad, son los realizados por el arquitecto Rubén Pesci a través de la Fundación CEPA (Centros de Estudios y Proyección del Ambiente, 1974) que dio origen a FLACAM (Foro Latinoamericano de Ciencias Ambientales, 1989), concebida como un sistema de comunicación interactivo para la formación de profesionales y la elaboración de proyectos innovadores de desarrollo sustentable.
- <sup>16</sup> [en línea] <http://www.brazadv.com/sao-paulo/reserva-de-biosfera.htm>
- <sup>17</sup> [en línea] <http://www.utp.edu.co/investigacion/proyectos/detalleProyectoHTML.php?cod=1013>





# Lineamientos para la Gestión Ambiental

## en el Área de Protección Alto de Los Cedros y sus Alrededores

Hugo Echeverri Jaramillo\*

### Síntesis

Presentamos los resultados de una investigación cuyo propósito era aportar pautas de gestión ambiental para el área de protección Alto de Los Cedros y sus alrededores, ubicada en la jurisdicción de los municipios de Marinilla y El Santuario (departamento de Antioquia). Para ello, fue necesario realizar la recopilación de información sobre las características biofísicas y socioeconómicas del área; diagnosticar la problemática ambiental y de usos del suelo; clasificar la zona de acuerdo a las categorías, objetivos y criterios de manejo para las áreas protegidas, según directrices del "Sistema Nacional de Áreas Protegidas" y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; analizar los enfoques de gestión asumidos por los municipios de Marinilla y El Santuario y la autoridad ambiental competente; e identificar el grado de apropiación del territorio por parte de las comunidades asentadas. A partir de ello, se propuso la conformación de un "Distrito Regional de Manejo Integrado" (DRMI) como estrategia de manejo integral del área de protección Alto de Los Cedros y se planteó la urgente necesidad de disponer de un sistema interinstitucional de información y gestión que facilite la coordinación de los distintos organismos públicos y privados con competencia o intereses sobre el uso del suelo de la zona.

### Palabras clave

Áreas Protegidas, Biodiversidad, Distrito de Manejo Integrado, zonificación funcional, reserva natural, equilibrio ecológico, preservación, protección, producción, recuperación, bienes y servicios ambientales.

### Guidelines for the Environmental Management in the Protection Area *Alto de los Cedros and its Surroundings*

### Abstract

This article presents the results of one research which intention was contributed guidelines of environmental management for the protection area *Alto de los Cedros* and its surroundings, located in the jurisdiction of Marinilla and El Santuario municipalities (Antioquia). For it, it was necessary to develop the summary of information about the biophysics and socioeconomic characteristics of the area; to diagnose the environmental problems and land uses; to classify the zone in accordance to the categories, aims and criteria of managing for the protected areas, according to directives of the "National System of Protected Areas" and of the International Union for Conservation of Nature (IUCN); to analyze the approaches of management assumed by Marinilla and El Santuario municipalities and the environmental competent authority;

and to identify the appropriation degree of the territory on part of the settled communities. From it, one proposal of conformation of "Regional District of Integrated Management (DRMI, according to its initials in Spanish) was made as strategy of integral managing of the protection area *Alto de los Cedros* and It was suggested the urgent need to have an interinstitutional system of information and management that make easier the coordination of the different public and deprived organization with competence or interests on the land use of the zone.

### Key words

Protected areas, Biodiversity, District of Integrated Managing (DMI, according to its initials in Spanish), functional zoning, natural reserve, ecological balance, preservation, protection, production, recovery, environmental assets and services.

\*Ingeniero Ambiental de la Universidad de Medellín. Especialista en Gestión Ambiental de la Universidad de Antioquia.  
hej1978@gmail.com

## Áreas Protegidas: Observaciones generales

Un gran número de autores y estudios concuerdan en que hoy las áreas de conservación o áreas protegidas sufren altísimas presiones antrópicas y procesos de fragmentación causados por la deforestación, extracción y tráfico de fauna silvestre, turismo masivo, expansión de la frontera agrícola, desecación de humedales, introducción de la ganadería, urbanización, construcción de infraestructura vial, cultivos ilícitos y conflicto armado, entre otros. Estos procesos ponen en riesgo la existencia y viabilidad de tales áreas, pues alteran la estructura, composición y funcionalidad de los ecosistemas que las componen y, por ende, de las especies asociadas. Esto repercute a nivel social en la disminución o extinción de bienes y servicios ambientales para la población que depende de estos ecosistemas y además coadyuva a la desaparición de pueblos y culturas adaptadas y ligadas a muchos de estos territorios.

Como expresa Márquez (1993), no se ha interiorizado que los ecosistemas son determinantes en el proceso productivo del país. La percepción imperante es que todo depende del capital, desconociendo que la protección de los recursos naturales y el mantenimiento del equilibrio ecológico son fundamentales para que la sociedad pueda construir y alcanzar niveles adecuados de bienestar y desarrollo. Así, los ecosistemas cumplen dos funciones básicas: garantizan la producción de bienes y servicios ambientales y aseguran las condiciones necesarias (suelos, clima, agua y biodiversidad) para la producción de alimentos y la permanencia de la vida.

Así mismo, Schafer (1992) llama la atención sobre la necesidad de que los administradores de áreas protegidas amplíen su visión, comprensión y forma de intervención, para asegurar la protección de las zonas de conservación. En la actualidad, los parques son insuficientes, en muchos casos dema-

siado pequeños y ecológicamente incompletos para garantizar que todas las especies realicen sus funciones dentro del área protegida, quedando aislados en territorios altamente transformados. Estas áreas están siendo amenazadas por las actividades humanas (extracción de madera, caza, minería, urbanización, entre otras), los cambios climáticos, la concentración de la tenencia de la tierra y, en últimas, por la pobreza que obliga a los pobladores a aumentar la presión que ejercen sobre dichas áreas.

Como mencionan Cabeza y Briceño (1997), cualquier modalidad de uso del territorio significa una intervención humana transformadora de la naturaleza, cuya finalidad y racionalidad no responden solamente a imperativos ecológicos; en efecto, implican relaciones sociopolíticas, socioeconómicas y geoestratégicas en la medida en que se expresan los intereses de diversos agentes que se disputan diferentes usos posibles para un mismo territorio.

Al desarrollar un proyecto de gestión ambiental para un área de conservación, restauración y protección, se requiere establecer una sinergia entre los objetivos de protección y los procesos de desarrollo rural, ambos estratégicos para la planeación y el ordenamiento territorial, con el fin de identificar convergencias entre las diversas intenciones de manejo del territorio. Estos procesos que se fundamentan en el manejo de seres vivos y recursos naturales (conservación, protección o uso), dependen de factores ambientales tales como el clima, la precipitación y el flujo hídrico, entre otros, componentes indispensables para la normal evolución de paisajes funcionales. Se requiere una conectividad entre sistemas naturales para garantizar el flujo energético (cadena trófica e hídrica), necesario para la generación de bienes ambientales como fauna, flora, bosque, suelo, agua y la producción de servicios (abastecimiento hídrico de acueductos, distritos de riego, caza, pesca, material

dendroenergético -leña y carbón-, energía eléctrica y eco- o agroturismo).

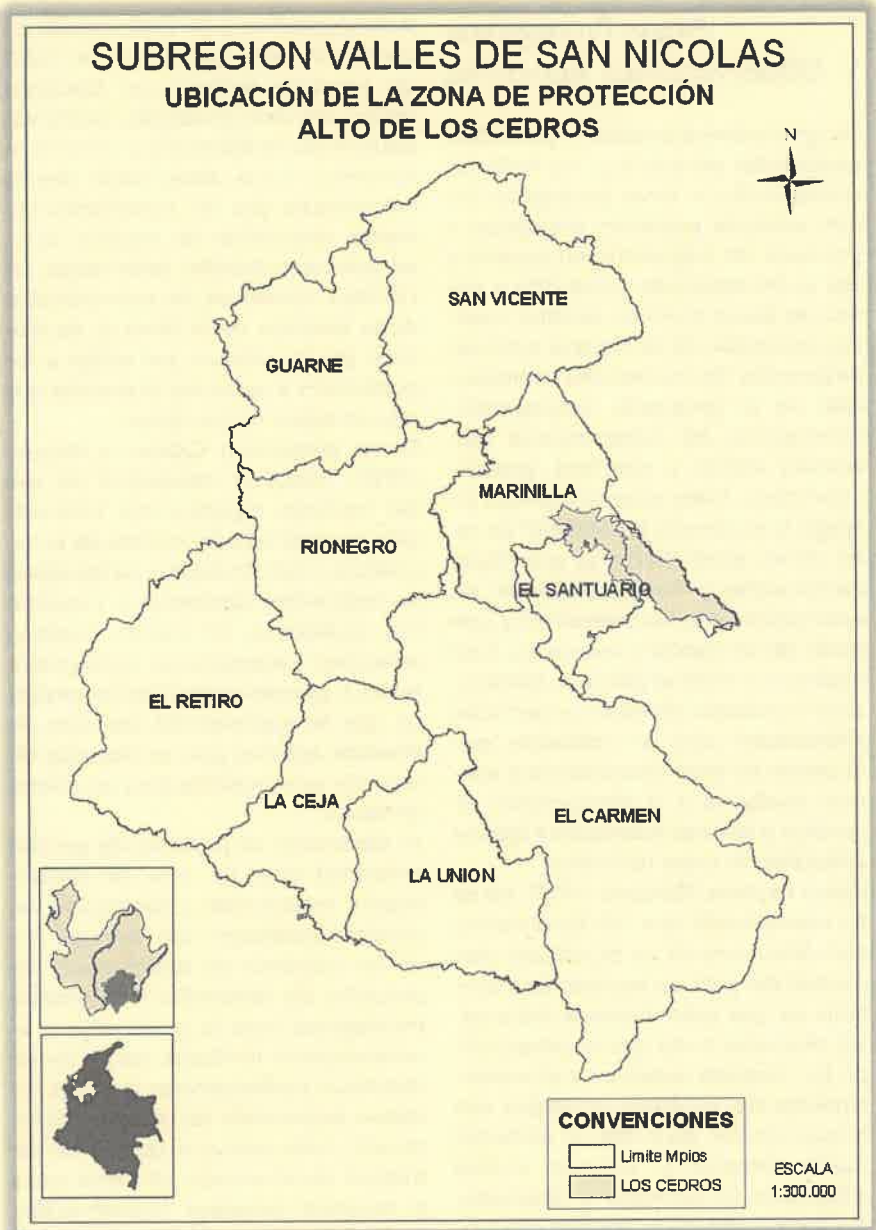
Los sistemas naturales o artificiales manejan una relación de codependencia o complementación efectiva entre la oferta y la demanda de los bienes y servicios ambientales. En el marco de esta relación, es necesario hacer tangible el cuidado de las áreas protegidas, integrándolas a los esquemas de desarrollo rural, desde la perspectiva del bienestar de la población. Lamentablemente, los objetivos de desarrollo rural y conservación no están posicionados como algo prioritario en la Planeación Nacional. En cualquier proceso de establecimiento de áreas protegidas, la base de la reglamentación debería construirse de acuerdo a las necesidades y exigencias de las comunidades de la zona, pues, de lo contrario se estaría imponiendo una decisión sin considerar una parte esencial en la gestión del territorio: la comunidad. Como se observa en muchos casos, la exclusión de la comunidad lleva, como consecuencia, a la generación de impactos ambientales que se traducen en la desaparición o desarticulación de áreas naturales en sus diferentes estados de sucesión y de especies florifaunísticas de gran importancia en los procesos ecológicos del bosques.

Así, se hace necesario pensar en un esquema de desarrollo rural que propicie la colaboración entre los diferentes actores sociales. Un proceso en el que cada uno de ellos, de manera articulada, asuma la responsabilidad de conservar las áreas naturales, preservar la viabilidad del campo y la funcionalidad de sus paisajes. De esta forma se estaría propiciando un ambiente rural seguro, donde se establecerían el encadenamiento y la articulación de procesos y productos, desde la perspectiva de un desarrollo integral y sostenible.

## Ubicación del Área de protección Alto de los Cedros

El Alto de Los Cedros se encuentra ubicado entre los municipios de Marinilla y El Santuario, en el departamento de Antioquia. El municipio de El Santuario está situado a una altura media de 2.150 msnm, su clima es frío, tiene pisos térmicos medio y frío y su temperatura media es de 17° C; limita al oriente con los municipios de Granada y Cocorná, al occidente con Marinilla, al norte con El Peñol y al sur con El Carmen de Viboral. El municipio de Marinilla está situado a una altura media de 2.120 msnm, igualmente tiene una temperatura media de 17° C; limita al oriente con El Peñol y El Santuario, al occidente con Rionegro, al norte con San Vicente y al sur con El Carmen de Viboral. Marinilla y El Santuario, junto a La Ceja, El Carmen de Viboral, San Vicente, Guarne, La Unión, Rionegro y El Retiro, integran los Valles de San Nicolás (mapa 1).

El Alto de Los Cedros se encuentra, específicamente, en el borde suroccidental de la cuenca alta del río Negro, en parte de la cuenca Samaná Norte y en una pequeña porción de la cuenca del Nare; cubre parcialmente las subcuencas de las quebradas La Honda, La Marinilla, Las Palmas y una pequeña fracción de la subcuenca Barba-coas. Su altura promedio es de 2.400 msnm. En total, el Alto de Los Cedros comprende un área de 1.067,63 ha en las cuales se ubican unos 476 usuarios entre los dos municipios mencionados.



Mapa 1. Zona de ubicación del Alto de Los Cedros – Valles de San Nicolás, oriente Antioqueño. (Fuente: CORNARE)

### Metodología

El área de protección Alto de Los Cedros es objeto de conservación y protección forestal; en ella se pueden encontrar fragmentos de bosque primario degradados o secundarios, así como otros usos del suelo que logran contribuir, en su conjunto, a la conservación de la fauna y flora y a

la promoción de servicios ambientales. El área constituye, por lo tanto, el núcleo donde se deben concentrar las actividades de restauración forestal y biológica.

Se han delimitado como nodos y corredores biológicos varios sitios de la región. La metodología para el establecimiento de tales nodos se realizó con base en la información de las



## Áreas estratégicas

zonas de protección del acuerdo 016 de 1998 de CORNARE<sup>1</sup> y en los usos del suelo del año 2000 para la región Valles de San Nicolás. Según esto, las coberturas vegetales que requerían una conexión prioritaria fueron los bosques secundarios, en 3 estados sucesionales BN1, BN2, RB y los pastos naturales. En lo posible, se evitó la inclusión de las coberturas de cultivos permanentes y transitorios y los pastos manejados, ya que hacen más difícil llevar a cabo las actividades de restauración y rehabilitación, dado su uso económico. No obstante, dentro de los nodos y corredores, se presenta un porcentaje del área afectada por estos usos; ello demuestra que el paisaje de la subregión está compuesto por un mosaico de usos del suelo y que, por tanto, no se debe dejar de lado la parte productiva en los procesos de restauración.

La zona está soportada por áreas de transición mixtas en proceso de deterioro; corresponde a un paisaje de montaña en clima frío muy húmedo, donde la subdivisión está determinada por el grado de densidad de construcciones y el valor del predio. También contiene áreas muy alteradas, con suelos degradados, pero con alto potencial forestal, que forman un paisaje de lomeríos en clima frío muy húmedo (Tabla 1).

Coberturas	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Bosque intervenido	409,56	38,37
Bosque secundario	73,76	6,91
Rastrojo bajo	179,96	16,86
Pastos naturales	223,34	20,92
Pastos manejados	29,85	2,79
Plantaciones	0,99	0,09
Cultivos transitorios	141,92	13,29
Zonas eriales	7,86	0,73
Construcciones	0,39	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>1067,63</b>	<b>100,08</b>

Tabla 1. Área y porcentaje de las diferentes coberturas en la zona de protección Alto de los Cedros.

Fuente: CORNARE 2008

## Zona de protección

Como lo hemos mencionado, la zona de protección Alto de Los Cedros está constituida por predios localizados en los municipios de Marinilla y Santuario. Inicia su recorrido en el municipio de Marinilla, atravesando las veredas de Montañita, Santa Cruz, La Milagrosa, La Inmaculada y Yarumo, para ingresar al municipio de El Santuario pasando por las veredas de Pavas, Pantanillo, Bodegas, La Aurora, El Salto, Buenavista, Portezuelo, Alto del Palmar, Palmarcito y el Socorro. Comprende 452 predios que pertenecen a 401 propietarios, y tiene un área aproximada de 1.067 ha.

### Zona de vida

Comprende la formación de bosque muy húmedo montano bajo (bmh - MB), con temperaturas promedio de 17°C; su rango altitudinal oscila entre 2.150 y 2.400 msnm.

### Potencial biótico

La mayor parte del área se halla extensamente deforestada, pero se mantienen algunos corredores estrechos de rastrojos o bosques, ubicados en orillas de quebradas y en las zonas de mayor pendiente, aunque de forma discontinua. La diversidad sucesional de la zona es representada por pequeños parches de bosque secundario, principalmente en las veredas de Montañita en Marinilla y Buena Vista, El Socorro y La Paz, en el municipio de El Santuario. En las demás veredas, sólo se puede hablar de unos pocos relictos. Estos fragmentos se caracterizan por la presencia de varias familias como *Lauraceae*, *Melastomataceae*, *Rubiaceae*, *Clusiaceae* y varias especies como Helecho palma (*Cyathea sp*), Mano de oso (*Oreopanax floribundum*), Chocho (*Ormosia sp*), Guamo (*Inga sp*), Camargo (*Verbesina sp*), Carbonero (*Bejaría aestuans*), Chagualos (*Clusia decussata*). En otras

zonas, se observa la presencia en sucesión avanzada de algunas especies como Dragos (*Croton magdalenensis*), Carate (*Vismia baccifera*), Siete Cueros (*Tibouchina lepidota*), Niguitos (*Miconia minutiflora*), Chilco Colorado (*Escallonia paniculada*), Tabaquillo (*Polylepis australis*), Encenillo (*Weinmannia sp*), Uvito de monte (*Cavendishia pubescens*), Silva silva (*Hedyosmum bomplandianum*), Cordoncillo (*Piper cabellense*) y Aguacatillos. También hay presencia de anturios, bromelias y orquídeas pequeñas que emergen de los suelos húmedos.

### Oferta ambiental

En la zona, existe una gran calidad de lugares naturales, dentro de los cuales se destacan las quebradas Bodegas y Bodeguitas y algunos bosques sin nombre en las partes altas, en límites con el municipio de Marinilla. Algunas veredas y el área urbana del municipio de El Santuario se abastecen

del nacimiento de aguas provenientes de esta zona, lo que la convierte en un sitio estratégico para la sostenibilidad del municipio.

### Dinámica socioeconómica

En el área de Los Cedros se encuentran unos 401 propietarios de los estratos 1, 2 y 3. Su organización comunitaria está basada en juntas de acción comunal, asociaciones de padres de familia, grupos ecológicos, juntas de administración del acueducto y asociaciones de mujeres campesinas. Su economía se basa en la agricultura de cultivos transitorios como la papa, el maíz, el tomate de árbol, el repollo, la zanahoria, la lechuga, y ocasionalmente la habichuela, la arveja y el pimentón. Por otro lado, se observa una presencia mínima de ganadería, pues algunos propietarios tienen animales para el autoconsumo en sus predios. Su visión de uso y manejo de los bosques se restringe a la extracción de envaraderas, leña para cocción de alimentos y caza para su sustento. Los campesinos de esta zona ven las áreas con bosque como una carga económica representada en el pago de impuestos; por ello prefieren ver sus parcelas sin árboles y, en lo posible, con cultivos o plantaciones de árboles de rápido crecimiento para explotar y poder suplir de esta manera sus necesidades básicas.

### Factores ecológicos limitantes

La acidez del suelo y las altas concentraciones de aluminio acentúan la dificultad de las plantas para absorber agua y nutrientes. El viento intensifica el frío y la sequedad, y los cambios de temperatura entre el día y la noche son muy fuertes debido a la falta de una capa de humedad y al rápido enfriamiento del aire. La acción de los vientos y la escasa protección de los suelos hacen que éstos sean aún más vulnerables a la radiación. Por lo tanto, el ciclo de insolación–congelación dificulta el desarrollo inicial de las plantas y la formación de suelo.

### Factores de tensión

Según la definición de la Fundación Bachaqueros (2000), un evento<sup>2</sup> “tensionante” es aquel que ocasiona pérdidas al ecosistema o restringe las entradas de fuentes de energía que provienen del sol, del viento y del agua. En el presente artículo, se adoptó la clasificación de “tensionantes” propuesta por Brown & Lugo (1994), citada por la Fundación Bachaqueros (2000), en la que cada perturbación es representada por un punto de interacción en el modelo del ecosistema, como una disminución del flujo de acumulación de energía en un proceso o compartimiento.

Estos autores consideran y clasifican los factores tensionantes de la siguiente manera:

**Severos:** Aquellos que están entre las categorías 1 y 2. Son capaces de alterar las fuentes de energía o la entrada de la misma al sistema, con lo que ésta ni siquiera alcanza a ser elaborada en los compartimientos o niveles tróficos, causando un daño extenso y profundo. Entre ellos se contemplan factores que afectan la toma de agua y nutrientes por parte de las plantas (salinización, erosión severa y compactación, entre otros), los que inhiben la fotosíntesis (herbicidas, calentamiento climático y contaminación atmosférica) o los que causan un efecto generalizado sobre todo el ecosistema (prácticas y políticas inadecuadas de ordenamiento y manejo).

**Leves:** Aquellos que están entre las categorías 3 y 5. No impiden la toma de energía por parte del ecosistema, sino que retiran parte de lo acumulado en cada uno de los 3 compartimientos. Es el caso de la quema, deforestación, cacería o erosión. Sin embargo, a largo plazo, si estos tensionantes conforman un régimen crónico de perturbación, pueden llegar a degradar el ecosistema (sobrecaza, sobrepastoreo).



**Factores que afectan los elementos culturales y sociales:** Se clasifican como tipo 6 y son aquellos que implican la destrucción de conceptos, valores y relaciones sociales.

A partir de las categorías expuestas, hacemos una breve descripción de aquellos factores que pueden ser tensionantes para el nodo Alto de Los Cedros:

**Deforestación:** Tala rasa de fragmentos para ampliar cultivos y pasturas, entresacas en fragmentos para tutores, postes y leña, lo que incrementa la fragmentación. Reiteración eventual y expansiva.

**Cultivos:** Complejo de perturbación que incluye arado, introducción de monocultivos, deshierbe y aplicación de fertilizantes químicos. Reiteración constante.

**Erosión superficial:** Favorecida por el deshierbe, la labranza en el sentido de la pendiente y la desprotección del suelo. Reiteración en forma permanente, incrementándose en poscosecha.

**Fuego:** Destrucción del banco de semillas, plántulas, microhábitat del suelo y nutrientes volátiles. Reiteración con frecuencia anual.

### Metodología de zonificación propuesta

En el marco de este trabajo, se recomendó realizar la zonificación a partir de un proceso participativo que involucre a actores públicos y privados, con el fin de tener en cuenta las visiones sectoriales y los intereses de los diversos agentes económicos y sociales. Este proceso de participación ciudadana se vuelve un mecanismo de negociación y mediación de conflictos, lo que permite avanzar en una zonificación que cuente con un alto grado de respaldo y validación.

La propuesta de zonificación considera las variables físicas del territorio y debe contemplar además la vinculación de los aspectos económicos, políticos y sociales. A partir de ello, se posibilita la estructuración de una

propuesta de desarrollo que integre las zonas funcionales con los sectores productivos y los objetivos de desarrollo establecidos. Finalmente dicha propuesta de zonificación debe integrarse al Plan de Manejo de las Áreas Protegidas del subsistema regional, el cual cuenta con un Plan de Acción Regional que será el principal instrumento de planificación para orientar la gestión de la conservación en un periodo de 5 años, tal como lo establece el Decreto 2372 de 2010.

Hay que notar que algunas zonas del área protegida propuesta requieren ser sustraídas por razones de utilidad pública e interés social, pues en ellas se desarrollan actividades no permitidas al interior de un área de protección. Por esta razón, y atendiendo al régimen legal de la categoría de manejo propuesta, se deberá solicitar previamente la sustracción de estas zonas de interés ante la autoridad competente. Cuando no sea factible realizar la sustracción del área protegida se procederá a manifestarlo mediante acto administrativo, motivando el rechazo de la solicitud y procediendo a su archivo.

Se propone el Área Protegida Alto de Los Cedros como un Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) que logra integrar la visión de los diversos sectores, así como las variables ecológicas, económicas y sociales. Su Plan de Manejo constituirá un instrumento sistémico regional y esta declaratoria permitirá incidir en los demás instrumentos de planificación territorial de menor o mayor jerarquía.

El Distrito estará constituido como un área protegida pública, al alcance de la población humana, de uso sostenible, con objetivos de preservación, restauración, conocimiento y recreación. Al integrarse bajo las categorías de manejo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se convierte en “determinante ambiental” y, por lo tanto, en norma de superior jerarquía que, de acuerdo con la Constitución y la ley, no puede ser desconocida, contrariada o modificada en la elaboración, revisión, ajuste o modifica-

ción de los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios y distritos (Decreto 2372 de 2010, artículo 19).

### Funciones territoriales

Se atribuirán al Área Protegida Alto de Los Cedros funciones forestal, agrícola, ganadera, minera, turística y de protección ambiental. Esta zonificación se basa en el concepto de “preferencialidad”, es decir, en la determinación de zonas orientadas a cumplir, de manera preferencial, una o varias funciones territoriales, que deben ser conservadas y desarrolladas en el tiempo. Esto no excluye otras funciones sino que establece criterios de compatibilidad con el fin de asegurar que no se perjudique el potencial del territorio para el desarrollo de esta función.

## Resultados

### Propuesta de clasificación de la zona de protección Alto de Los Cedros bajo las categorías de la UICN y de la legislación colombiana

Respecto a esta zona, hemos de tener en cuenta dos aspectos: la importancia que tiene a nivel municipal y regional, en particular, por ser considerada una zona para la provisión de servicios públicos basados en la producción y consumo del agua. También consideraremos las interacciones que se establecen entre el ser humano y la naturaleza, manifestadas en los usos del suelo, servicios ambientales, asentamiento de actividades antrópicas y existencia de masas boscosas en estados sucesionales (BN1, BN2 y RB). A partir de ello se justifica la potencial incorporación de esta área al SINAP como área protegida; ello requiere que se desarrollen procesos de sensibilización ambiental con las comunidades de la zona y procesos

de restauración ecológica o regeneración natural, debido al fuerte impacto al que está sujeta.

Acorde a las directrices de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y luego de hacer una revisión comparativa, se concluyó que la categoría de manejo que más se ajusta a la realidad de la zona es la de "Área Protegida con Recursos Manejados", es decir, un área protegida manejada principalmente para la utilización sostenible de los ecosistemas naturales. Corresponde a una zona que contiene, predominantemente, sistemas naturales con algún nivel de modificación y que necesita que se inicie un proceso de actividades de manejo para garantizar la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica a largo plazo, así como el flujo sostenible de productos naturales y servicios para satisfacer las necesidades de las poblaciones aledañas.

Está establecido que las Áreas Protegidas con Recursos Manejados se subdividen en una serie de categorías, entre las cuales se encuentra el Distrito de Manejo Integrado (DMI). Según el artículo 14 del Decreto 2372 de 2010, el DMI es concebido como un espacio geográfico en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada. Sus valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para ser destinados a un uso sostenible y a su conocimiento y disfrute, a la vez que se garantizan su preservación y restauración.

En comparación con el resto de las categorías de manejo de Áreas Naturales Protegidas en Colombia, los DMI, además de estar orientados hacia la preservación y conservación de los recursos naturales renovables, poseen un elemento que los identifica: "la condición de uso de los recursos naturales en los espacios destinados a la producción por parte de las comunidades que habitan en estas áreas, y enmarcado dentro del concepto de desarrollo sostenible". En cuanto a la conservación, fundamentalmente se

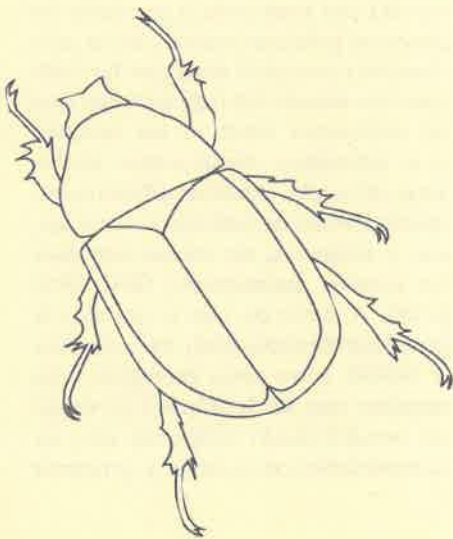
distinguen ecosistemas singulares inalterados y ecosistemas poco alterados susceptibles de recuperación, que aseguran la preservación del recurso hídrico, de poblaciones fiables de flora y fauna y de la diversidad genética. El desarrollo sostenible, por su parte, se asume a partir de 4 categorías básicas de ordenamiento: Preservación, Protección, Producción y Recuperación (para la preservación y para la producción).

El Código de Recursos Naturales se refirió a los DMI en un solo artículo para permitir su creación, teniendo en cuenta factores ambientales o socioeconómicos, con el fin de que constituyan modelos de aprovechamiento racional de los recursos naturales. Dentro de los distritos se permiten realizar actividades económicas controladas, investigativas, educativas y recreativas (Artículo 310). Este artículo deja entrever la intención de que, mediante esta categoría, se facilite la combinación de acciones de protección del ecosistema con posibilidades de uso del área compatibles con la conservación.

El objetivo general para la declaración de los DMI es ordenar, planificar y regular el manejo y uso sostenible de sus recursos naturales renovables y las actividades económicas que se desarrollan en estos territorios. Tienen una zonificación interna que retoma las 4 categorías de ordenamiento acordes con un desarrollo sostenible: la preservación, protección, producción y recuperación.

### Funciones territoriales en la zonificación del Alto de Los Cedros

Esta investigación se enfocó a generar una "zonificación funcional" del Alto de Los Cedros, sobre la base de "funciones territoriales"; estas funciones se entienden como "roles, producti-



vos o no, asignados a un espacio geográfico”, buscando aclarar y ordenar el aprovechamiento de los potenciales de desarrollo del territorio. Para el caso de la zona del Alto de Los Cedros propusimos las funciones territoriales de la tabla 2.

FUNCIONES	ZONAS PREFERENCIALES
Extracción de Recursos	Zonas orientadas a actividades que tienen por objeto extraer recursos no maderables.
Conservación	Zonas orientadas al aprovechamiento eficaz y eficiente de los recursos naturales y su ambiente, con el objeto de asegurar su permanencia en el tiempo y su capacidad de regeneración.
Preservación	Zonas orientadas al resguardo de especies y ecosistemas.
Preservación sujeta a revisión en base a futuros estudios	Zonas orientadas temporalmente a la preservación, cuya orientación definitiva se fijará cuando existan mayores antecedentes.
Acuicultura	Zonas orientadas a actividades que tienen por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre.
Ecoturismo	Zonas orientadas a actividades generadas por los atractivos ambientales y recursos turísticos de un determinado territorio.

**Tabla 2.** Propuesta de funciones territoriales zonificadas para el Alto de Los Cedros

## Conclusiones y recomendaciones

Si bien se pretende entregar orientaciones respecto a cómo desarrollar un proceso de zonificación del Alto de Los Cedros desde una perspectiva participativa basada en el logro de acuerdos sociales, se hace imprescindible contar con la voluntad política en la implementación de este instrumento de planificación y en la toma de decisiones para su aplicación.

La implementación de un instrumento de zonificación funcional requiere, necesariamente, que se disponga de un sistema interinstitucional que permita la coordinación de los distintos organismos, públicos y privados, con competencia o intereses sobre el uso del suelo, y que además sea capaz de establecer un sistema de información y gestión conjunta en lo relativo al desarrollo del área de protección (Alto de Los Cedros en este caso).

La creación de un área protegida requiere que se le proporcione atención al mejoramiento continuo de la comu-

nicación y de la cooperación interinstitucional para la investigación. Debe brindar opciones educativas para todos los niveles y destinatarios, haciendo énfasis en la educación vivencial de los residentes de estas áreas protegidas. Igualmente, requiere que se vayan asumiendo valores relativos a la ética, educación, consideración de las externalidades, sustentabilidad de la política y buena gestión ambiental de las áreas protegidas, promoviendo la conservación de la biodiversidad y de la interculturalidad.

Desde el punto de vista de la protección, se pueden reconocer la educación ambiental, la coordinación con otras autoridades y el diseño de corredores biológicos como algunas alternativas a implementar como medidas preventivas de planificación a largo plazo.

En los procesos de zonificación y planeación de un DMI regional es imprescindible reconocer los problemas ambientales que pueden obstaculizar el proceso de gestión del área prote-

gida, algunos de los cuales se resolverían junto a los siguientes interrogantes:

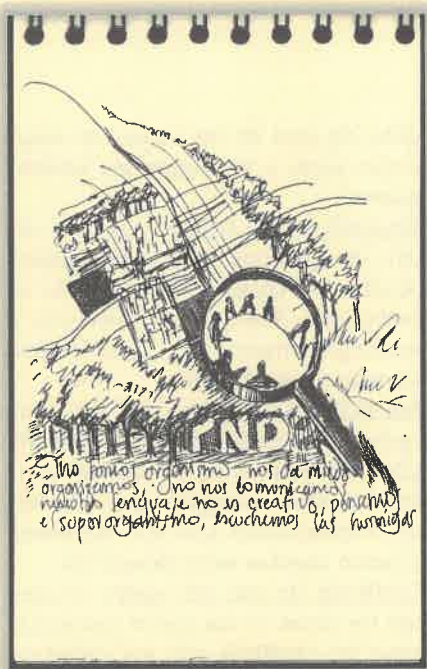
**Situación de los límites:** ¿Cuántos están demarcados? ¿Cuántos faltan? ¿Cuál es el costo aproximado de su definición? ¿Por qué es importante y estratégico marcarlos? ¿Qué implica su mantenimiento? etc.

**Tenencia de la tierra:** ¿Cuánto porcentaje se debe? ¿En qué condición? ¿Qué actividades se desarrollan dentro del área protegida que pueden ser incompatibles con sus objetivos? ¿Cuánto cuestan estas tierras? etc.

**Conflictos de uso del suelo:** ¿Cuáles son los casos en los que el uso actual entra en conflicto con los objetivos del área protegida, tales como los potreros, cultivos, etc.?

No se debe olvidar que el fin último de la conservación debe revertir el uso inapropiado de los recursos naturales en una forma de aprovechamiento responsable que garantice mejores condiciones de vida a la población humana. De otra manera, cualquier esfuerzo que se realice tendrá poco

sentido y, sobre todo, contará con poco o ningún apoyo por parte de las comunidades y la sociedad en general, pues ellas darán su apoyo a un área silvestre si están convencidas de que su protección y conservación les generarán beneficios directos. Para terminar, recomendamos que, para el manejo y administración del DMI Alto de Los Cedros, se concedan a los titulares de predios que hacen parte del área protegida, los mismos derechos que la ley confiere en el caso de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC), en relación con la participación en los procesos de planeación de programas de desarrollo, el consentimiento previo para la ejecución de inversiones públicas que las afecten y el derecho a incentivos, entre otros.



Dentro del estudio inicial para la caracterización de la zona, se recomienda realizar un análisis que tenga en cuenta los criterios explícitos definidos para la toma de decisiones, basados en la experiencia y la intuición, con el fin de valorar los distintos aspectos, complejidades o controversias que surjan en el proceso, fundamentalmente en las etapas de análisis y

evaluación de variables; ello posibilita la toma de decisiones acertadas. Para tal análisis se requiere establecer una secuencia lógica que tenga en cuenta el establecimiento de variables a analizar y evaluar, su ponderación porcentual, su proceso de calificación y una posible tabla final de análisis. Se deben propiciar debates preliminares y periódicos para la continua retroalimentación del proceso de planificación y zonificación, además de realizar trabajos de eco-sociabilización, tendientes a integrar los proyectos de acción compatibles con el área protegida y sus objetivos.

**Bibliografía**

ANDRADE, G.I., *Ecología de ecosistemas tropicales y gestión de áreas protegidas bajo ocupación humana*. En: Capítulo 1, Bases técnicas y jurídicas. pp. 13-63. UAESPNN. Bogotá, 2005. (En prensa)

BIOCOLOMBIA - UAESPNN 2000. *Diseño de estrategias, mecanismos y procedimientos para la puesta en marcha del Sistema Nacional de Áreas Naturales protegidas SINANP*. Informe final de consultoría. Bogotá.

CABEZA, M Hilda, BRICEÑO Manuel. "Municipio, ordenamiento territorial y ambiente". Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. 1997.

CÁRDENAS M. A. & ZARATE M. L. *Caracterización, formulación y ensayo de una metodología para la evaluación de la efectividad de manejo de los DMI de los recursos naturales renovables*. Tesis de grado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, 2003.

MÁRQUEZ, Germán *Un enfoque de sistemas sobre la sostenibilidad*. En: *La gallina de los huevos de oro*. (Debate sobre el concepto de desarrollo sostenible) Eds., Sachs Wolfgang, et al; Bogotá, CEREC, ECOFONDO. 1996.

UICN, *Guidelines for Protected Area Management Categories*, IUCN, Cambridge UK and Gland, Switzerland, 1994.



**Notas**

- <sup>1</sup>La zona Alto de Los Cedros, en su mayoría, se encuentra cubierta por este acuerdo, bajo las figuras de aptitud forestal y protección.
- <sup>2</sup> El evento puede ser frecuente o periódico, pero no es una condición constante del medio.



# Parques Tecnológicos

## Planeación Urbana y Desarrollo Sustentable

Rocío Arango Giraldo\*

### Síntesis

En el marco de la planeación del territorio, la creación de Parques Tecnológicos juega un papel fundamental para el desarrollo sustentable de Ciudades Región, en cuanto son escenarios intersectoriales dedicados a la oferta de productos y servicios con alto valor agregado, basados en la ciencia, la tecnología y la innovación. En Colombia, el Parque Tecnológico de Antioquia (PTA), ubicado en el Carmen de Viboral, se visualiza como potenciador de desarrollo sustentable para el Oriente antioqueño; está destinado a acoger empresas de las áreas de la Biotecnología, Energías Alternativas, Minería, Salud y Aeronáutica, comprometidas con procesos productivos amigables con el ambiente. A través de procesos de micropropagación, el Centro de Desarrollo Tecnológico en Biotecnología del PTA quiere ofrecer alternativas de agricultura ambientalmente sana, producir plantas con mayor capacidad de captación del dióxido de carbono y contribuir a la reproducción de especies vegetales amenazadas.

### Palabras clave

Planeación del territorio, Ciudad Región, Parques Tecnológicos, Biotecnología, Desarrollo Sustentable, Asociación Internacional de Parques Tecnológicos, Ecodudades, nodos intersectoriales de desarrollo, energías alternativas, innovación tecnológica, seguridad alimentaria, conservación, preservación, BIOFábrica, biodiversidad, productividad, competitividad.

### Technology parks, Urban Planning and Sustainable Development

### Abstract

In the framework of territory planning, the creation of Technology Parks plays a essential role for the sustainable development of Cities Region, as for these are intersectorial scenes dedicated to the offer of products and services with high value added, based on the science, the technology and the innovation. In Colombia, the Technological Park of Antioquia (PTA according to its initials in Spanish), located in Carmen de Viboral, is visualized as driving force of sustainable development for the Eastern Antioquia and this park is destined to receive companies of the Biotechnology, Alternative Energies, Mining industry, Health and Aeronautics' areas, compromised with environmentally friendly production processes. Through micropropagation processes, the PTA's Technological Development in Biotechnology Center wants to offer alternatives of ecological agriculture, to produce plants with more capacity of carbon dioxide capture and to contribute to the reproduction of threatened plants species.

### Key words

Territory planning, City Region, Technology Parks, Biotechnology, Sustainable Development, International Association of Technological Parks, Ecocities, intersectorial nodes of development, alternative energies, technological innovation, food security, conservation, preservation, Biofactory, biodiversity, productivity, competitiveness.

\* Politóloga de la Universidad Nacional, Especialista en Gestión Pública y Gerencia Política del Instituto de Estudios Superiores Tecnológico de Monterrey. Actualmente, estudiante de MBA con especialidad en Dirección de Proyectos. Trabaja en el Parque Tecnológico de Antioquia S.A. Contacto: [arangogiraldo@gmail.com](mailto:arangogiraldo@gmail.com)



La planeación de las ciudades es un ejercicio complejo que implica la configuración del hábitat para el bienestar de la población, la disposición de estructuras para la generación de un desarrollo sustentable<sup>1</sup>, la formación de capacidades tecnológicas para la implementación de alternativas de producción y un uso de los recursos amigable con el ambiente. Generar capacidades tecnológicas en las ciudades supone apostar, desde la planeación urbana, a la creación de escenarios de encuentro intersectorial dedicados a la oferta de productos y servicios con alto valor agregado, lo cual debe traducirse en la dinamización del perfil productivo territorial en torno a las actividades económicas tradicionales.

Es en esta concepción que se enmarca la propuesta de desarrollo de Ciudad Región, la cual parte de la exitosa experiencia que se vivió en Italia del Norte en los años 70, con base en el desarrollo económico local y la asociatividad (Garofoli, 2002; Elgue, 1999). La Ciudad Región “es un territorio que contiene en sí mismo, en forma real o latente, el conjunto de subsistemas de cuya articulación y direccionamiento (sinapsis y sinergia) surge una complejidad evolutiva capaz de generar tanto crecimiento económico como desarrollo societal y que tiene un lugar central que funciona como una ciudad-global de primera clase, que articula un sistema de ciudades secundarias y que actúa como nodo emisor y receptor de procesos de intercambio entre la región y el mundo”. (Bolsier Etcheverry, 2006). Cabe destacar el papel de los Parques Tecnológicos en las dinámicas ambientales que se desarrollan en el marco de la planeación urbana de las ciudades región. Un buen ejemplo de ello es el Parque Científico Sophia Antipolis, creado en Francia durante la posguerra en un espacio de 2.300 hectáreas de zonas verdes (un cuarto del área de París). Además de atraer 1.300 empresas de base tecnológica con principios de sustentabilidad, ha propiciado la unión entre las habilidades innovadoras de las empresas y las

capacidades científicas y tecnológicas del territorio. Asimismo, ha permitido el desarrollo de proyectos de vivienda para 2.300 familias (aprox.) y ha jalonado una importante oferta de servicios de educación y salud para satisfacer la necesidades de quienes trabajan allí. Con la consolidación del Parque Científico Sophia Antipolis, tomó auge el concepto de “Tecnopolis” o “Milieu Innovateur”, introducido por el GREMI, Groupe de Recherche Européen (Aydalot, 1986). A partir de allí, la ciudad se ubicó en el centro de un desarrollo económico basado en procedimientos amigables con el ambiente y en compromisos para la gestión de los recursos hídricos en respeto del bienestar ciudadano.

Un año después la experiencia llegó a la fragmentada Alemania, donde se creó el Parque Tecnológico de Heidelberg, en el campus de la Universidad Ruprecht-Karls, aunque su fundación oficial tiene fecha en el año 1986. Éste se ha consolidado como el primer parque biotecnológico de Alemania, con 6.000 m<sup>2</sup> de laboratorios y espacios para oficinas. Dentro del Parque Tecnológico de Heidelberg se encuentra el UmweltPark, Unidad de Negocios enfocada al desarrollo y la investigación de tecnologías ambientales, que dio lugar a proyectos de energías renovables, técnicas de producción, conservación natural o reconversión tecnológica, en función de la ciudad región donde se implementaban.

Estas experiencias han influido de forma directa en la creación de diversos Parques Tecnológicos, los cuales se posicionan como escenarios que configuran las apuestas de desarrollo de la Ciudad Región desde la planeación del territorio. En los últimos años, en relación con la complejidad creciente de los fenómenos sociales y económicos<sup>2</sup>, se puede observar un aumento importante en la creación de Parques Tecnológicos en diferentes países del mundo. Según la Asociación Internacional de Parques Tecnológicos (IASP), en su encuesta de 2007, “la primera década del Siglo XXI se ha caracterizado por ser el período en el que más





Parques Tecnológicos se han constituido. Tanto es así que, en tan sólo 6 años, se han creado un 26% de todos los parques componentes de esta muestra” (IASP, 2007); este principio de siglo superó aún la década de los años 80; época en la que la tendencia a la modernización del Estado en Europa y el concepto asiático de Zonas Económicas Exclusivas propiciaron la generación de un gran número de Parques Tecnológicos<sup>3</sup>.

En Asia se han comenzado a planear Ecociudades, con miras al desarrollo de alternativas sustentables para la producción agrícola a través de procedimientos biotecnológicos destinados a asegurar la soberanía alimentaria de la ciudadanía. Ejemplo de ello es el desarrollo del proyecto “Eco-AgriCity” en la provincia china de Jiangsu, al cual se le han asignado cerca de 6.700 hectáreas. Otro ejemplo asiático de planeación urbana a partir de un Parque Tecnológico se encuentra en Songdo, ecociudad de Corea del Sur. Pero vale preguntarse ¿cuál es el sentido que los Parques Tecnológicos le dan a la transformación de la región geográfica donde se sitúan?

La localización de los Parques Tecnológicos muestra que un 66% de ellos se ubica al interior de las ciudades y el 27%, en un radio cercano a una urbe (25 km o menos). Así, el 100% de los Parques africanos se sitúan en una ciudad, mientras que en Europa esta cifra es de un 72,55%; este porcentaje se reduce a un 33% en el caso de los países del Oriente Medio y a un 25% en Norteamérica. En esta parte del mundo, el 75% de los Parques está situado cerca de una ciudad, mientras

que en Oriente Próximo y Europa estos porcentajes son de un 66% y un 23% respectivamente. Esta localización de los Parques Tecnológicos se puede atribuir a la distribución geográfica de los recursos económicos y de mano de obra calificada.

Por otra parte, cabe resaltar la extensión de los Parques Tecnológicos. Según la encuesta de la IASP de 2007, un 30% de los Parques Tecnológicos en el mundo tiene una extensión superior a los 600.000 m<sup>2</sup>. De éstos, un 19% son considerados los “gigantes” de la industria al ocupar más de un millón de m<sup>2</sup>. Sin embargo, el grueso de estos parques (el 40%) cuenta con una superficie relativamente pequeña, menos de 200.000 m<sup>2</sup>. En cuanto a la superficie construida, un 16% registra edificaciones de menos de 15.000 m<sup>2</sup>, mientras que un 36% posee construcciones de más de 80.000 m<sup>2</sup>.

Un estimulante dato de la IASP muestra que el 78% de los Parques ha extendido su área y sus instalaciones después de ser creado. Además, este mismo porcentaje de parques tiene proyectada la expansión del centro y de su capacidad en un futuro cercano, lo que da cuenta de las buenas perspectivas del sector en cuanto a crecimiento.

Otro punto de vital importancia en nuestro ejercicio de planeación del territorio, lo constituyen las estrategias de Desarrollo Económico Local a través de las cuales el desarrollo se difunde de las ciudades a las regiones. En este sentido, la creación de los Parques Tecnológicos está asociada a los objetivos de desarrollo de los gobier-

nos locales y regionales que buscan estimular la localización de empresas competitivas de base tecnológica en su territorio; así, estos territorios se desarrollan en función de Políticas de Botton Up o Top Down<sup>4</sup>, de Construcción de Tejido Social y Redes o de Retorno de Cerebros como en Asia.

Frente a esta realidad, cabe hacer una reflexión sobre la planeación urbana en Colombia. Hasta el momento, la idea de Ciudades Región no encuentra operatividad en nuestras leyes de planeación (152/94) y no se conciben actores de Ciencia, Tecnología e Innovación para la planeación urbana. De cara al futuro, generar condiciones para la construcción de un desarrollo sustentable basado en el conocimiento implica pensar el diseño de nuestras ciudades desde los nodos intersectoriales de desarrollo, como los Parques Tecnológicos.

El Parque Tecnológico de Antioquia (PTA), ubicado en el Carmen de Viboral, es el Parque Tecnológico más desarrollado del país. Aunque participa activamente de espacios como el Plan Estratégico de Antioquia (PLANEA) y el Plan Estratégico del Oriente (PLANEO), puede y debe jugar un rol más activo en los procesos de planeación territorial, ello implica, más que voluntad política, un fortalecimiento institucional.

La planeación urbana debe pensar el territorio desde las apuestas de desarrollo. La Visión Colombia 2019, el Plan Estratégico de Antioquia y los Planes de Desarrollo nacionales y regionales sostienen que el fundamento del desarrollo es el conocimiento. Esta es una razón lo suficientemente válida

para pensar el territorio desde las posibles prácticas discursivas generadas en torno a la Economía del Conocimiento y al Parque Tecnológico.

Actualmente, nuestro Parque Tecnológico se encuentra en un proceso de gestión para constituirse en la primer Zona Franca Tecnológica del país, con el único fin de atraer empresas que hagan uso intensivo del conocimiento y que sean amigables con el ambiente en la producción de bienes y servicios con alto valor agregado en las áreas de Biotecnología, Energías Alternativas, Minería, Salud y Aeronáutica. Las experiencias de proyectos de Zona Franca Tecnológica en Estados Unidos, Europa, Japón y particularmente Alemania, han mostrado cómo, durante los últimos 10 años, la instalación de empresas de Biotecnología sostenible y comercial ha favorecido la generación de ingresos en el territorio, a partir del fortalecimiento de economías basadas en la complementariedad y la consolidación de las estructuras de capital social. Ello debe marcar una ruta de desarrollo y crecimiento para el Oriente antioqueño y atraer el recurso humano calificado que requieren las empresas ubicadas en el PTA.

Dentro de las líneas de trabajo de Zona Franca, el tema de las Energías Alternativas debe ser prioritario si se piensa en la independencia, autonomía y buen uso de los recursos del territorio. Entre los años 2007 y 2008, el PTA realizó la instalación de 4 microcentrales hidroeléctricas en 4 comunidades no interconectadas al sistema eléctrico nacional, así como el estudio de prefactibilidad para la instalación o rehabilitación de otras 6 microcentrales. Actualmente, realiza el seguimiento y evaluación técnico-científica de los Centros de Innovación del IPSE<sup>5</sup> en Necoclí (Antioquia), en Nazareth (Guajira) y en Isla Fuerte (Bolívar). El proceso de planeación del Oriente antioqueño debe aprovechar las lecciones aprendidas en el proceso planeador de la ciudad de Medellín. El Parque Tecnológico de Antioquia es un escenario privilegiado para impul-

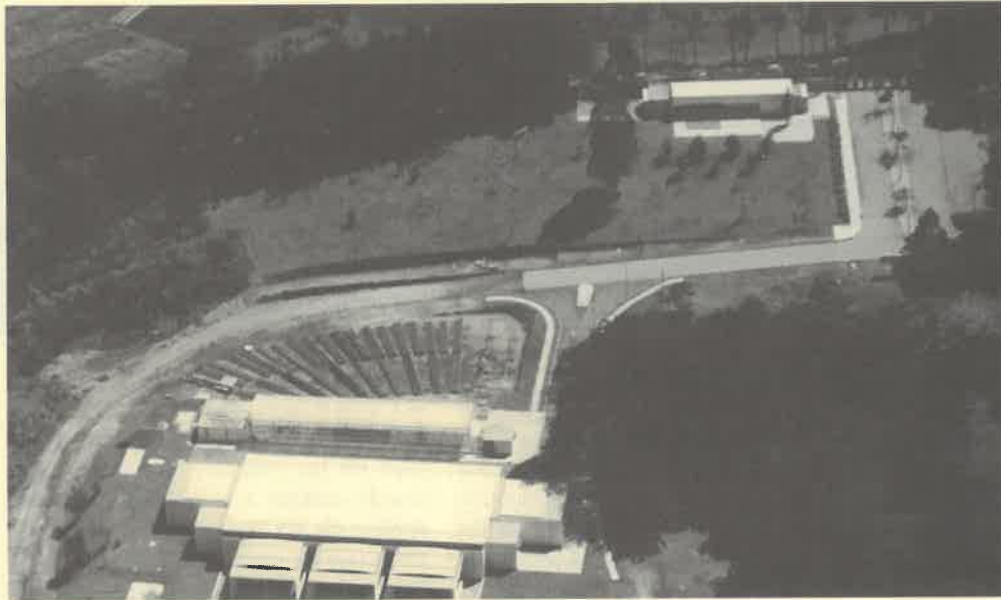


Ilustración 1. Vista Aérea del Parque Tecnológico de Antioquia al 2008

sar iniciativas que, en forma de spin off o start up<sup>6</sup>, den vida a innovaciones en el uso de los recursos naturales con criterios sustentables. Zona Franca es un proyecto que, más allá de estimular el asentamiento de empresas de forma ordenada, debe ser un espacio para acunar alternativas de diseño sustentable basadas en la innovación tecnológica.

La BIOFábrica que se estrena como Centro de Desarrollo Tecnológico en Biotecnología es ante todo un pilar para el desarrollo de alternativas de agricultura amigables con el ambiente. El método de micropropagación permite obtener plantas que incrementan la capacidad de captación del dióxido de carbono emitido a la atmósfera y que dinamizan los procesos de bioremediación.

Actualmente, el Parque Tecnológico de Antioquia S.A., con el apoyo de la Secretaría de Productividad y Competitividad de Antioquia, implementa un proyecto para que asociaciones de pequeños y medianos productores campesinos de todo el departamento siembren plántulas de la BIOFábrica, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de productividad y com-

petitividad de los productos y a la apropiación social de los desarrollos en innovación.

La biotecnología tiene un gran potencial en el campo de la producción agrícola; su apuesta debe orientarse de manera decidida al fortalecimiento de innovaciones que permitan enfrentar los efectos del cambio climático que ya empezamos a padecer y que están amenazando la seguridad alimentaria del país. Según la FAO, las necesidades mundiales de alimentos van a seguir creciendo, mientras que las posibilidades de abastecimiento irán siempre disminuyendo, hasta llegar a una situación crítica alrededor del año 2030 si no se aportan soluciones con tiempo. Ante este panorama, el desarrollo biotecnológico debe garantizar la calidad y cantidad de los alimentos producidos. Esta situación ha animado al grupo de investigación en Biotecnología Vegetal de la Universidad de Antioquia, i. e. a desarrollar cacao a partir del cultivo de células.

La biodiversidad, la planeación del territorio y las consiguientes determinaciones de usos del suelo deben volverse herramientas ineludibles para

fortalecer las acciones de conservación y preservación de la flora y fauna. En este sentido, los procesos de micropropagación que se realizan en el Parque Tecnológico de Antioquia S.A. desde BIOFábrica constituyen una alternativa para reproducir especies vegetales amenazadas; actualmente, BIOFábrica está en capacidad de formular protocolos de reproducción in Vitro que aseguren la trazabilidad genética de especies endémicas y una explotación comercial sustentable. De hecho, se ha empezado a trabajar en la elaboración de un protocolo para la reproducción in Vitro del Cedro Rojo. A nivel mundial, para el año 2008, la contribución de los cultivos a partir de técnicas in Vitro permitió eliminar 15,6 mil millones de Kg de dióxido de carbono de la atmósfera, al igual que disminuir significativamente el uso de plaguicidas y, con ello, reducir el impacto ambiental de éstos<sup>7</sup>.

Ello debe invitarnos a pensar en el enorme potencial de la BIOFábrica del Parque Tecnológico de Antioquia S.A., en la implementación de la técnica de reproducción in Vitro de vegetales como contribución estratégica a la disminución de emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera y al fortalecimiento económico y sustentable de la región desde procesos productivos que aporten un valor agregado a bienes y servicios ofrecidos por empresas y productores de la zona.

#### Bibliografía

- AYDALOT, *Milieux innovateurs en Europe*, GREMI, París, 1986.
- BOISIER ETCHEVERRY S., *Algunas reflexiones para aproximarse al concepto de ciudad-región*. En: Estudios Sociales, Vol. 14, N° 28 Diciembre 2006, [en línea] <[http://scielo.unam.mx/scielo.php?pid=So18845572006000200006&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://scielo.unam.mx/scielo.php?pid=So18845572006000200006&script=sci_abstract&tlng=en)>
- CARRILLO Javier, *Desarrollo Basado en Conocimiento*. En: Transferencia. Año 17, N° 65, Enero del 2004.
- DECIBE S., & CANELA S., *Estudios de Competitividad Sistémica. Componente E: Educación y Sociedad del Conocimiento*. CEPAL-ONU, Buenos Aires, 2003.

DULITZKY Ariel & ALVAREZ Ignacio, *El Desarrollo Humano Sustentable como Derecho Humano*, En: Revista Futuros, Vol. 1, N°1. 2003.

ELGUE M. C., *Globalización, desarrollo local y redes asociativas*. Buenos Aires: Ediciones Corregidor. 1999

GAROFOLI G. *Local development in Europe – Theoretical models and international comparisons*, En: European Urban and Regional Studies. Vol. 9, N°3, 2002, pp. 225-239.

OLIVER R. W., *The Coming Biotech Age. The Business of Bio-Materials*. New York: Mc Graw Hill. 2000.

GM crops: *Global socio-economic and environmental impacts 1996-2008 y Global Impact of Biotech Crops: Environmental Effects*. [En línea] <http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/2010-global-gm-crop-impact-study-final-April-2010.pdf>

International Association of Science Parks (IASP). *Science and Technology Parks Statistics, 2007*. [En línea] <<http://www.iasp.ws/publico/index.jsp?enl=2>>

Parque Tecnológico de Antioquia S.A, Unidad de Gestión Estratégica, *Escenarios de Innovación*. Medellín, 2008.

#### Notas

<sup>1</sup>Para clarificar la diferencia entre Desarrollo Sostenible y Desarrollo Sustentable, se asume este último como una articulación entre los objetivos ambientales, sociales y económicos, desde la apuesta por la conservación de los recursos naturales y los sistemas ecologistas, mientras que el primero se cife a la conservación y protección de los recursos presentes y futuros. (Dulitzky & J. Alvarez, 2003)

<sup>2</sup> Cf. Senn, 2000.

<sup>3</sup>1980: Hsinchu Science-based Industrial Park, Taiwan; International Tech Park of Bangalore, India. 1983: Mjärdevi Science Park, Suecia. 1984: Shanghai Caohejing Hi-Tech, China; Parque Científico de Manchester, UK. 1985: Parque de Tres Cantos, País Vasco, y luego los Parques Tecnológicos de Zamudio, Galicia, Castilla y León, Asturias, Valencia y Andalucía; Heidelberg Technology Park, Alemania. 1989: Kanagawa Science Park, y Kyoto Research Park, en Japón. 1984: primeros proyectos de Parques Tecnológicos, con el programa de implementación de Parques del Consejo Nacional de Pesquisas (CNPq), Brasil. (Parque Tecnológico de Antioquia S.A, Unidad de Gestión Estratégica, 2008)

<sup>4</sup> Cuando las Políticas Públicas buscan jalonar procesos de arriba hacia abajo, se afirma que son *Top-Down*, pues ponen énfasis en lo micro para impactar en lo macro; por su parte, una planeación de región que busca impactar una cadena productiva, o un sector económico en especial, a través del fortalecimiento de cada uno de los actores, puede tipificarse de *Bottom-Up*. Tal ha sido el caso de la experiencia francesa de *Milieux Innovateurs*.

<sup>5</sup> Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas.

<sup>6</sup> *spin-off*: empresa derivada. Surge cuando un empleado o grupo de empleados abandona la empresa madre para crear una nueva entidad, que es legal y técnicamente diferente de la anterior, apoyada por la empresa madre, al menos durante la fase inicial. Empresa nacida dentro de los centros de investigación e universidades, de manos de los propios investigadores con el objetivo de transformar los resultados y conocimientos de la investigación en productos y tecnologías de alto valor añadido. *start-up*: empresa de nueva creación. Empresa que surge para explotar una idea tecnológica, casi siempre relativa a la informática, las telecomunicaciones o la biotecnología.

<sup>7</sup> Ver “GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996-2008” y “Global Impact of Biotech Crops: Environmental Effects, 1996-2008”.



# Los Embalses

## Porce II y Río Grande II

### Radiografía de Nuestras Cuencas

Julie Arteaga Carrera\*  
Winston Cuellar Márquez\*\*  
Sandra Ríos Gallego\*\*\*

#### Síntesis

El desarrollo de las actividades antrópicas en las cuencas del río Porce y Río Grande genera impactos significativos sobre la calidad del agua, lo cual incide en el ingreso de grandes cantidades de nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo, en los embalses Porce II y Riogrande II. No obstante, el mecanismo de autodepuración característico de estas represas permite el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico que emerge para el aprovechamiento de las comunidades asentadas aguas abajo. De esta manera, las represas disminuyen la huella ecológica de las comunidades ubicadas en la cuenca, aguas arriba, pero esta acción ocasiona una acumulación de nutrientes en el embalse, lo cual incide en su estado trófico, generando la consecuente proliferación de plantas acuáticas invasoras, como el buchón de agua y *blooms de algas*. Todo ello conlleva a la necesidad de implementar una gestión integral de las cuencas, mediante el desarrollo de acciones multidisciplinarias e interinstitucionales que permitan minimizar los impactos negativos generados por las actividades antrópicas.

#### Palabras claves

Calidad del agua, recursos hídricos, embalses, cuenca, actividades antrópicas, gestión integral, contaminación, nutrientes, estado trófico, eutrofización, plantas acuáticas, autodepuración, huella ecológica.

#### The Reservoirs: An X-Ray of Our Basins Case study: Reservoirs Porce II and Río Grande II

#### Abstract

The development of anthropic activities in the basins of the Porce and Río Grande rivers generates significant impacts on the water quality, as the introduction of great quantities of nutrients, specially nitrogen and phosphorus, in the reservoirs Porce II and Río Grande II. Nevertheless, the mechanism of self purification typical of these water sources allows the improvement of the water resource quality that comes from the reservoirs for the utilization of the settled communities downstream. Thus, these reservoirs diminish the communities' ecological footprint located in the basin upstream, but this action causes an accumulation of nutrients in the reservoir which affects in its trophic state, generating the pursuant proliferation of invading water plants, as water hyacinth (*Eichornia crassipes*) and algal.

All this involve the need to implement an integral management of basins by means of the development of multi-disciplinary and interinstitutional actions that allow to maximize the negative impacts caused by the anthropic activities.

#### Key words

Water quality, water resources, reservoirs, basin, anthropic activities, integral management, pollution, nutrients, trophic state, eutrophication, water plants, self purification, ecological footprint.

\* Ingeniera Biológica. Profesional Ambiental de la Subgerencia Ambiental de EPM. Medellín-Colombia. [julie.arteaga@epm.com.co](mailto:julie.arteaga@epm.com.co)

\*\* Magíster en Ingeniería. Profesional Ambiental de la Subgerencia Ambiental de EPM. Medellín-Colombia. [winston.cuellar@epm.com.co](mailto:winston.cuellar@epm.com.co)

\*\*\* Especialista en Legislación Ambiental. Profesional Ambiental de la Subgerencia Ambiental de EPM. Medellín-Colombia. [sandra.rios@epm.com.co](mailto:sandra.rios@epm.com.co)

## Introducción

En las últimas décadas, la calidad del agua se ha convertido en una de las variables más importantes en la gestión de los recursos hídricos. La modificación del decreto 1729 de 2002, donde se establecen lineamientos de gestión para el manejo y planificación de las cuencas hidrográficas, es una de las iniciativas legales que proponen y dictaminan acciones enfocadas a la prevención, control y evaluación de la calidad del recurso hídrico con una mirada, no sólo multi- e interdisciplinaria sino "transdisciplinaria"<sup>1</sup>, que permita alcanzar un alto grado de coordinación y cooperación, así como lograr la unidad de determinados marcos conceptuales.

Empresas Públicas de Medellín (EPM) E.S.P cuenta con 10 embalses para la generación de energía y suministro de agua a las plantas de potabilización que abastecen la población del Valle de Aburrá. El metabolismo global de estos ambientes, así como el comportamiento espacial y temporal de las variables hidrológicas, químicas y biológicas que determinan su evolución y sostenibilidad, están profundamente afectados en su calidad y cantidad por las aguas provenientes de las cuencas aportantes de los embalses.

Los procesos de eutrofización de los embalses, en especial Porce II con condiciones de hipereutrofia y Río Grande II que avanza hacia la eutrofia, son un reflejo de la calidad del agua aportada por sus tributarios y, en especial, de las cargas de materia orgánica y de nutrientes causadas por las actividades antrópicas como el uso del suelo relacionado con las cuencas aportantes. Los resultados de los monitoreos de calidad del agua efectuados hasta el momento por EPM revelan que estos embalses se encuentran, en menor o mayor grado, en un proceso de deterioro progresivo como consecuencia del crecimiento urbano y de las actividades agrícolas e industriales en las áreas de influencia directa de las cuencas de drenaje.

Cuando se sobrepasa la capacidad de autorregulación de cada ecosistema acuático, éste desarrolla procesos que le permitan hacer frente a la avalancha de nuevos productos representados en altas cargas orgánicas, nutrientes y sustancias xenobióticas que ingresan, para los que no estaba preparado hasta entonces. Es así como la proliferación de macrófitas (plantas acuáticas) y *blooms de algas* son manifestaciones comunes en los embalses, los cuales, en la búsqueda de su autorregulación, desarrollan mecanismos de adaptación tendientes a conseguir el equilibrio de las partes que lo constituyen.

Este artículo pretende brindar una mirada actual y proyectada de las condiciones ambientales de los embalses Porce II y Río Grande II como consecuencia de la huella ecológica generada por las actividades antrópicas desarrolladas en las cuencas y mostrar las acciones realizadas para minimizar los impactos identificados.

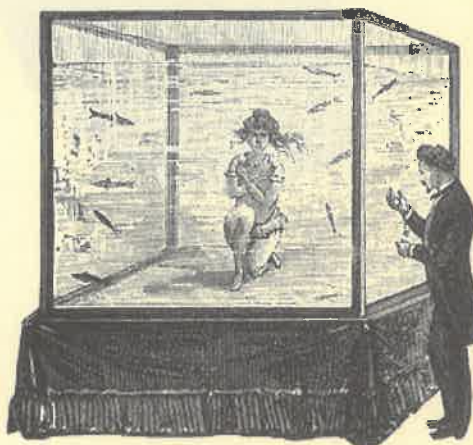


## Estado ambiental de los embalses Porce II y Río Grande II

### Embalse Porce II

La central hidroeléctrica Porce II está localizada al noreste del departamento de Antioquia, a una distancia de 120 km de Medellín. Tiene una capacidad efectiva de 405 MW, distribuidos en tres unidades generadoras que utilizan turbinas tipo *Francis* que descargan en total un caudal máximo de 204 m<sup>3</sup>/s al río Porce.

El embalse Porce II tiene un nivel de operación máximo de 924,5 msnm, una capacidad total de almacenamiento de 231,16 hm<sup>3</sup>, un espejo de agua de 890 ha y una cuenca de drenaje de 3.020 km<sup>2</sup> con un caudal promedio a la entrada del embalse de 118 m<sup>3</sup>/s. Este embalse funciona como vaso receptor del río Porce, su principal



afluente, que en sus primeros 98 km recibe el nombre de río Medellín hasta su confluencia con el río Grande. En su recorrido por los 10 municipios del Valle de Aburrá, el río recibe gran parte de las aguas residuales de origen doméstico e industrial, ricas en nutrientes, materia orgánica y sustancias inorgánicas, vertidas por una población de más de 3 millones de habitantes; además de todos los vertimientos del sector agropecuario, de las explotaciones mineras, rellenos sanitarios, mataderos, focos erosivos y monocultivos provenientes de las zonas que atraviesa.



Figura 1. Presa de Porce II.

### Embalse Río Grande II

El embalse Río Grande II está ubicado en el altiplano norte, entre los municipios de Don Matías, Santa Rosa de Osos, Entreríos y San Pedro de los Milagros. Las casas de máquinas están ubicadas en los sectores conocidos como La Tasajera y Niquía que hacen parte de los municipios de Bello y Barbosa respectivamente. La primera genera 306 MW con una descarga hasta de 40 m<sup>3</sup>/s y la segunda, 19 MW. Vale la pena mencionar que este

embalse es de uso multipropósito, por lo que el agua que se capta para la central Niquía (hasta 6m<sup>3</sup>/s) abastece también la planta de potabilización Manantiales, perteneciente a EPM.

El embalse, con un volumen total 240,5 hm<sup>3</sup> y un espejo de 1.214 ha, regula las aguas de los ríos Chico y Grande, con un caudal promedio a la entrada del embalse de 33,4 m<sup>3</sup>/s y una cuenca de drenaje de 1.041 km<sup>2</sup>.

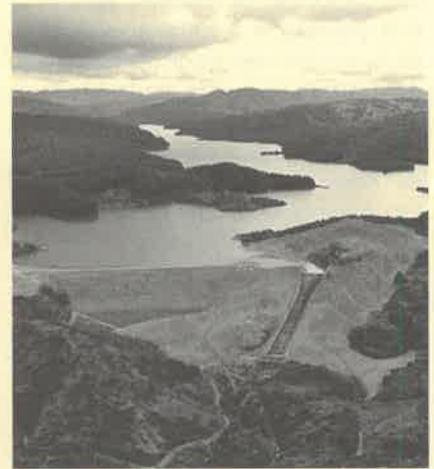


Figura 2. Presa de Riogrande II.

### La eutrofización en los embalses Porce II y Río Grande II, como consecuencia de la Huella Ecológica

Según W. Rees y M. Wackernagel (1995), la Huella Ecológica HE, es definida como "el área, o territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático), requerida indefinidamente para generar los recursos necesarios y además para asimilar los residuos producidos por una población determinada de acuerdo a su modo de vida específico, donde sea que se encuentre esta área". En otras palabras, es un indicador biofísico del impacto de una población determinada, de acuerdo con su estilo de vida y la productividad de su espacio físico, dados por los consumos y la tecnología utilizada.



Por tanto, cuando una huella ecológica es alta implica mayor uso de los recursos como materia prima o como receptor de residuos. En este sentido, embalses como Río Grande II o Porce II están evidenciando gran parte de la huella ecológica de sus cuencas aportantes (figura 3) y, debido a las dinámicas presentes, se convierten en una medida del impacto que genera la población por el uso indiscriminado de los recursos y su disposición inadecuada. Este déficit ecológico presente en los embalses es resultado de la superación de su capacidad de carga. A nivel mundial, la eutrofización y contaminación de lagos, ríos y embalses con diversos contaminantes, han sido el principal problema en la gestión del recurso hídrico en las pasadas décadas (Koelmans et al; 2001). La eutrofización es el conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos ocasionados por el enriquecimiento de nutrientes en ecosistemas acuáticos.

Existen dos tipos de eutrofización: natural y cultural. Aunque la eutrofización es un proceso que puede tener un origen natural de manera lenta, hoy en día es, fundamentalmente, de carácter cultural, es decir, completamente acelerado por el aporte de nutrientes de origen antropogénico, que genera fuertes cambios estructurales y funcionales en el ecosistema.

La eutrofización cultural es resultado de los vertimientos o actividades agrícolas, urbanas e industriales. La aplicación indiscriminada de fertilizantes a nivel mundial alcanzó cerca de 10 millones de toneladas métricas de nitrógeno en 1950, 80 millones de toneladas métricas en 1990 y algunos autores estiman que se excedan las 135 toneladas métricas de nitrógeno para 2030 (Vitousek et al., 2007, citado por Smith et al., 1999). Las actividades urbanas también tienen fuertes

impactos en los flujos de nitrógeno y fósforo, debido a que, en la actualidad, sistemas lóticos como ríos y quebradas reciben y transportan todos los vertimientos de aguas residuales sin políticas de control suficientes que regulen estos nutrientes. El uso de detergentes a base de fósforo, la deforestación, el sobrepastoreo y la quema de combustibles fósiles, son otros ejemplos de la contribución antrópica al desequilibrio termodinámico existente en los sistemas lóticos. Así, en Sudamérica, cerca del 41% de los lagos sufre el problema de la eutrofización<sup>2</sup> y en Colombia, es uno de los problemas que enfrentan, de manera fuerte y preocupante, las empresas de servicios públicos, corporaciones autónomas y los sectores privados en los embalses, lagunas, lagos y ciénagas de todo el territorio nacional.

En este sentido, en los embalses Porce II y Río Grande II, mediante caracterizaciones limnológicas realizadas desde el año 2005, se ha encontrado que sus principales tributarios llevan asociados una alta carga contaminante de nitrógeno y fósforo. La figura 4 muestra la carga contaminante promedio que está ingresando a los dos sistemas, con valores de 28,3 y 3,34 toneladas diarias de nitrógeno en los embalses Porce II y Río Grande II<sup>3</sup>, respectivamente; y 9,1 y 0,78 toneladas diarias de fósforo. Si se tiene en cuenta que en condiciones normales el aporte de fósforo de una cuenca sana es 1 kg/ha y que el área de la cuenca del río Porce es de 3.020 km<sup>2</sup> y de Río Grande, 1.041 km<sup>2</sup>, se esperaría un aporte anual de 30.2 y 10.41 toneladas de fósforo para ambos embalse; realmente, lo que deberían recibir en un año, lo reciben entre 3 y 40 días (aprox.), situación crítica para ecosistemas lóticos como los embalses.

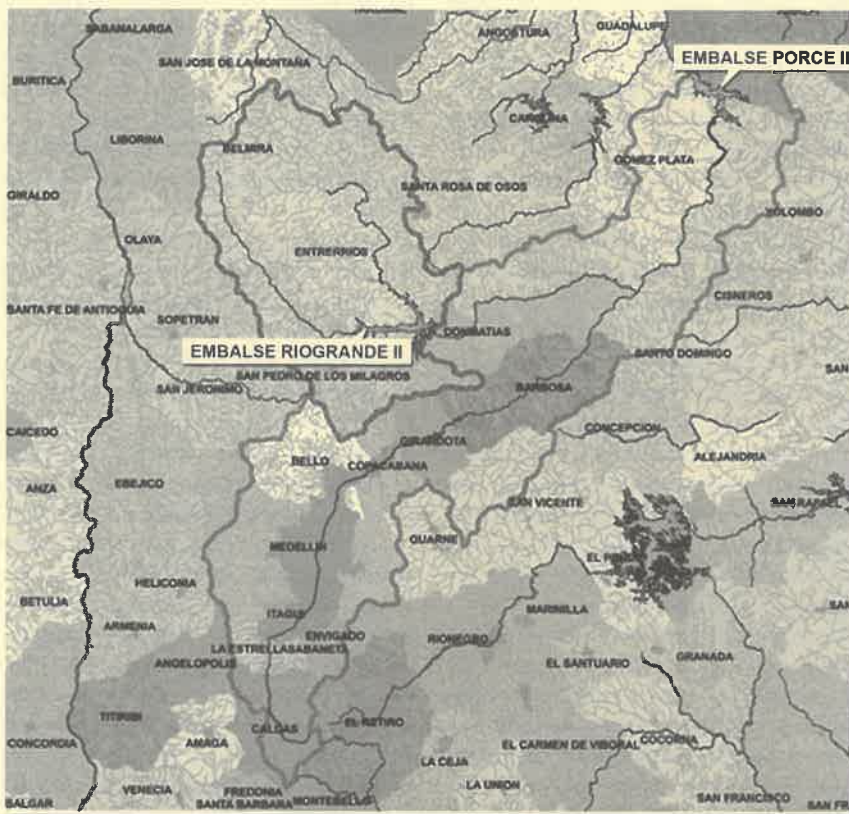


Figura 3. Cuencas de los embalses Porce II y Río Grande II

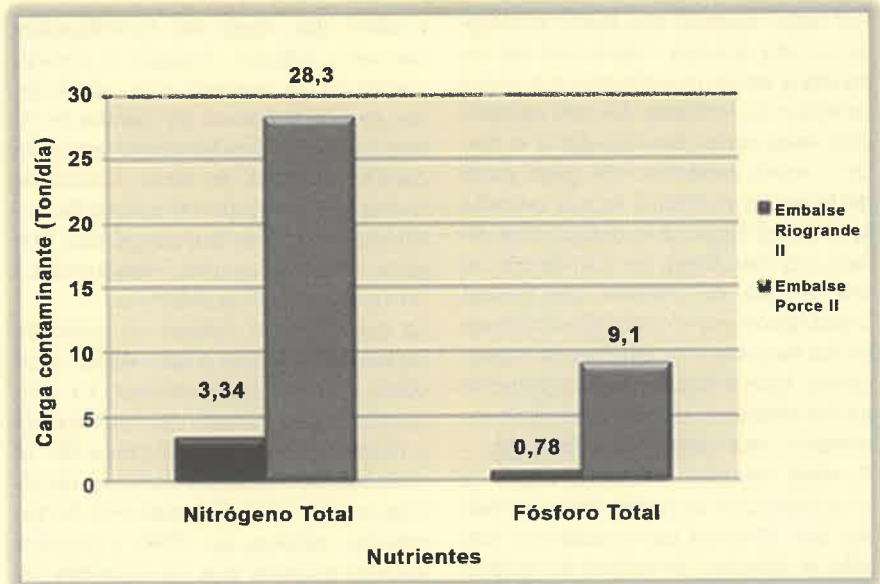


Figura 4. Carga contaminante de nitrógeno y fósforo que ingresa al embalse Porce II y Río Grande II.

Para la evaluación del estado trófico de los embalses Porce II y Río Grande II, que refleja la calidad del agua que reciben (especialmente la carga de materia orgánica y nutrientes), se utilizaron metodologías simplificadas para embalses cálidos tropicales como el modelo LACAT del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS (1981–1990) y el modificado Índice de Estado Trófico (IET) de Carlson; estos métodos utilizan variables como el fósforo, nitrógeno, disco Secchi y clorofila *a*. Limnológicamente, los cuerpos de agua se pueden clasificar bajo esta metodología en: oligotróficos, sistemas acuáticos de bajo contenido de nutrientes y producción vegetal mínima; eutróficos, con alto contenido de nutrientes y producción vegetal excesiva; y mesotróficos, con características intermedias entre los dos descritos anteriormente. Al respecto, para el embalse Porce II, los resultados evidencian que este ecosistema presenta condiciones eutróficas con tendencia a la hipertrofia por la gran cantidad de nutrientes que le ingresan. En el caso del embalse Río Grande II, éste presenta una condición de mesotrofia que avanza

hacia la eutrofia por las diferentes actividades antrópicas y usos del suelo de la cuenca aportante. La situación de enriquecimiento de nutrientes en estos embalses genera un crecimiento acelerado de algas y plantas acuáticas que, sin tener un mecanismo de control, pueden invadir en poco tiempo un espejo de agua. Específicamente en el embalse Porce II, en los últimos años se han tenido áreas hasta de 340 ha invadidas por *Eichhornia crassipes* (buchón de agua), lo que representa cerca de 1/3 del área total embalsada. Igualmente, con el fin de dar cuenta del estado ambiental de los embalses, a partir de la evaluación de algunos parámetros físico-químicos medidos *in situ* y otros estimados en el laboratorio, EPM ha trabajado con un índice de Calidad del Agua desarrollado por la National Sanitation Foundation (NFS-WQI) en los Estados Unidos, que trabaja con 9 variables (oxígeno disuelto, coliformes fecales, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno, nitratos, fosfatos, temperatura, turbiedad y sólidos totales). La estructura matemática de este índice está basada en





la sumatoria del producto obtenido de cada variable por su respectivo valor de peso asignado, lo que permite establecer la clasificación según lo descrito en la tabla 1.

**Tabla 1.** Clasificación de la fuente según el índice NFS-WQI

Valor del índice	Clasificación
0 - 25	Calidad muy mala
26 - 50	Calidad mala
51 - 70	Calidad media
71 - 90	Calidad buena
91 - 100	Calidad excelente

Los resultados del índice de calidad del agua NFS-WQI para los embalses Porce II y Río Grande II, entre los años 2007 y 2009 en la zona de entrada

del embalse, la torre de captación y el sitio de la descarga de la central, se presentan en la tabla 2:

**Tabla 2.** Índice de calidad del agua NFS-WQI para los embalses Porce II y Río Grande II. 2007-2009

Periodo	Embalse Porce II			Embalse Río Grande II		
	Entrada	Captación	Descarga	Entrada	Captación	Descarga
2007	57	80	79	71	75	77
2008	57	77	70	68	82	83
2009	60	78	72	71	76	79
<b>Promedio</b>	<b>58</b>	<b>78</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>78</b>	<b>80</b>

Los resultados presentan la diferencia de la calidad del agua en la entrada y salida de los embalses Porce II y Río Grande II. En este sentido, se considera que los embalses, a través de los procesos de descomposición de la materia orgánica y retención de nutrientes, van modificando la calidad del agua que reciben de forma progresiva a lo largo de su recorrido, actuando como sistemas de tratamiento natural. Bajo este planteamiento se empieza a entender por qué estos embalses presentan un estado trófico con un deterioro progresivo. En realidad, están realizando la depuración biológica que debería hacerse en las fuentes de contaminación, con el fin de no sobrepasar su capacidad de autodepuración.

Esta acumulación de nutrientes en los embalses origina la proliferación de plantas acuáticas invasivas como el buchón de agua, una de las macrófitas

acuáticas de más rápido crecimiento que se encuentra en el puesto 8 en el top 10 de las plantas más invasivas del mundo. De esta manera, las mismas estrategias de supervivencia y exitoso ciclo de vida que hacen que sea considerada una planta invasiva, la convierten en una de las mejores alternativas para sistemas de tratamiento de aguas y es considerada como materia prima para bioprocesos. Las plantas, por lo tanto, constituyen el centro del proceso (motor biogeoquímico), ya que degradan, absorben y asimilan en sus tejidos los contaminantes, pero también conforman una extensa superficie donde se



posibilita el crecimiento microbiano y se retienen los elementos sólidos en suspensión.



**Figura 5.** Proliferación de buchón de agua en el embalse Porce II.

## Gestión integral de los embalses y sus cuencas

La experiencia por más de 9 años en el manejo del buchón de agua, los altos costos de inversión y la agudización de la problemática ambiental, han permitido replantear la gestión requerida para controlar esta planta, no como la suma de acciones puntuales en el cuerpo de agua, sino como una gestión integral que requiere una visión multidisciplinaria e interinstitucional a nivel de cuenca. Los embalses están resumiendo la problemática ambiental de los ríos y las cuencas que los abastecen y por lo tanto se deben generar estrategias de cuenca (solución a las causas del problema) y estrategias de embalse (solución a los efectos), que conduzcan al mejoramiento ambiental de los cuerpos de agua. Es por ello que EPM ha avanzado en la consolidación de propuestas y acciones para el manejo de la cuenca y los embalses.

Para lograr una gestión interdisciplinaria e interinstitucional caracterizada por un manejo ambiental integral de los embalses y sus cuencas, basado en un conocimiento detallado de sus procesos y de su dinámica, se requiere avanzar en el conocimiento de los procesos físicos, químicos y bióticos predominantes en estos sistemas, con el objeto de contar con los elementos

necesarios para garantizar una gestión adecuada bajo las consideraciones de interdependencia entre cantidad y calidad del agua, que permitan la sostenibilidad del recurso en el tiempo.

En concordancia, EPM realiza actividades de seguimiento y monitoreo de las diferentes variables de calidad del agua en los embalses y sus fuentes tributarias, y asume el mantenimiento, control y operación de éstos y de los predios de su propiedad que cumplen las funciones protectoras. Para el caso concreto del control y manejo de plantas invasoras (buchón de agua) en Porce II, se han implementado métodos de control físico que involucran barreras de confinamiento y extracción manual, además de métodos mecánicos con el empleo de maquinaria.

Como valor agregado a la gestión realizada para el manejo y control del buchón de agua, se evaluará el potencial de esta planta para su uso en la revegetalización de taludes y suelos degradados.

Respecto a la gestión de las cuencas, EPM ha liderado una estrategia de cooperación interinstitucional con autoridades ambientales como CO-RANTIOQUIA, CORNARE y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, y con las administraciones municipales a través de la figura de convenio; estos acuerdos permiten disponer de recursos técnicos, físicos y financieros con el fin de implementar políticas y desarrollar planes y programas tendientes a la conservación y adecuado manejo de los recursos naturales, saneamiento básico y protección de las cuencas hidrográficas en las zonas de influencia de los embalses.

## Resultados

Con el propósito de adelantar los estudios que permitan caracterizar ambientalmente, identificar e implementar acciones prioritarias de manejo ambiental en los embalses, EPM, la Universidad de Antioquia (U de A) y la Universidad Nacional de Colombia

(UNAL) están desarrollando desde el año 2009 el programa de investigación aplicada “*Estudio de la problemática ambiental de tres embalses de Empresas Públicas de Medellín para la gestión integral y adecuada del recurso hídrico en los procesos de generación de energía y suministro de agua potable*”.

El programa está compuesto por 7 proyectos con temáticas diferentes, pero complementarias entre sí (procesos físicos, nutrientes, limnoecología, sedimentos, agroquímicos, sustancias húmicas y contaminantes emergentes). La articulación de estas temáticas a través de modelos conceptuales y matemáticos ajustados a las condiciones particulares de cada embalse, permitirá construir escenarios futuros dentro de unos rangos de confiabilidad aceptables, lo cual, a su vez, permitirá la formulación de acciones que contribuyan a la sostenibilidad del recurso y a una mayor viabilidad de los negocios, con estándares de calidad internacional.

Este programa será ejecutado en un plazo de 60 meses por los grupos de investigación: Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA), Grupo de Investigación en Diagnóstico y Control de la Contaminación (GDCON), Grupo de Limnología Básica y Experimental (LIMNOBASE) y Química Orgánica en Productos Naturales, pertenecientes a la Universidad de Antioquia y el Grupo de Investigación Posgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos (PARH), perteneciente a la Universidad Nacional sede Medellín, y desarrollado bajo la modalidad de 12 tesis de doctorado y 13 de maestría. Los resultados de esta investigación permitirán definir en el futuro las acciones de tipo integral que se deberán implementar a través de un plan de manejo de cada embalse y sus cuencas aportantes.

De igual manera, los avances relacionados con la gestión interinstitucional entre EPM y las autoridades ambientales a través de los convenios de

cooperación, han permitido priorizar diferentes estrategias, entre las cuales están:

- La intervención física con programas de saneamiento básico, control de erosión, protección de zonas de reserva hídrica y sostenibilidad ambiental de los sectores productivos, entre otros.
- La educación ambiental con el fortalecimiento de los Proyectos Ambientales Escolares – PRAE, y los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental – PROCEDA, en las temáticas de interés y en las veredas de los municipios que hacen parte de las cuencas de los embalses.
- La comunicación con productos conjuntos en radio, televisión y material impreso para la sensibilización a las comunidades.
- La gestión de la información que permite el intercambio de información clave como la geográfica, los registros y resultados de monitoreo y demás estudios de interés para la gestión a nivel de cuenca.

Paralelo a este proyecto macro, se han realizado diferentes estudios investigativos enfocados al conocimiento funcional de las plantas acuáticas y de su acción como biofiltro para remover contaminantes del sistema<sup>5</sup>. Además, se tiene programada una investigación sobre el aprovechamiento del buchón de agua para restauración ecológica de zonas degradadas, que ejecutará la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional sede Bogotá.

El embalse Porce II, durante los años 2009-2010, fue monitoreado con base en parámetros físico-químicos y bióticos en agua, sedimento, peces y macrofitas, obteniendo una evidencia técnica y científica de que el uso indiscriminado de pesticidas, vertimientos de aguas residuales e industriales están dejando un rastro en la memoria del embalse.



Todas estas investigaciones, realizadas y en proceso, son la base fundamental para reorientar, continuar y proponer acciones eficaces y articuladas, destinadas a mejorar el estado ambiental de nuestros embalses.

## Conclusiones

Los embalses son los colectores de eventos de lo que sucede en la cuenca de drenaje, lo cual repercute en la calidad del agua que contienen y en el consecuente estado trófico, que a su vez incide en la proliferación de plantas invasivas y *blooms de algas*.

Todo esto es el resultado directo de la carga orgánica y de nutrientes que reciben por la intervención antrópica, una huella ecológica de la comunidad asentada en la cuenca. No obstante, el mecanismo de funcionamiento de los embalses hace que éstos actúen como plantas de tratamiento, mejorando la calidad del agua que sale y sigue su curso en la cuenca, y disminuyendo por tanto la huella ecológica o impacto generado por la comunidad ubicada aguas arriba del embalse.

En las condiciones actuales, los embalses están realizando la función de plantas de tratamiento en las fuentes de agua que los abastece, muchas de las cuales no tienen planes de saneamiento a nivel urbano y rural. Los estudios sobre la evolución de la calidad del agua desde la cola hasta el sitio de presa en el embalse Porce II muestran que éste funciona como un reactor químico y biológico. Por este motivo, el estado ecológico de estos embalses tiende a la eutrofia o la hipereutrofia como consecuencia de los procesos de autodepuración que realizan.



El principal inconveniente de esta adaptación es que su estado trófico se modifica negativamente. Las comunidades de organismos se simplifican y se asemejan cada vez más a las que podemos encontrar en una planta de tratamiento y, por tanto, la calidad del agua disminuye. La incongruencia de todo este proceso es que, desde el punto de vista de la utilización del agua, queremos que los embalses, además de hacer la acción de auto-depuración, tengan agua de buena calidad para ser utilizada en otros procesos.

Pese a las condiciones actuales del estado trófico de los embalses Porce II y Riogrande II, esta situación es reversible; la restauración u oligotroficación de los embalses y el mejoramiento de la calidad del agua que contienen son posibles a través de la implementación de planes de saneamiento y de un adecuado manejo y gestión a nivel de cuencas, con la participación de los diferentes actores presentes en el territorio.

Por lo anteriormente expuesto, la investigación aplicada constituye una herramienta muy importante para EPM, pues le permite ver la gestión integral de los embalses con base en un conocimiento detallado de los procesos físicos, químicos y bióticos en el agua, y del estado ambiental de las cuencas. Esto permitirá un trabajo interdisciplinario e interinstitucional con las autoridades ambientales, las administraciones municipales, las comunidades y el sector productivo, que garantice la sostenibilidad de los recursos en el tiempo.

#### Bibliografía

ACUÑA, I. *Huella Ecológica y Biocapacidad: Indicadores Biofísicos para la Gestión Ambiental. El caso de Manizales, Colombia.* [en línea] <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=374> [Consultado en Noviembre de 2010]

ARMENGOL, J. *Análisis y valoración de los embalses como ecosistemas.* Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona. 2005.

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN (EPM) E.S.P. *Informes de desarrollo de actividades de seguimiento y monitoreo ambiental de las centrales hidroeléctricas Porce II y Riogrande II.* Medellín. 2001-2008.

EPM E.S.P. *Análisis del comportamiento de la calidad del agua en los embalses de generación de energía de EPM y sus fuentes tributarias.* Medellín. 2007.

EPM E.S.P., UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (UNAL) SEDE MEDELLÍN. *Formulación de un modelo de crecimiento y desarrollo, basado en variables ecofisiológicas para el manejo integrado del buchón de agua (Eichhornia crassipes SOLMS) en ecosistemas acuáticos lénticos.* Medellín. 2009

EPM E.S.P., UNAL SEDE BOGOTÁ. *Proyecto de investigación para determinar la viabilidad del uso del buchón de agua (Eichhornia crassipes) en actividades de revegetalización y restauración ecológica.* Medellín. 2010

EPM E.S.P., UNAL SEDE MEDELLÍN, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA (U. de A.). *Protocolo marco del programa de embalses "Estudio de la problemática ambiental de tres embalses de Empresas Públicas de Medellín para la gestión integral y adecuada del recurso hídrico en los procesos de generación de energía y suministro de agua potable".* Medellín. 2008.

KOELMANS A, HEIJDE A, KNIJFF L & AALDERINK R. *Integrated modeling of eutrophication and organic contaminant fate & effects in aquatic ecosystems. A review.* En: *Wat Res.* Vol. 35, No. 15. 2001. pp. 3517-3536.

ROLDAN, G y RAMIREZ, J. *Fundamentos de limnología neotropical,* Ed. Universidad de Antioquia. Medellín. 2ª Edición. 2008

SMITH V; TILMAN G; NEKOLA J. *Eutrophication: impacts of excess nutrient nputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems.* En: *Environmental Pollution* (100). 1999. pp 179-196.

#### Notas

- 1 La transdisciplinariedad comprende una familia de métodos para relacionar el conocimiento científico, la experiencia extra-científica y la práctica de la resolución de problemas. La investigación transdisciplinar se orienta hacia los aspectos del mundo real, más que a aquellos que tienen origen y relevancia sólo en el debate científico. Una cuestión de mayor importancia en la investigación transdisciplinar es hasta que punto se consigue la integración de las distintas perspectivas científicas.
- 2 Enriquecimiento de nutrientes en aguas superficiales
- 3 M.C.Tedezco. *Algas en agua de consumo: acción humana y falta de manejo.* Universidad Nacional del Sur. Disponible en: <http://infouniversidades.siu.edu.ar/noticia.php?id=441>. Consultado el 1 de enero de 2009.
- 4 Datos obtenidos con promedios semestrales hasta el año 2009.
- 5 Estudio adelantado por el Grupo de Manejo integrado de Macrofitas de la Universidad Nacional, Sede Medellín.



# Construcción Sostenible *como Política Pública en el Valle de Aburrá*

Carlos Mauricio Bedoya Montoya<sup>1</sup>

## **Síntesis**

Es fundamental realizar actividades que garanticen la sostenibilidad de un territorio desde la manera de habitarlo. Los espacios ocupados y la manera de hacerlo afectan el medio de una manera significativa, por lo que respaldar las construcciones desde la práctica sostenible asegura un cambio en los impactos ambientales. La unificación de muchas entidades en esta labor, desde la capacitación profesional, potencia aún más el alcance de la construcción sostenible, ampliando considerablemente su campo de acción en grandes territorios metropolitanos.

## **Palabras clave**

Construcción sostenible, política pública, ecomateriales, residuos sólidos, Valle de Aburrá, autoridad ambiental, Colegio Mayor de Antioquia, educación, Gestión Socioambiental.

## **Sustainable Construction as Public Policy in the Aburrá Valley**

### **Abstract**

It is fundamental the accomplishment of activities that guarantee the sustainability of a territory from the way of living it. The occupied spaces and the way of doing it affect the milieu significantly, for what to support the constructions from the sustainable practice assures a change in the environmental impacts. The unification of many entities in this labor, from the professional training, promotes even more the scope of the sustainable construction, extending considerably its field of action in large metropolitan territories.

### **Key words**

Sustainable construction, public policy, eco-materials, solid waste Aburrá Valley, environmental authority, Major College of Antioquia, education, socioenvironmental management.

\* Arquitecto Constructor y Magíster en Hábitat de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Candidato a Doctor en Ingeniería de las universidades de León, España y Tecnológica de Panamá. Profesor Asociado de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia y de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Director de la Especialización en Construcción Sostenible de la IUCMA y miembro asesor del comité técnico 236 del ICONTEC: Sello Ambiental Colombiano para Edificaciones Sostenibles mbedoya2000@yahoo.com.

## Introducción

El presente artículo versa sobre una iniciativa que, entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) y la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia (IUCMA), comenzó a desarrollarse en el año 2009 y continúa al momento de escribir este texto. En esta experiencia, los esfuerzos de una autoridad ambiental metropolitana y de una institución dedicada al conocimiento, convergen para impactar en la realidad social del Valle de Aburrá, una región de suma importancia para el departamento de Antioquia.

Por su relevancia para la economía y su incidencia en el ambiente, estos esfuerzos se centran específicamente en la actividad constructora, tanto a nivel de edificaciones como de infraestructura. En ambos campos se presentan flujos de energía y de materiales que afectan la calidad del ambiente regional. Partiendo del carácter colectivo del ambiente y teniendo en cuenta el impacto socioeconómico de esta actividad en la población de la región, esta iniciativa conjunta persigue el establecimiento de lineamientos para hacer de la construcción una actividad más respetuosa del ambiente; si bien esta intencionalidad se ha estado planteando en diversos escenarios, esta vez se busca llevarla a la categoría de política pública para que sus efectos sean, además de colectivos, más duraderos.

A partir de esta experiencia se plantea la posibilidad de hacer de la *construcción sostenible* un ejercicio habitual en el Valle de Aburrá, comenzando por la labor ejemplarizante de las autoridades ambientales y municipales, y con el compromiso de una academia que se asume como actor social en la geopolítica regional.

## Antecedentes. De las experiencias individuales a la necesidad colectiva

Las experiencias en construcción sostenible no son nuevas en nuestra región metropolitana ni tampoco en Colombia. En las tres recientes décadas, las investigaciones sobre materiales reciclados, guadua, concepción bioclimática, reutilización de aguas lluvias y construcción con tierra, por citar varias de ellas, han sido desarrolladas tanto por la academia como por actores particulares. Varias universidades, el SENA, constructores y particulares interesados en construir con materiales y métodos menos contaminantes o más económicos, han visibilizado diversas técnicas que, si bien aportan elementos de reflexión sobre la situación de la actividad constructora desde una perspectiva ambiental, no han logrado impactar de manera significativa en el bienestar colectivo en cuanto a la conservación del ambiente.

Sin embargo, estas experiencias no se deben menospreciar, pues fueron en su momento esenciales para trascender de la teorización a la práctica: permitieron comprobar que los escombros pueden valorizarse como sustitutos del agregado natural que se utiliza en el concreto; que la tierra excavada, para comenzar la construcción de una edificación, puede ser aprovechada y proporcionar la totalidad del material necesario para la construcción de los muros de ésta; que el agua de las lluvias no es un residuo; que la ventilación natural es posible aún en edificaciones comerciales, etc. Estas experiencias marcaron, en cierto modo, la ruta de un paradigma que en la actualidad goza ya de un reconocimiento técnico y cultural en Colombia.



Fotografía 1.



Fotografía 2.

Las fotografías 1 y 2 muestran una experiencia piloto realizada en el año 2003, que buscaba construir viviendas prefabricadas con paneles confeccionados de agregados obtenidos del reciclaje de escombros de concreto, sustituyendo el cascajo y la arena en un 100 %.



Fotografía 3



Fotografía 4.

En las fotografías 3 y 4 se ilustra una experiencia piloto de construcción con tierra. En esta ocasión se trató de una vivienda moderna construida en el año 2007. Se empleó la tierra del lugar para confeccionar los 5.400 bloques necesarios para elevar todos los muros. La estructura es convencional con pórticos en concreto reforzado que cumplen con la norma NSR-98 vigente para esa fecha. En esta vivienda se aplicaron conceptos de bioclimática. Cabe resaltar la interacción entre los diversos materiales como el aluminio, el vidrio, la madera, el concreto reforzado y la tierra, esta última empleada en los bloques de tierra comprimida. Se concluye de esta experiencia que es posible hacer una construcción moderna y segura con un material tan milenario y "autóctono" como la tierra, abundante aún en los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) que a diario generamos en el Valle de Aburrá.



Fotografía 5



Fotografía 6.

Las fotografías 5 y 6 corresponden a un interesante proyecto ejecutado por el SENA entre los años 2008 y 2009, en una de sus sedes ubicada en el muni-

cipio de Caldas, Antioquia. Se trata de un conjunto de cabañas que albergan a estudiantes que se desplazan desde sus pueblos hacia esta institución para su formación técnica profesional. En estas construcciones se empleó la guadua como material para la estructura, muros y algunas ventanas.



Fotografía 7.



Fotografía 8.

Las fotografías 7 y 8 muestran el sistema de muros tendinosos basado en la combinación de costales de fique, alambre de púas y mortero para la elaboración de los muros de cerramiento. Este sistema fue desarrollado en la década del 90 del siglo XX por los profesores Álvaro Thomas y Pedro Supelano, ambos de la Universidad del Valle. Estas fotos pertenecen a proyectos construidos en Cali entre los años 2005 y 2006.



Fotografía 9



Fotografía 10.

En las fotografías 9 y 10 se registran aspectos del interior y exterior del coliseo cubierto de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, una de las construcciones más recientes de esta importante institución; su estructura fue confeccionada con hormigones adicionados, es decir que un 30% del cemento convencional fue sustituido por cenizas que eran residuos industriales provenientes de hornos alimentados con carbón.

Se podrían presentar en este texto muchas más experiencias de este tipo, pero lo que se pretende es demostrarle al lector que la construcción sostenible de edificios e infraestructuras es posible a escala real, tanto en lo técnico como en lo económico. Los ejemplos citados nunca fueron más costosos que si se hubieran construido con materiales convencionales modernos. Inclusive, algunas de estas experiencias piloto resultaron por debajo de los costos de los sistemas y materiales de construcción convencionales, como sucedió con el caso de la vivienda construida con bloques

de tierra comprimida, cuyo costo estuvo un 50% inferior al costo de los bloques cerámicos.

Sin embargo, aunque estas experiencias son significativas para la validación de la construcción sostenible, sus impactos son pequeños en el ámbito regional e, incluso, local. En efecto, mientras en una localidad se construye un prototipo sostenible de vivienda, se desarrollan paralelamente decenas o centenares de edificaciones basadas en un modelo convencional de consumo de materiales y energía. Es por eso que, hacia el año 2006, socializamos en Colombia el concepto de Vivienda de Interés Social Sostenible (VISS), para visibilizar con ello la relación entre la actividad constructora y el ambiente y llamar la atención sobre la necesidad de que la conciencia ambiental sea inherente a la materialización de los proyectos de construcción. Dos años más tarde, en el 2008, comprenderíamos la necesidad de ir más lejos aún, dado el impacto ambiental de la construcción; se abordó entonces la VISS como política pública nacional, entendiendo que, además de darle una connotación de beneficio colectivo, se podría asumir de manera reflexiva una actividad social y económica de gran importancia en Colombia.

Paralelamente, las administraciones municipales y las autoridades ambientales comenzaron a implementar planes para lograr una gestión adecuada de los residuos urbanos y se firmaron convenios con universidades, centros de investigación y ONG para diseñar los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) locales y regionales. En el año 2004, la Secretaría del Medio Ambiente del municipio de Medellín decidió afrontar la generación de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) como problemática pública, encargando un estudio en el que se caracterizaran tipologías, cantidades, fuentes y potencialidades de aprovechamiento de estos residuos en el ambiente urbano construido. Estos proyectos y convenios empezaron a dar luces acerca del impac-



to significativo de la construcción en nuestra sociedad, pues se estableció con gran sorpresa que las cantidades de RCD generados en la región metropolitana son el triple de las cantidades producidas de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). A lo anterior se suman otros aspectos bastante críticos como la extracción de las materias primas y la operación de las edificaciones.

## La extracción de materias primas

Para obtener los diversos materiales y elementos que sirven en la construcción de una edificación, se requieren altas cantidades de suelo, agua, madera, entre otros recursos, en cuya extracción, transformación y utilización se generan impactos ambientales como la degradación de suelos, deforestación, emisión de material particulado a la atmósfera y emisiones de CO<sub>2</sub>. Este panorama desalentador es el resultado del modelo convencional extractivo y consumista que, desde hace muchos años, domina en la sociedad colombiana y en casi todo el mundo, expresado en el proceso: extraer-consumir-botar.

En la fase extractiva se consume mucha energía, pues se necesitan altas cantidades de combustibles para procesos que van desde secados de arcillas hasta calcinación de rocas para la obtención de materiales como el cemento hidráulico. La producción de acero y aluminio requiere además altas cantidades de agua para su procesamiento.

En resumen, los modelos de producción de materiales para la construcción fueron pensados para un mundo de recursos infinitos, como también para un planeta con ilimitados espacios para disponer los residuos cada vez más crecientes en cantidad y toxicidad.

## La operación de las edificaciones

Si bien, en la demolición y construcción de edificios, se hace un consumo intenso de energía y recursos, es en la fase de operación en la cual se presenta el mayor impacto sobre el ambiente. Aproximadamente el 40 % de la energía producida en el mundo se consume en la climatización e iluminación de edificios; el 35 % del agua potable se emplea en la descarga de sanitarios, sin hablar de las demás actividades que se realizan en una edificación residencial o de oficinas que no requieren de agua potable; los residuos sólidos domiciliarios constituyen el 60 % de los RSU generados en el Valle de Aburrá<sup>1</sup>, para citar un ejemplo que significa mucha preocupación para la administración de zonas urbanas. Energía, agua, residuos, confort y ergonomía son entonces aspectos que deben tenerse en cuenta en cualquier tipo de edificación, por lo que es necesario buscar, desde el diseño arquitectónico, la minimización de los impactos durante su vida útil.

## La Educación

El interés para la construcción sostenible en Colombia pasó de la educación informal y de los eventos de socialización a la educación formal, impartida a nivel de pre y posgrado. Así, por ejemplo, la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia abrió, a comienzos del año 2009, luego de un proceso de varios años de discusión y análisis, la Especialización en Construcción Sostenible para Profesionales Universitarios. Ello hizo converger alrededor de esta iniciativa una masa crítica que había permanecido dispersa en el medio local y nacional. También para la misma fecha, la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín empezó a implementar una cátedra electiva de Construcción Sostenible para los estudiantes de pregra-

do de toda la universidad, convirtiéndola en un punto de encuentro para futuros profesionales de la arquitectura, la construcción, la ingeniería civil, eléctrica, mecánica, la historia, etc.

Por su parte, seminarios, congresos y simposios contribuyeron en gran medida a posicionar el tema, pues con enfoques distintos, los organizadores de estos eventos convocaron a estudiantes, profesionales y empresarios que pudieron descubrir nuevos paradigmas, otras formas de llevar a cabo un proyecto de construcción para minimizar la huella ecológica y las emisiones contaminantes al ambiente. También se tuvo acceso a información de expertos que lograron demostrar que la actividad constructora sostenible es viable técnica y económicamente, permite cumplir las normas y exigencias aplicables a materiales de óptimo desempeño y cumple con las más serias solicitudes estéticas y estructurales.

## El Contexto Metropolitano

Las experiencias piloto, la educación y una región con una alta afectación ambiental (esta última muy ligada a la actividad constructora), forman un contexto con el potencial ideal para formular los lineamientos de una política pública regional en el tema de la construcción sostenible. Dentro de este contexto, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) y la Institución Universitaria Colegio Mayor De Antioquia (IUCMA) se reconocieron como aliados potenciales para interactuar en el territorio, de acuerdo a sus respectivos roles: la autoridad ambiental, convocando, y la institución de educación superior, aportando el conocimiento y experiencia de sus expertos y docentes a través de la capacitación.

A mediados del año 2009 la situación estaba madura para la interacción de los dos actores a través de una pro-

puesta que invitara a pensar la posibilidad de dar a la construcción sostenible un espacio relevante en la agenda político-administrativa de la región. En medio de diálogos, el AMVA y la IUCMA firmaron el Convenio N° 253 de 2009, llamado *Formulación e implementación de un Programa de Construcción Sostenible para el Valle de Aburrá*, cuya estructura se detalla a continuación.

### Capacitación a funcionarios públicos de los municipios adscritos al AMVA

Una de las principales causas de la no intervención del sector público es el desconocimiento de las posibilidades que ofrecen los sistemas de construcción sostenible. En este sentido, estaba muy claro que muchos funcionarios públicos recibieron una formación académica cuyos contenidos no contemplaron los parámetros de la sostenibilidad; por lo tanto, más que juzgarlos, había que invitarlos a hacer parte del proyecto. Así, se diseñó una capacitación para 24 funcionarios, 2 por cada uno de los 9 municipios adscritos al AMVA, y 6 más pertenecientes a la autoridad ambiental convocante. La capacitación se desarrolló sobre los siguientes temas:

- Estado del arte de la construcción sostenible.
- Manejo del territorio.
- Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y VISS.
- Manejo sostenible del agua.
- Legislación y gestión ambiental.
- Arquitectura bioclimática.
- Construcción con guadua.
- Construcción con tierra.
- Reciclaje y reutilización de materiales.
- Ética, viabilización y mercadeo de proyectos.
- Producción más limpia.

Estos funcionarios debían cumplir con el siguiente perfil: ser empleados de carrera administrativa y estar adscritos a dependencias como Infraestructura, Planeación u Obras Públicas, de tal

manera que tuvieran impacto sobre las decisiones referentes a los POT; presentar, al final de la capacitación, un proyecto en el cual propusieran la aplicación de los conocimientos adquiridos en sus respectivos municipios, de acuerdo a las particularidades de éstos, pero sin desconocer la articulación a una región metropolitana. Esta capacitación se llevó a cabo durante 10 meses en las instalaciones de la IUCMA, de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín (UNALMED) y del Centro para el Desarrollo del Hábitat y la Construcción del SENA. Fue un esfuerzo conjunto sin ánimos de protagonismo. Algunos aspectos de las capacitaciones teóricas y prácticas de construcción sostenible se ilustran en las fotografías 11 y 12.



Fotografía 11



Fotografía 12.

### Manual de Gestión Socioambiental para Obras en Construcción

La sostenibilidad de los proyectos se concibe generalmente para la etapa del diseño y de la operación. El AMVA, como autoridad ambiental, detectó que en la etapa de ejecución de los edificios y obras civiles se presentan serias afectaciones al ambiente, tales como vertimientos de mate-

rial sedimentado en las vías públicas, emisiones de material particulado a la atmósfera, entre otras. Por esta razón, la acción se encaminó a intervenir de manera oficial en esta etapa.

En este propósito, se produjo un manual que aportara a los constructores las herramientas necesarias para garantizar un óptimo desarrollo de sus proyectos. Para la elaboración de este producto se logró una unión de esfuerzos muy valiosa, ya que se tuvieron en cuenta las especificaciones de Empresas Públicas de Medellín (EPM) y el excelente trabajo que venían desarrollando la Secretaría de Medio Ambiente y la Secretaría de Tránsito del municipio de Medellín, lo que permitió consolidar un manual de mayor alcance y cubrimiento.

Este manual es de obligatorio cumplimiento para las obras en construcción de carácter público y se extiende a los 9 municipios del Valle de Aburrá. Se imprimieron 6.000 ejemplares que fueron entregados a constructores, estudiantes, docentes y profesionales del sector de la construcción. Con ello se busca garantizar la sostenibilidad en las obras, antes, durante y después de su ejecución.

Este manual puede ser descargado gratuitamente en la página web [www.colmayor.edu.co](http://www.colmayor.edu.co), en cuya parte inferior se encuentra el ícono del archivo electrónico.



Figura 1. Ícono para la descarga electrónica del *Manual de Gestión Socioambiental para Obras en Construcción*. AMVA. 2010.

En el marco del convenio se contrataron estudiantes de arquitectura, construcción e ingeniería civil de la IUCMA y de la UNALMED, con formación básica sobre construcción sostenible en el pregrado. Con este personal se realizaron 720 visitas a obras en construcción en el Valle de Aburrá.

### Revisión del desempeño ambiental de proyectos metropolitanos de construcción

Como autoridad ambiental, el AMVA se propuso dar ejemplo y, para tal efecto, solicitó al grupo de expertos adscritos a la Especialización en Construcción Sostenible de la IUCMA, la revisión de los parámetros de sostenibilidad en los proyectos de infraestructura que promueve. En consecuencia, se analizaron los siguientes aspectos en colegios, sedes administrativas, parques públicos, intercambios viales, entre otras obras que en conjunto suman 11 proyectos: Confort lumínico, térmico, acústico y ergonómico. Uso eficiente y reutilización del agua. Ecomateriales. Entre los proyectos analizados por el grupo de expertos, se tuvo en cuenta la sede del AMVA con el fin de mirar la necesidad de su rehabilitación ambiental, especialmente desde el punto de vista de la eficiencia energética y del consumo de agua potable.



Figura 2

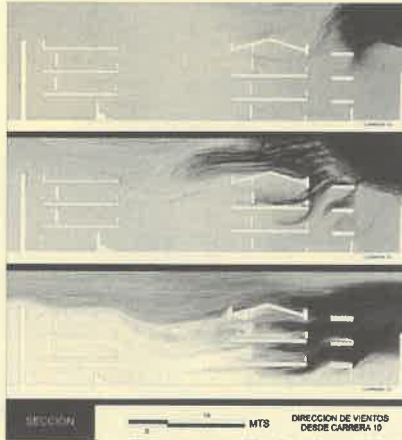


Figura 3.

Las figuras 2 y 3 representan dos de los análisis efectuados a los proyectos para determinar su desempeño ambiental; estos casos se refieren a la iluminación y a la ventilación de forma natural o pasiva.

En cuanto al análisis del uso eficiente del agua y de los ecomateriales, se obtuvieron resultados significativamente positivos. Por ejemplo, en caso de que los constructores de los 11 proyectos revisados sigan las recomendaciones realizadas por los expertos, se podrían alcanzar los siguientes resultados, respecto a:

**El agua:** por reutilización de aguas lluvias y uso eficiente en baterías sanitarias, se ahorrarán más de 123.000 m<sup>3</sup> al año, lo cual es un ahorro para la comunidad metropolitana, pues ésta es la cantidad necesaria para abastecer diariamente a 7.867 hogares que consumen en promedio 16 m<sup>3</sup> de agua al mes.

**Los ecomateriales:** el material más representativo en los proyectos fue el hormigón o concreto, utilizado en estructuras y mampostería. Se busca sustituir el cemento tradicional (cuya emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera es muy alta debido a los procesos de su fabricación) por adiciones obtenidas del reciclaje de residuos industriales.

También se presenta la opción de reemplazar los agregados naturales por aquellos obtenidos del reciclaje de escombros y excedentes de industrias cerámicas de la región. En resumen, se pueden alcanzar los siguientes ahorros: más de 2.460 toneladas de cemento tradicional y 8.600 toneladas de agregados naturales. Todos estos ecomateriales cumplen con las normas técnicas exigidas por la legislación y la normatividad colombianas.

### Cátedra Abierta de Construcción Sostenible

Con el ánimo de hacer visibles las potencialidades de la construcción sostenible para toda la comunidad del AMVA, se implementó la *Cátedra Abierta de Construcción Sostenible*, un espacio académico y técnico al cual se puede asistir, sin costo alguno, para conocer expertos y temáticas en todos los ámbitos que atañen a la actividad constructora y al ambiente. La comunidad puede participar como asistente y también tiene la oportunidad de interactuar con los expositores y obtener las memorias de los contenidos expuestos. Durante el convenio se desarrollaron 9 cátedras que versaron sobre valorización de escombros para la construcción, lo bioclimático, el urbanismo sostenible, el agua y la sostenibilidad urbana, la ergonomía, la producción más limpia y la construcción con tierra de alto nivel.



Fotografía 13.



Figura 4.

La figura 4 muestra la imagen de la convocatoria realizada por el AMVA y la IUCMA para las cátedras abiertas. Esta convocatoria se envió a más de 6.000 direcciones electrónicas y se realizó mediante afiches colocados en centros de educación superior. La asistencia promedio fue de 120 personas por conferencia. La fotografía 13 ilustra la presencia masiva de público en una de las cátedras abiertas desarrolladas mediante el convenio N° 253 ya mencionado.

### Documento base para la formulación de una Política Pública de Construcción Sostenible en el Valle de Aburrá

Para la elaboración de este producto del convenio, se convocó a un grupo interdisciplinario de profesionales, la mayoría de ellos pertenecientes al posgrado de la IUCMA. Los perfiles de estos expertos fueron los siguientes: arquitectos, arquitectos constructores, ingenieros civiles, biólogos, economistas, abogados, antropólogos e ingenieros químicos; con niveles de formación en posgrado, así: Magísteres en materiales, derecho ambiental,

hábitat, urbanismo sostenible y manejo del agua; especialistas en legislación tributaria, patología de materiales y construcción sostenible.

La gran síntesis de este documento que recoge los conceptos de los expertos, de los representantes del gremio y de las universidades, se convierte en una propuesta clara para la región metropolitana e invita a declarar la actividad de la construcción como un *Hecho Metropolitano*, ya que puede afectar a dos o más municipios adscritos al AMVA. Una vez se haya hecho efectiva esta declaración, se recomienda la implementación de un *Acuerdo Metropolitano de Construcción Sostenible*, mediante el cual las 9 municipalidades se comprometan a velar por que el ejercicio de la construcción de obras sea un acto reflexivo y comprometido con la preservación ambiental, tanto si es ejecutado por el sector privado como por el oficial.

En este documento se consignaron diversas estrategias y acciones que pretenden consolidar las buenas prácticas en la materialización de proyectos de todo tipo. Para efectos de este artículo se darán a conocer algunas de estas estrategias y acciones.

#### Masificación de la producción y uso de insumos sostenibles para la construcción

Entre las acciones posibles para lograrlo está la producción de hormigones y prefabricados reciclados, para lo cual hay suficiente información y tecnología disponible en el AMVA. Incluso, algunas empresas de la región llevan años produciendo estos materiales y elementos con la incorporación de ecomateriales, como los agregados reciclados y las adiciones cementantes derivadas de residuos industriales.

#### Reducción del consumo de agua potable en edificios

Para lograrlo es necesario hacer un cambio masivo de aparatos sanitarios de alto consumo por otros que

tengan sistemas de doble descarga. Se calculó que es posible, a mediano plazo, disminuir el consumo de agua en el AMVA en un 45 %, si además se implementa el uso de dispositivos ahorradores en los grifos.

#### Zonificación bioclimática del Valle de Aburrá

Para propiciar un óptimo diseño arquitectónico sostenible es necesario identificar polígonos bioclimáticos mediante los cuales se puedan establecer las variables básicas, tales como los flujos de viento, temperatura, índice de lluvias y humedad relativa.

#### Capacitación colectiva en construcción sostenible a profesores del Valle de Aburrá

La acción a desarrollar es capacitar en fundamentos de construcción sostenible a profesores de los centros de educación superior del AMVA adscritos a programas académicos de arquitectura, construcción, ingeniería civil y ambiental. De acuerdo al diagnóstico realizado en el marco del convenio, los profesores, al igual que muchos de los profesionales del sector, no llevan a cabo los principios de sostenibilidad en sus proyectos porque, sencillamente, los desconocen. Al capacitar a los profesores de estos programas se estaría logrando impactar a los profesionales que día a día egresan de los centros de educación superior para ejercer su labor, permitiendo que la reflexión ambiental se convierta en un gesto inherente a su profesión.

### Conclusión general

La construcción sostenible en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá es un ejercicio posible si se aborda desde el trabajo conjunto de sus actores. Los impactos, además de favorables, se hacen más representativos cuando los lineamientos impartidos por la autoridad ambiental competente se basan en el conocimiento y la experiencia de los investigadores y profesionales de la región. Para que el Valle de Aburrá avance en el camino de un

ambiente construido sostenible, es indiscutible que el lenguaje y la metodología aplicados deben ser propositivos e incluyentes, sin desconocer el rigor de la norma y el carácter social de la actividad constructora.

No sólo para los antioqueños que habitan el Valle de Aburrá, sino también para los colombianos, esta iniciativa muestra a la comunidad que la administración pública, la academia y el sector empresarial pueden articularse en pro de un beneficio colectivo como es el de un ambiente sano. Recordemos que no es sólo el planeta el que está amenazado, sino nuestra especie; ambos problemas deben preocuparnos. Por fortuna, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) ya están trabajando, desde comienzos de 2010, a través del Comité Técnico 236, en la elaboración del Sello Ambiental Colombiano para Edificaciones Sostenibles, lo que eleva al nivel nacional en la intención de consolidar la construcción como una actividad económica y social respetuosa con el ambiente.

### Agradecimientos

El autor de este texto agradece a la Revista ÉOLO por la invitación a socializar esta experiencia. Así mismo, agradece a las personas que, en su opinión, han contribuido para que esta iniciativa regional sea reconocida en el ámbito local y mundial. Ellas son: Mauricio Facio Lince, director del AMVA y Alejandro González Valencia, subdirector ambiental del AMVA. Martha Cecilia Restrepo y Nora Cadavid Giraldo, interventoras y asesoras permanentes de esta iniciativa. Martha Lía Naranjo, Rectora de la IUCMA. Gabriel Enrique Bahamón, Decano de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería de la IUCMA. Daniel Carvalho Mejía, coordinador del documento base para la política pública. Liliana López y Olga Nallive Yepes, arquitectas y especialistas en construcción sostenible. Igualmente, hace un reconocimiento a todos los funcionarios públicos que participaron en la Capacitación en Construcción Sostenible, pues ésta fue desarrollada durante 2 semestres

de arduo compromiso sin que se presentara deserción. También se hace un reconocimiento a los expertos contratados durante el desarrollo del convenio, cuyo compromiso estuvo por encima de su obligación contractual al asumir su corresponsabilidad como parte de un proyecto de región.

#### **Bibliografía**

1. RAMÍREZ Jorge; "Biocasa". Cali, 2010.
2. AREA METROPOLITANA VALLE DE ABURRÁ. "Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del Área Metropolitana del Valle de Aburrá", 2006.



# Acabados en Tierra

Verónica Henriques Ardila\*

Juan David Álzate Tamayo\*\*

Carlos Andrés Naranjo\*\*\*

Esteban Guarín Zapata\*\*\*\*

## Síntesis

La tierra se ha empleado como material de construcción desde tiempos ancestrales. Esta tradición se ha ido perdiendo, se ha enmarcado en un concepto arquitectónico de bajo nivel y se ha asociado con zonas suburbanas, rurales o de bajos recursos, ignorando todas sus cualidades. Algunos trabajos realizados a nivel mundial se han encargado de demostrar los beneficios que tiene la construcción en tierra. Es posible y necesario reivindicar este material en la arquitectura, incentivando la elaboración de acabados a partir de tierra cruda, experimentando con texturas, colores y técnicas de aplicación, específicamente en el contexto colombiano. Su implementación no tiene mayores dificultades, reduce costos y ofrece una amplia gama de alternativas estéticas. La investigación ofrece un gran avance en el manejo de la tierra como acabado arquitectónico de alta calidad estética que no riñe con las tendencias contemporáneas.

## Palabras clave

Arquitectura, construcción con tierra, acabados, pañete, fibra natural, estética, economía, impacto ambiental, residuos de construcción.

## Finishes in Mud

## Abstract

Since ancient times, earth has always been used as a construction material. This tradition has faded with the time; it has been framed into a low level architectural concept and has been associated with suburbs, rural and low resources zones, ignoring all its qualities. Some works worldwide developed are responsible for demonstrating the benefits of building with mud. It is possible and necessary to claim this material in the architecture, stimulating the elaboration of finishes from raw mud, experimenting with textures, colors and application techniques, specifically in the Colombian context. Its implementation does not have any major difficulties, it reduces costs and offers a great range of aesthetic choices. The research features a great advance in the earth management as an architectural finish of high quality that does not argue with the contemporary tendencies.

## Key Words

Architecture, building with mud, architectural finishes, coat of fine plaster, aesthetic, economy, environmental impact, construction waste.

\*Arquitecta y Máster en Tecnologías Avanzadas en Construcción Arquitectónica, compuesto por las especializaciones de Arquitectura Bioclimática y Edificios Inteligentes. Actualmente es docente investigadora en la Universidad Pontificia Bolivariana, coordinadora del semillero de Investigación y profesora de arquitectura bioclimática. Móvil: 3006531306; e-mail: veronica\_henriques@etb.net.co

\*\*Ingeniero Ambiental. Aspirante a Magíster en Desarrollo Sustentable con la Universidad de Lanus Argentina. Experto en manejo integral de residuos sólidos. Investigador en técnicas sostenibles de construcción. Docente en la Universidad Pontificia Bolivariana y en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquía. Móvil: 3006198353; e-mail: jalzatet63@yahoo.com.ar

\*\*\*Ingeniero Químico. Especialista en Gestión Ambiental de la Universidad Pontificia Bolivariana, experto en Análisis de Ciclo de Vida. Docente universitario en la Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad EAFIT, e Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquía. Móvil 3007847408, e-mail: cnaranjo@gaiasa.com

\*\*\*\*Aspirante a pregrado en Arquitectura, Séptimo Semestre. Con interés profesional en la sostenibilidad de la arquitectura. Representante estudiantil, Facultad de Arquitectura, Universidad Pontificia Bolivariana. Móvil: 3013739164; e-mail: estebanguarin.z@hotmail.com

## Introducción

La tierra es uno de los materiales constructivos más antiguos y uno de los más usados alrededor del mundo. Desde los inicios de la raza humana, el hombre ha encontrado en la tierra una excelente solución para su resguardo frente a los factores climáticos. Durante la historia de la humanidad, las grandes civilizaciones han empleado la tierra cruda como una solución eficaz para su cobijo, debido a que la tierra es un material noble, abundante, de fácil acceso y de bajo costo. El uso de la tierra como material constructivo ha quedado relegado en Colombia, por lo tanto, sus técnicas constructivas han resultado enmarcadas en un concepto arquitectónico de bajo nivel, inscrito a zonas suburbanas o rurales de bajos recursos.

Diferentes trabajos a nivel mundial se han encargado de mostrar el gran potencial de la tierra en diferentes ámbitos como el ambiental, el bioclimático, el estético y el económico. Los acabados arquitectónicos son, en gran parte, los que se encargan de dar el valor estético a una edificación y casi siempre son uno de los procesos constructivos más costosos a nivel económico y ambiental. Por esta razón se busca promover este tipo de técnica y aportar a la estandarización de los acabados en tierra cruda *a la vista*. La tierra como material de construcción genera un bajo impacto ambiental y promueve un ahorro importante de recursos, por lo que es pertinente que los sectores de bajos recursos puedan implementar los resultados de esta investigación para el mejoramiento de sus viviendas. Es importante mencionar que ésta es una investigación en proceso de realización por parte de Esteban Guarín Zapata, estudiante del pregrado en Arquitectura de la Universidad Pontificia Bolivariana, y perteneciente al Semillero de Investigación en Estudios Técnicos de Arquitectura, SITEC.

## Objetivos

El objetivo general del trabajo es conocer la tierra, sus compuestos, aplicaciones y distintos sistemas constructivos, para desarrollar acabados en tierra cruda a la vista.

Como objetivos específicos se pueden incorporar:

Reconocimiento teórico sobre la tierra y sus tipologías.

Identificación y análisis de los distintos sistemas constructivos en tierra.

Conocimiento de la normativa para la construcción en tierra en Colombia y en el mundo.

Identificación de los acabados en tierra que se realizan actualmente en el medio de la construcción.

Reconocimiento del tipo de tratamientos para evitar el deterioro de los acabados en tierra.

Aprendizaje en el uso del material para realizar propuestas estéticas variables, empleando distintas técnicas de acabados en tierra.

Construcción de modelos a escala para experimentar acabados en tierra.

Ejecución de acabados en tierra cruda en edificaciones ya construidas.

Enmarcar la tierra como acabado en las nuevas estéticas contemporáneas



## Acabados en Tierra a la Vista

Un acabado es la parte final del proceso constructivo en un proyecto arquitectónico, con el que se obtiene un carácter formativo específico. Algunas de sus características específicas son: protección de la superficie, mejoramiento estético y arquitectónico, disminución de contaminantes como el material articulado; entre otras.

### Hipótesis

La tierra como acabado es una excelente opción. Brinda un importante ahorro económico como sistema constructivo con bajo costo de eje-

cución, por la facilidad de aplicación y las pocas pérdidas que genera. Su impacto ambiental es mínimo y, dejándola *a la vista*, se puede obtener un acabado con contenido estético y arquitectónico similar al tradicional. Con la tierra se pueden obtener un gran número de acabados, mezclando sus distintos componentes y jugando con sus colores, texturas y técnicas de aplicación, con lo que se logra una excelente calidad estética. Así mismo, los acabados en tierra se pueden considerar como técnicas de muy bajo impacto ambiental, pues es muy abundante la materia prima para su elaboración, el consumo energético para su producción y aplicación es bajo.

Los acabados en tierra pueden ir desde un muro hecho en tapia estabilizada que se deja a la vista hasta la aplicación de una pintura elaborada con tierra.

### Experimentación

En la experimentación y elaboración de este tipo de acabados, actualmente se trabaja en una vivienda ubicada en el municipio de Guarne-Antioquia (a 25 km de la ciudad de Medellín), a una altura promedio de 2150 msnm y con una temperatura de 17°C. La vivienda está elaborada con bloques de tierra comprimida (BTC), fabricados con CINVA-RAM<sup>1</sup>. La vivienda desde su construcción fue pensada, en términos de acabados, para dejar el bloque de tierra *a la vista* y simplemente cubrir las juntas con tierra del mismo color del bloque (figura 1).



Para esta vivienda inicialmente se planteó la elaboración de acabados en los muros interiores y exteriores de manera que el mortero de pega se cubriera con una mezcla de suelo y cemento que generara un acabado final liso en cada uno de los muros. Así mismo, se plantearon pañetes con tierra en algunos puntos específicos, con el fin de que las superficies estuvieran protegidas de la erosión y dar una apariencia más estética. Dentro de los objetivos para la implementación de acabados, se buscó mejorar una superficie que permitiera el uso de un proyector de imágenes con características de LCD (Pantalla de Cristal Líquido). Algunos de los puntos seleccionados para la aplicación de los acabados en tierra fueron el baño principal, el salón y el muro ático. A partir del proceso se esperaba estandarizar las dosificaciones necesarias para futuras aplicaciones; con la identificación de patologías del acabado y su comportamiento en el tiempo, para experimentar con propuestas que exploren mucho más la tierra como material para que tenga una transición de lo marginal a lo contemporáneo.

Para realizar cualquier técnica de construcción con tierra se deben identificar sus componentes y determinar cuál es la técnica indicada para trabajar, ya que no toda la tierra es apta para ser empleada en edificaciones. Las tierras más usadas son los limos y las arcillas, pues su composición granulométrica brinda una buena plasticidad al momento de ser utilizada, especialmente en acabados.

### Prueba de determinación de partículas

La tierra ideal para trabajar en construcción es una tierra que tenga por lo menos 33% de arena, y entre 5% y 30% de arcilla. Esta proporción puede variar según el tipo de actividad constructiva que se realice. Cuando la tierra no cumple estas características se puede mejorar agregándole arena o arcilla según sea el caso (Choque Ruelas; Huamán Meza, 2010).

Para ensayos de sedimentación también se puede agitar una muestra de tierra con agua en un frasco, las partículas mayores se asientan primero en el fondo y las más finas se quedan arriba. A partir de esta estratificación se puede tener una estimación de la proporción de los componentes. Es una interpretación errónea asumir que la medida de cada capa corresponde a la proporción de arcilla, limo, arena y grava como mencionan algunos autores (i.e.: Craterre 1979, p. 180; Internacional Labour Office 1987, p.30; Houben Guillaud 1984, p.49; Stulz, Mukerji 1988, p.20; United Nation centre for Human Settlement 1992, p.7). Este método consiste en llenar un recipiente a la mitad con la tierra a emplear. El recipiente se llena con agua, se taparse y se agita por 2 minutos, luego se deja asentar durante 30 minutos, o hasta 24 horas, para determinar la proporción de elementos que posee la tierra analizada (Figura 2).

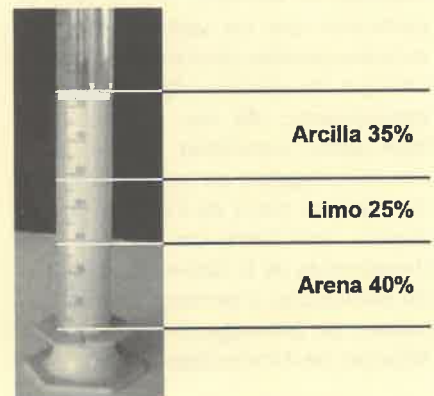


Figura 2. Probeta con tierra blanca decantada



Se pueden desarrollar otro tipo de ensayos para determinar la proporción de los elementos que posee la tierra a utilizar<sup>1</sup>

**Ensayo de corte:** una muestra húmeda de barro se moldea en forma de bola y se corta con un cuchillo. Si la superficie cortada es brillante significa que la mezcla tiene un alto contenido de arcilla, si la superficie es opaca indica un alto contenido de limo.

**Ensayo de olor:** El barro puro es inodoro, pero si tiene olor a moho, contiene humus o materia orgánica en descomposición.

**Ensayo de la mordedura:** Una muestra de barro húmedo se muerde levemente. Los barros arenosos producen una sensación desagradable. Los barros arcillosos por otra parte dan una sensación pegajosa, suave, o harinosa.

### Acabados con Bloques de Tierra Comprimida (BTC) a la vista

Para este acabado se utiliza una mezcla de suelo y cemento, que permitirá un adecuado recubrimiento de las ranuras, y dará un acabado liso con color homogéneo a los muros interiores y exteriores de la vivienda.

**Materiales:** Para la aplicación de este acabado se utiliza tierra con 30% de arena, 40% de limo, 30% de arcilla; y se complementa con el uso de cemento Portland, hidratado con agua potable.

**Dosificación:** Se emplea una mezcla de 1 medida de cemento por 3 de suelo con las características adecuadas.

**Manifestaciones patológicas:** Estas no se presentan en todos los muros y dependen de la profundidad de la ranura en que se aplica y de la técnica utilizada en la aplicación.

**Resultados:** Este tipo de acabado es de fácil aplicación y usa pocos materiales. También se evidencia un acabado con medianas calidades estéticas y arquitectónicas a un bajo costo de implementación (figura 3a).

### Pañetes con tierra

Un pañete es el cubrimiento de una superficie, usado con el fin de proteger o, simplemente, dar un acabado empleando tierra (de las mismas características descritas en el numeral 3.2.2), fibras naturales, estabilizantes (cal, cemento, cal caseína, aceite de linaza) y agua. En la vivienda que sir-

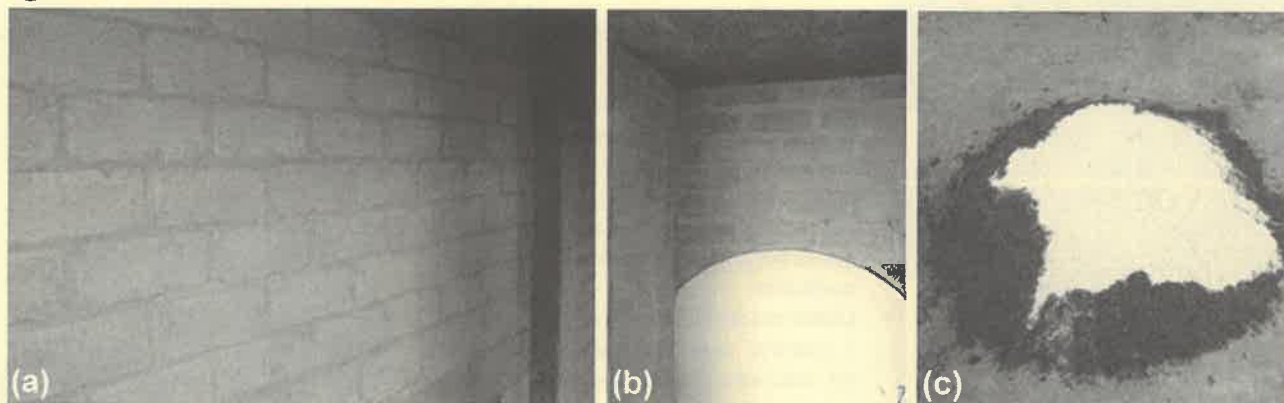
ve como ejemplo se han realizado 2 pañetes, uno en el baño principal (figura 3b) y otro en el salón.

Para la experimentación de estos acabados se usaron como referencia bibliográfica y experimental, las mezclas empleadas por el profesor Gernot Minke.

**Materiales:** En el baño se usó tierra de color amarillo y en el salón, tierra de color blanco. La fibra natural usada para este pañete fue estiércol de caballo, o cagajón<sup>2</sup>. Esta fibra puede ser reemplazada por otras fibras naturales en pequeños trozos, como cáscara de arroz o cáñamo, entre otros. Lo ideal es usar una fibra de tamaño medio y uniforme, de aproximadamente 3 mm, para que cree adherencia entre las partículas de tierra, por esto es tan apreciado el estiércol de caballo, pues su sistema digestivo genera una fibra con las características antes descritas. En el mismo proceso se utilizaron cal y cemento Portland como estabilizantes.

**Preparación de materiales y dosificación:** En la elaboración de estos pañetes se usó una dosificación recomendada por un experto en construcción con tierra: por una medida de tierra, una de fibra; 1:1 en seco (figura 3c).

Figura 3



La cal y el cemento se usan como estabilizantes en una proporción 1:1:10 sobre el total de la mezcla seca. La cal debe hidratarse con agua, por lo menos 1 hora antes de preparar la mezcla para su aplicación.

Para comenzar, se pulveriza o desmenuza la fibra natural, tratando de eliminar fibras con medidas superiores a los 4mm de largo; luego de tener la tierra seleccionada se procede a tamizarla en una malla de 5 mm para garantizar que todas las partículas sean del mismo tamaño. A continuación se mezcla la tierra con la fibra en una proporción 1:1 en seco.

Esta mezcla se debe hidratar hasta alcanzar una buena plasticidad, con mucho cuidado de no saturarla. Se le adiciona el agua de manera gradual y se va mezclando constantemente para garantizar una buena mezcla. El conocimiento popular de la zona recomienda mezclar la tierra y el cagajón por medio de los pies para mejorar su plasticidad (figura 4a).

La mezcla se debe dejar reposar (de 2 a 8 días) para que tenga un mejor desempeño en cualquier superficie, garantizando así, un acabado liso. Luego de que esta mezcla repose se adicionan los estabilizantes. Como se indicó, el cemento y la cal se usan en una proporción 1:1:10 respecto al volumen de la mezcla de tierra y fibra natural. Para aplicar el pañete se debe preparar la superficie, garantizando que no existan partes inestables que puedan generar un agarre inadecuado de la mezcla preparada para aplicar. La superficie se debe hidratar para que el muro no le robe humedad a la mezcla y se pueda fijar bien, con lo que se logra un excelente acabado. Luego se procede a la aplicación del pañete con un palustre o una llana (figura 4b).



Figura 4

El espesor del pañete es más o menos de 2 a 5 mm; luego de su aplicación, el color de la tierra se va asentando al perder humedad.

**Manifestaciones patológicas:** La patología inicial más común es el agrietamiento del pañete, esto se debe a varias causas: la pérdida rápida de humedad de la mezcla, debido a una inadecuada hidratación de la superficie donde se aplica; la irregularidad de la misma, especialmente si existen zonas muy profundas donde el espesor supere al promedio; y por último, por el uso de tierra con muy poca concentración de arena y mucha arcilla, lo que puede generar agrietamientos excesivos en el acabado (figura 5a).

**Resultados:** Los resultados obtenidos hasta el momento son buenos, logrando acabados estéticos desde la perspectiva arquitectónica, lisos y muy estables en cuanto a composición, color y adherencia (figuras 5b y 5c).



Figura 5. (a) Agrietamiento del pañete; (b) acabado del baño y (c) acabado del salón

En el salón comedor de una vivienda tipo apartamento en el municipio de Envigado-Antioquia, se empleó tierra blanca tamizada para que tuviera un acabado parejo y cascarilla de arroz, como fibra para dar cohesión entre las partículas.

Como estabilizantes se emplearon cal y caseína, según el volumen de tierra utilizado para cada muro. (figura 6a). Se empleó tierra amarilla cernida o tamizada para obtener un acabado parejo y aserrín, como fibra para dar cohesión entre las partículas. También se usó un 6% de aceite de linaza respecto al volumen de tierra empleada (figura 6b).

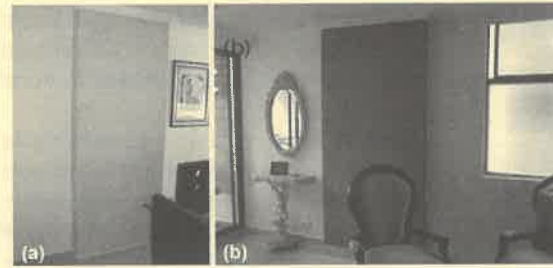


Figura 6. (a) Pañete donde se utilizó calcaseína y aceite de linaza; (b) Pañete aplicado en salón con uso de aceite de linaza

La tabla 1 es una recopilación de algunas de las mezclas planteadas por el profesor Gernot Minke para realizar revoques con tierra, las cuales utilizamos como referencia.



**Tabla 1.** Recopilación de algunas mezclas planteadas por Gernot Minke<sup>3</sup>

	Tierra	Estabilizantes
A	Mezcla de tierra (limo y arcilla)	Sin estabilizantes
B		Con 8% Emulsión asfáltica
C		Con 8% cal, caseína (1cal/4 caseína)
D		Con 8% cal, caseína (1cal/4 caseína) 0,4% aceite de linaza
E		Con 6% cal
F		Con 6% cemento
G		Con 4% cal y 2% de cemento
H		Con 6% aceite de linaza

**Pintura:** Es una mezcla líquida de sustancias que sirven para proteger y dar un acabado a una superficie; en el caso en cuestión se implementó una pintura a base de tierra, agua y acronal<sup>4</sup>.

**Materiales:** Acabado realizado en la parte exterior de un muro que había sido revocado con cemento y arena de revoque; para esta pintura se usó tierra roja, agua y acronal.

**Preparación de materiales y dosificación:** Para realizar esta pintura se usan 1,5 litros de agua, con 1 kg de tierra de consistencia arcillosa y de color roja. Se diluye bien la tierra en el agua, con el fin de que no queden grumos en la mezcla. Luego se le adicionan 150 ml de acronal para tener una buena fijación y garantizar una impermeabilización de la superficie. Después de este paso se mezcla todo y se pasa por un colador de líquidos para eliminar las partículas más grandes de la mezcla que se asientan con el impermeabilizante, de manera que se pueda proporcionar una composición bien fluida donde solo hayan pigmentos finos sin arenas (figura 6a).

Cuando se tiene la pintura lista se aplica en la superficie con un rodillo o brocha. En el caso mencionado se usó una brocha (figura 6b). A cada muro se le dieron 3 capas de pintura,

en busca de un acabado homogéneo que no ha presentado ningún tipo de patologías hasta el momento.

**Resultados:** Los resultados han sido muy buenos. La pintura se ha comportado bien, teniendo en cuenta que fue aplicada hacia el exterior y que ha sufrido las inclemencias del clima. No ha perdido color, ni se ha presentado desprendimiento de las capas de pinturas y no se ve afectada por la humedad (figura 6c).

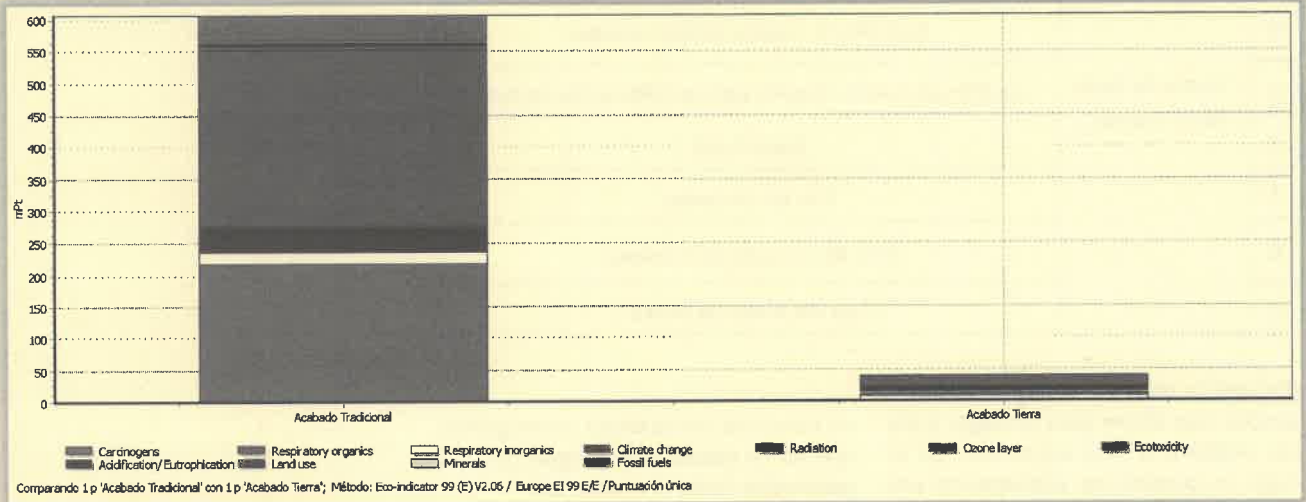


Figura 6. (a) Pintura roja elaborada con tierra; (b) aplicación de la pintura con brocha y (c) pintura de tierra roja aplicada en el exterior

Evaluación

Mediante el software SimaPro<sup>5</sup> se efectuó una evaluación en cuanto a la generación de CO<sub>2</sub> del acabado tradicional, comparada con la generación de CO<sub>2</sub> por metro<sup>2</sup> de un acabado realizado en tierra; utilizando para el análisis de los impactos ambientales el método de Ecoindicadores 99<sup>6</sup>. Los resultados se presentan en el siguiente análisis:

Gráfico 1. Comparación final con Ecopuntos



Título: Comparando 1 p 'Acabado Tradicional' con 1 p 'Acabado Tierra'  
 Método: IPCC 2007 GWP 100a V1.01  
 Indicador: Caracterización  
 Omitir categorías: Nunca  
 Modo relativo: No  
 Excluyendo los procesos de infraestructura: No  
 Excluyendo las emisiones a largo plazo: No

Análisis de impacto   Inventario   Contribución de proceso   Configuración de cálculo   Comprobaciones (820,2)				
Caracterización				
Omitir categorías		Nunca		
Categoría de impacto	Unidad	Acabado Tradicional	Acabado Tierra	
IPCC GWP 100a	kg CO2 eq	11	1,19	

Figura 7. Huella de Carbono de los tipos de revoque comparados.

En términos de consumo de materiales y mano de obra, se llevó a cabo un análisis detallado de los costos y las cantidades de material requerido frente a la elaboración de 1m<sup>3</sup> de mortero tradicional 1:4 y de un pañete de tierra en obra. Así mismo, se presentan tablas comparativas de los costos de aplicación de 1m<sup>2</sup> de revoque tradicional y de un pañete en tierra, estos resultados se pueden observar en las tablas 2, 3, 4 y 5.

Tabla 2. Análisis de precios unitarios frente a mano de obra y materiales de 1 m<sup>3</sup> de mortero 1:4

Recurso	Unidad	Cantidad	Desperdicio (%)	Precio (\$ col)	Factor prestacional	Total (\$ col)
Arena de pega	m <sup>3</sup>	1,13	10	17.400		21.628
Cemento gris tipo 1 (50 kg)	sac	7,20	10	21.500		170.280
Agua	l	212,00		5		1.060
Ayudante entendido	h	0,50		4.524	65	3.732
Ayudante raso	h	1,00		3.451	65	5.694
Mezclador 1 saco eléctrico	día	0,05		34.800		1.844
Transporte agregados hasta 6 km	m <sup>3</sup>	1,24		4.465		5.550
Transporte cemento gris 50 kg zona urbana	sac	7,92		316		2.503
Total (1 m <sup>3</sup> de mortero 1:4)						212.292

Tabla 3. Análisis de precios unitarios frente a mano de obra y materiales de 1 m<sup>3</sup> de mortero de tierra

Recurso	Unidad	Cantidad	Desperdicio (%)	Precio (\$ col)	Factor prestacional	Total (\$ col)
Tierra	m <sup>3</sup>	0,60	10	10.714		7.071
Cagajón	m <sup>3</sup>	0,60	5	16.000		10.080
Cemento gris	sac	2,40	10	21.500		56.760
Cal	kg	120,00		380		45.600
Agua	l	200,00		5		1.000
Ayudante entendido	h	1,50		4.524	65	11.197
Ayudante raso	h	3,00		3.451	65	17.083
Mezclador 1 saco eléctrico	día					
Transporte agregados hasta 6 km	m <sup>3</sup>					
Transporte cemento gris 50 kg zona urbana	sac	2,60		316		834
Total (1 m <sup>3</sup> de mortero tierra cruda en obra)						149.625

Tabla 4. Análisis de precios unitarios frente a mano de obra y materiales de la aplicación de 1 m<sup>2</sup> de revoque tradicional con el uso de mortero 1:4

Recurso	Unidad	Cantidad	Desperdicio (%)	Precio (\$ col)	Factor prestacional	Total (\$ col)
mortero 1:4 en obra	m <sup>3</sup>	0,02	15	212.292		4.883
cal	kg	0,50	5	380		200
mano de obra revoque liso	m <sup>2</sup>	1,00		4.524	65	7.465
andamio tramo completo 1.5x1.5 m	día	0,10		1.250		125
Tablón grueso hasta 2,80 m	día	0,12		500		60
herramientas	%	5				218
Total (1 m <sup>2</sup> de revoque liso sobre pared con mortero 1:4)						12.950

Tabla 5. Análisis de precios unitarios frente a mano de obra y materiales de la aplicación de 1 m<sup>2</sup> de pañete con tierra con el uso de mortero tierra

Recurso	Unidad	Cantidad	Desperdicio (%)	Precio (\$ col)	Factor prestacional	Total (\$ col)
Pañete tierra cruda en obra	m <sup>3</sup>	0,01	3	149.626		925
Cal	kg	0,00	2	380		0
Mano de obra revoque liso	m <sup>2</sup>	1,00		4.524	65	7.465
Andamio tramo completo 1,5x1,5 m	día	0,10		1.250		125
Tablón grueso hasta 2,80 m	día	0,12		500		60
Herramientas	%	5				428
Total (1 m <sup>2</sup> de revoque liso sobre pared con mortero 1:4)						9.003

## Conclusiones

En términos de impacto ambiental, según el análisis por el método Ecoindicador 99, el pañete en tierra arroja un valor en ecopuntos inferior al revoque tradicional en un 93.33%. En cuanto a la huella de carbono, el revoque en tierra es un 89,2%, menos contaminante que el revoque tradicional.

Estas técnicas para realizar acabados arquitectónicos son de bajo consumo energético y de baja inversión económica, debido a que los materiales más requeridos son abundantes y de bajo costo. En Colombia, la mayor parte de la tierra de excavaciones en el sector de la construcción termina en sitios de disposición final de Residuos de Construcción y Demolición sin ningún tipo de aprovechamiento; y la fibra, como el estiércol de caballo, la cascarilla de arroz o el aserrín, se consideran residuos con bajas posibilidades de aprovechamiento.

El m<sup>2</sup> de un revoque en tierra es más económico, en un 30.5%, que un m<sup>2</sup> de revoque tradicional.

Los acabados en tierra son de fácil aplicación, gracias a que ésta tiene la cualidad de ser muy maleable, y de esta manera cualquier persona puede implementar estos acabados en su vivienda sin mucha experiencia, lo que disminuye los costos asociados a mano de obra.

Las tonalidades cromáticas de la tierra permiten un resultado estético muy interesante, que permiten su aplicación en el contexto urbano, incluso para el mejoramiento de diferentes tipos de espacios y viviendas. Así mismo, este método puede ser utilizado por propietarios de bajos recursos económicos, y les permite lograr un acabado de altas calidades estéticas; con la posibilidad de la autoaplicación.

El resultado arrojado por las pinturas muestra la posibilidad de utilizar la tierra como pigmento sobre bases que permitan su adherencia y no distorsionen las tonalidades de la misma. Así mismo se demuestra el bajo costo de su elaboración y aplicación.

Los acabados en tierras demuestran por sí mismos que son más económicos en su producción y aplicación, y menos impactantes con el medio ambiente.

### Bibliografía

- CHOQUE R., Godofredo; HUAMÁN M., Julio. *Adobes comprimidos de suelo-cemento: una alternativa ecológica*. Instituto de la construcción y gerencia; [en línea] <<http://www.construccion.org>> (consultado el 10/04/2010)
- GERNOT, Minke. *Manual de construcción en tierra*, título original en alemán: *Lehmbau-handbuch*. 3ª edición. Uruguay: Editorial Fin de Siglo. Noviembre de 2008.
- SJUNNESSON, Jeannette. *Life Cycle Assessment of Concrete*. Master Tesis. Lund University, Department of Technology and Society Environmental and Energy Systems Studies LUND UNIVERSITY, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Gerdagatan 13, SE-223 62 Lund, Sweden. 2005.

### Notas

- <sup>1</sup> GERNOT Minke. *Manual de construcción en tierra*, 3ª edición. Uruguay: Ed. Fin de Siglo. Noviembre de 2008. p. 26-27
- <sup>2</sup> El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE) define cagajón (de *cagar*) como: Porción del excremento de las caballerías
- \* La prensa CINVA-RAM es una máquina que produce bloques de tierra comprimida usados en construcciones de bajo costo. Es obra investigativa del Centro Interamericano de Vivienda (CINVA) que la desarrolló en la década de 1950 en Colombia, logrando su gran difusión mundial a partir de los años 80.
- <sup>3</sup> GERNOT, Minke. Op. Cit.
- <sup>4</sup> Acronal: dispersión acuosa de un copolímero a base de acrilato de butilo y estireno. El Acronal 295 D es una dispersión de partículas finas, de mediana viscosidad. La compatibilidad con cargas y el poder ligante para pigmentos de esta dispersión son excelentes. La película no pigmentada presenta, a la temperatura ambiente, una superficie no pegajosa; dicha película

es límpida, transparente, brillante, flexible y extraordinariamente sólida al agua y a la saponificación. Según datos del fabricante. ACRONAL 295 D. *Informaciones técnicas* [en línea] <<http://quidetra.com/pdf/AC-295D.pdf>>

<sup>5</sup> SimaPro es el software más utilizado de Análisis de Ciclo de Vida.

Ofrece la máxima flexibilidad, con parámetros de modelado, análisis de resultados interactivos y viene con una gran base de datos incluida. Cf. <http://www.pre.nl/simapro/>.

<sup>6</sup> Ecoindicator 95 y 99 son programas desarrollados en Holanda. En términos generales, el desarrollo de estos indicadores incluye un proceso de priorización de los impactos ambientales negativos que más afectan al país o región donde se desarrollan. Posteriormente se seleccionan los materiales y procesos productivos más comunes y a cada uno se le asigna un puntaje basado en un análisis que toma en cuenta el daño a la salud humana, o a la biodiversidad y el consumo de recursos naturales (ecoindicator 99) que ejerce el producto o proceso a lo largo de todo su ciclo de vida. El ecoindicator es el resultado de la suma de los impactos y se expresa como un puntaje dado por kilogramo de producto.





# La Oficina Sin Papel: Una Utopía Posible

Eugenio Londoño\*

## Síntesis

El uso acelerado y masivo del papel en nuestro medio laboral trae consigo un gran impacto al medio ambiente y por tanto a nuestra vida, pues en proporción a la demanda, abusa de los recursos naturales. Además, el papel es un utensilio que abunda en la cotidianidad de las oficinas donde opera la mayoría de nuestras entidades públicas y privadas. Entendiendo que es necesario optar por procesos antrópicos que garanticen un ambiente sano desde nuestra vida inmediata, se presenta la posibilidad de ejercer prácticas amigables con el ambiente mediante un uso consciente del papel desde su producción hasta su empleo. Esta herramienta laboral e institucional puede ser reemplazada por algunas de las múltiples soluciones informáticas que nos ofrece la tecnología desarrollada hasta el momento. Ante esta situación, algunas instituciones ofrecen diversos ejemplos de cómo se puede hacer esta transición, aplicada a la rutina de las oficinas.

## Palabras clave

Producción de papel, huella de carbono, identidad digital, soluciones informáticas, sistemas de información.

## The Paperless office: A possible utopia

## Abstract

The massive and accelerated use of paper in our work environment brings a high impact to the environment and therefore to our lives, since in proportion to the demand, it abuses the natural resources. Besides, the paper is a tool that is very involved in the offices where most of our public and private institutions operate. Understanding that it is necessary to look out for anthropogenic processes that guarantee a healthy environment in our immediate life, there is the possibility of exercising environmentally friendly practices through a conscious use of paper, from its production to its use. This work and institutional tool can be replaced with some of the many solutions that we are offered from the technology developed so far. Given this situation, some institutions come through with a lot of examples of how to make this transition, applied to the office routines.

## Key Words

Paper production, carbon trace, digital identity, informatics solutions, information systems.

\* Ingeniero de Sistemas, ex director de Sistemas de la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, desarrollador de software y actualmente contratista de EPM donde realiza desarrollos de material didáctico usando medios electrónicos [solusoft@gmail.com](mailto:solusoft@gmail.com).



## Introducción

En su estricto y absoluto significado, el concepto "Oficina sin papel" puede resultar hoy, a pesar de los inmensos desarrollos tecnológicos que nos ofrece actualmente el mercado, un concepto utópico. Esto se debe a que el papel nos seguirá acompañando por varias décadas en nuestras oficinas por motivos culturales, de comodidad, y aún por sus costos.

No obstante, podríamos acuñar el término "Oficina casi sin papel", para darle nombre a un concepto alcanzable en Colombia en un relativo corto plazo, tanto en las oficinas del Estado como en la empresa privada.

## Producción del papel

El reciclaje del papel y otras actividades ambientalmente amigables en su producción están en crecimiento, aunque es cierto que cerca del 40% de toda la madera talada en el mundo para usos industriales se destina a la producción de papel o cartón. En Colombia, el consumo de papel y cartón *per cápita* es estimado actualmente en unos 30 kg/año y sigue en crecimiento, como sucede mundialmente. No obstante, de acuerdo al informe de la FAO<sup>1</sup> del año 2009 sobre la situación de los bosques del mundo<sup>2</sup>, países como Estados Unidos, Canadá y México empiezan a mostrar una tendencia descendente en la demanda de papel, como resultado del uso de las nuevas tecnologías. Cuando no se reutiliza papel en la producción de este mismo, se requiere talar 15 árboles, en promedio, para producir 1 tonelada, lo que es equivalente a 400 resmas de papel tamaño carta. Si estos 15 árboles no fueran talados podrían capturar 11.25 toneladas métricas de CO<sub>2</sub> al año. Adicionalmente, la producción de dicha tonelada de papel, por los medios convencionales, requiere el consumo de 50.000 litros de agua y cerca de 300 litros de petróleo.



## Cultura del manejo del papel

En la actualidad y casi sin excepción, todos los documentos comerciales (facturas, recibos de pago, notas débito, notas crédito, registros de producción, pagos de impuestos, pagos de nómina, entre otros) acrecientan el tamaño de los anaqueles y archivos de las empresas privadas con la gran cantidad de papel que éstos involucran; lo mismo sucede con las entidades oficiales, cuya papelería (documentos radicados por la ciudadanía, contratos, y demás) agranda archivos más voluminosos aún.

Lo planteado nos acerca a una percepción del impacto que ejerce en el cambio climático el uso del papel en las oficinas. Entendemos también la huella de carbono que deja su proceso productivo con el consumo de combustibles fósiles en la distribución para su consumo y posterior reciclaje o, incluso en su manejo como residuo sólido. También dejan una inmensa huella de CO<sub>2</sub> los millones de desplazamientos cotidianos de las personas que realizan gestiones en oficinas públicas y privadas, en relación al papel como intermediario de esta dinámica. Un automóvil particular genera en promedio más de 4 toneladas de CO<sub>2</sub> al año, mientras que un taxi puede superar las 16.

Podríamos entonces preguntarnos, por qué el papel aún sigue teniendo tanta importancia en las oficinas, a pesar del avance que ha tenido el uso de la tecnología.

Indudablemente, los factores más influyentes son de tipo cultural. Veamos:

Existe una percepción generalizada de que el papel es más seguro que los documentos digitales. Muchos empleados y funcionarios estatales y privados experimentan una sensación de inseguridad si no imprimen un documento, incluso varias veces, especialmente cuando implica firmas, huellas digitales u otro mecanismo de identidad o autoría.



Para la mayoría de personas resulta más cómodo leer en una hoja de papel que en una pantalla de computador. Lo paradójico es que muchas personas pasan bastante tiempo frente a pantallas de computador en sus actividades de diversión, comunicación y trabajo. Pero al momento de leer documentos ha existido, hasta ahora, una tendencia a imprimirlos. Afortunadamente, hay una creciente conciencia ambiental, en muchos casos alimentada por mensajes de correo electrónico, que invitan a las personas a no imprimir, a menos que sea estrictamente necesario. Igualmente, el creciente uso de los monitores de pantalla plana y de los computadores portátiles, ha facilitado la lectura directa de dichos documentos, ya que generan menor radiación electromagnética.

En los ambientes empresariales existe un desconocimiento enorme acerca de lo que la tecnología de punta nos ofrece en cuanto a mecanismos de identidad electrónica, tales como la huella o firma digital, el correo electrónico certificado, el pago electrónico o la factura electrónica, entre otros.

Existen además otros factores que no dependen solo de la voluntad de una empresa. A modo de ejemplo, una empresa podría implementar el uso de la factura electrónica, cuyo marco legal existe desde hace varios años en el país, pero su cliente posiblemente no tiene la infraestructura necesaria para recibirla, lo que obliga a la entidad a tomar la opción de entregar la factura en papel.

## El caso de Colombia

En Colombia existe un limitado uso de los sistemas informáticos. La inmensa mayoría de empresas usa las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) únicamente para

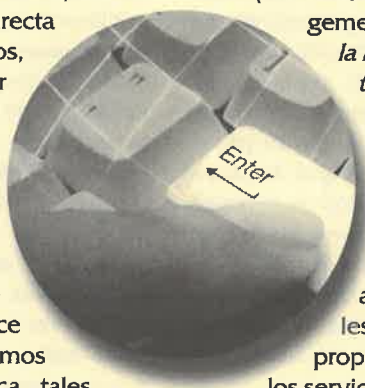
realizar asientos de los documentos que soportan su actividad comercial, para generar reportes que permitan la toma de decisiones o para satisfacer las necesidades de comunicación internas y externas de la empresa.

De manera análoga, el uso de las TIC en nuestras entidades oficiales, se circunscribe casi en su totalidad a dos usos principales. En primer lugar, aplicativos de software que tienen diferentes modalidades, uno de ellos es el ERP (Enterprise Resource Planning: *Planeador de Recursos Empresariales*), una solución integrada de contabilidad, inventario, facturación, impuestos, nómina, etc.; otro es el CRM (Customer Relationship Management: *Administrador de la Relación con los Clientes*), cuya aplicación a los manejos del Estado requiere que el término "cliente" se entienda como "ciudadano"; y, finalmente, hay algunos aplicativos misionales que apoyan la labor propia de cada entidad y los servicios que deben prestar vía Web a los ciudadanos, de acuerdo con el plan del gobierno denominado "Gobierno en Línea". De otro lado, en el uso de las TIC, se tienen medios como el servidor de correo electrónico, el PBX con extensiones telefónicas o el software de comunicación escrita interna tipo Messenger.

Poco a poco, el país (especialmente el Estado) empieza a dar pequeñas muestras de avance en el camino de la oferta de servicios vía internet que generan un impacto positivo respecto al consumo masivo del papel. Tenemos algunos ejemplos específicos de ello. El Departamento Administrativo de Seguridad (DAS) ofrece la posibilidad de obtener el certificado del pasado judicial y realizar el pago de éste por medio del Proveedor de servicios electrónicos (PSE), uno de los medios de pago electrónico más usado actualmente. La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) ofrece a

los contribuyentes (con un patrimonio mayor a 1.000 millones de pesos) la posibilidad de realizar las declaraciones de renta, de IVA y de retención en la fuente usando la firma digital. El Ministerio de Transporte permite gestionar el Registro Único Nacional de Transporte (RUNT) electrónicamente. El Ministerio de la Protección Social hace lo propio con la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA). Mientras tanto, el gobierno distrital adelanta en Bogotá la implantación del sistema *Trámite Fácil: Construcción Positiva* que pretende interconectar por medio de servicios web (Web Services) diversas entidades, tales como Catastro, Secretaría de Hábitat, Secretaría de Planeación, el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), el Acueducto de Bogotá, la oficina de Instrumentos Públicos, las 5 curadurías, entre otras; este sistema promete ofrecer a los constructores la posibilidad de reducir de 8 a 2 meses (aprox.) el tiempo de gestión para la obtención de la licencia de construcción de un proyecto urbano, y realizar todo el conjunto de trámites en una misma plataforma, a uno o varios "clicks" de distancia; en este caso puntual, el apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) es fundamental, ya que requiere la consulta de la norma de uso del suelo, de potenciales reservas viales, zonas de riesgo, certificados de estratificación, información catastral, etc. Estas iniciativas son una muestra de avances los del programa Gobierno En Línea que acaba de ser actualizado y relanzado por el gobierno del presidente Santos.

Pero, una cosa es ofrecer servicios automatizados hacia el ciudadano y otra es automatizar la gestión documental al interior de las entidades, aunque ambos aspectos son interdependientes. En muchas empresas, la multiplicidad de procesos en el flujo de la información obliga a pensar en un sistema de información flexible y adaptable a los cambios que exige su evolución en el tiempo. Un aplicativo de estas características debe incluir



además las tecnologías de identidad digital ya mencionadas. Además se requieren proyectos de digitalización de los documentos que han sido almacenados físicamente, pues hay entidades como la Secretaría de Planeación de Bogotá con un archivo de unos 13 mil metros lineales que incluyen desde reclamaciones jurídicas hasta planos urbanísticos y topográficos.

## Aplicaciones tecnológicas

Veamos ahora algo de los productos y servicios que nos ofrece el mercado y que están siendo utilizados en las empresas y entidades públicas desde el punto de vista tecnológico.

Muchas empresas utilizan el correo físico certificado para enviar información que requiere constancia de su recepción. Ahora, en el mercado hay empresas especializadas en certificación digital que ofrecen la alternativa del *correo electrónico certificado*, un servicio que garantiza automáticamente al emisor la recepción y la debida encriptación, es decir, brinda mayor seguridad. Esta alternativa es muy importante, especialmente para las entidades públicas que requieren realizar algún tipo de notificación a los ciudadanos.

El Proveedor de Servicios Electrónicos (PSE) es un sistema centralizado y estandarizado desarrollado por ACH COLOMBIA, mediante el cual las empresas brindan la posibilidad a los usuarios de hacer sus pagos a través de Internet, debitando los recursos de la entidad financiera donde el usuario tiene su dinero y depositándolos en la cuenta de las empresas recaudadoras. La principal característica que tiene este sistema consiste en que el cliente o persona que realiza el pago puede tener su cuenta bancaria casi en cualquier banco, sin importar donde tiene la cuenta bancaria el destinatario, sin someterse a los altos costos que actualmente implica una transferencia entre dos bancos diferentes. Hay unas 6 empresas autorizadas para ofrecer las soluciones informáticas, y éstas

son incorporadas en el sitio web del receptor. En Colombia su uso está en crecimiento exponencial, y podemos encontrarlo en compras de tiquetes aéreos, pagos de matrículas estudiantiles, pagos de certificados emitidos por entidades oficiales, etc.

Una *Firma Digital* es una firma electrónica que puede ser utilizada para autenticar la identidad de quien envía un mensaje o firma un documento, y hace posible garantizar que el contenido original de un mensaje o documento ha sido enviado sin modificaciones. Las firmas digitales se pueden transmitir fácilmente, no pueden ser imitados por alguien más, y se pueden marcar con sello de hora y fecha automáticamente. La garantía de que el mensaje original firmado llegue en su totalidad, también significa que el emisor del mensaje no lo puede repudiar (negar que lo envió) posteriormente. Una firma digital se puede utilizar con cualquier tipo de mensaje, cifrado o no, solo para que el receptor tenga certeza sobre la identidad del emisor y que el mensaje llegó intacto. En la gestión documental y estatal, la Firma Digital puede ser usada para firmar documentos inmersos en un archivo de cualquier formato, y para firmar operaciones en un sistema de información. En Colombia, el número de usuarios de Firmas Digitales es un poco menos de 100.000 personas, mientras que en países como Chile puede pasar de 3 millones. Las certificadoras digitales son las responsables de velar por la seguridad en el uso de la firma y son quienes deben dar fe de la autenticidad de su uso, utilizando algoritmos de hasta 256 bits para garantizar mucha mayor seguridad que la firma física.

### Normatividad

El marco jurídico que respalda la existencia de la Firma Digital en Colombia es la Ley 527 de 1999 sobre comercio electrónico. Nuestra legislación establece 2 categorías de certificadoras: Las Abiertas y las Cerradas. Actualmente existen 2 certificadoras abier-

tas, que son de carácter comercial: Certicámara y GSE. Estas poseen una infraestructura tecnológica sofisticada que les permite servir como garantes de la autenticidad del uso de los certificados digitales emitidos por ellas. Una Firma Digital emitida por una certificadora abierta tiene un costo cercano a los \$200.000 con una vigencia de 1 año.

Las certificadoras cerradas no tienen carácter comercial y sus certificados digitales deben ser emitidos de manera gratuita. Dichos certificados solo tienen uso válido cuando los mensajes firmados con las respectivas Firmas Digitales son dirigidos a la empresa o entidad propietaria de dicha certificadora. La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), por ejemplo, creó su propia Certificadora Cerrada para satisfacer los usos ya mencionados. Otro caso, es el de la Empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol) que, mediante su propia certificadora cerrada, entrega Firmas Digitales a sus empleados que son ordenadores del gasto. La principal motivación es la de garantizar mayor seguridad y evitar el repudio de los actos administrativos que generan dichos empleados. Podemos entonces concluir que si el gobierno pretende que todos los ciudadanos podamos interactuar en línea con el Estado, se requiere entonces pensar en una sola Entidad Certificadora que emita un único certificado digital que potencialmente pueda ser usado con cualquier entidad oficial, sea de carácter municipal, departamental o nacional, incluyendo las empresas comerciales del Estado y las oficinas particulares que realizan labores públicas, tales como las notarías y las curadurías.

La *identificación biométrica* es la verificación de la identidad de una persona basada en características de su cuerpo o de su comportamiento, utilizando por ejemplo su mano, el iris de su ojo, su voz o su cara en el reconocimiento facial

La huella electrónica es el mecanismo de identificación biométrica más usado en la actualidad y consiste en la

estampación de la huella digital mediante lectores electrónicos de huella, los cuales se pueden adquirir en el mercado a bajos costos, con fácil conexión tipo USB a cualquier equipo de cómputo. Por medio de este mecanismo es posible identificar inequívocamente a las personas previamente enroladas a través de la web, con el objetivo de ingresar desde lugares lejanos a un sistema de información. Un caso de éxito en la aplicación de este mecanismo es el de la Policía Nacional en Bogotá.

La factura electrónica es el documento que soporta transacciones de venta de bienes o servicios, que, para efectos fiscales, debe ser expedida, entregada, aceptada y conservada en medios y formatos electrónicos. Dicho método se establece a través de un proceso de facturación que utilice procedimientos y tecnologías de información, en forma directa o por medio de terceros. Proceso que garantice su autenticidad e integridad desde su expedición y durante todo el tiempo de su conservación, incluidos los documentos que la afectan como las notas crédito. Por lo tanto tiene iguales efectos comerciales y jurídicos que la factura en papel.

En México, que es, junto a Chile, el país más avanzado en esta materia en Latinoamérica, todo negocio que facture más de 400 pesos mexicanos al mes (un millón de pesos colombianos aproximadamente), debe usar la factura electrónica por ley.

La factura y la nota crédito electrónicas fueron normatizadas en Colombia mediante el decreto 1929 de 2007 y reglamentadas por la DIAN en la resolución 14465 de 2007. Dado que también deben cumplir con el mencionado decreto 527 de 1999 sobre comercio electrónico, se deduce que sus contenidos y procedimientos deben estar acordes a las normas de autenticidad e integridad establecidas en éste.

En caso de que una empresa mediana o grande opte por la facturación electrónica, deberá certificarse en la norma NTC ISO-9001: 2008. Si es una

microempresa, podrá optar por la certificación NTC 6001: 2008. Pero en el mercado existen empresas como Certificámara, Assenda S.A o Fymtech que ofrecen el servicio de facturación, con unos costos muy reducidos, suprimiendo así la exigencia de dicha certificación. Además, es de fácil acceso por parte de los microempresarios.

## Conclusiones

Como podemos ver, todos estos avances tecnológicos nos abren un panorama de amplias posibilidades en el ahorro de papel y en la disminución sustancial de los desplazamientos humanos necesarios actualmente para realizar gestiones presenciales en nuestras oficinas. Todo esto redundando en una contribución enorme al objetivo de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, un incremento de la productividad, satisfacción del cliente o ciudadano y en últimas, en el crecimiento económico del país.

Ahora vale la pena que hagamos el ejercicio de imaginarnos todas las empresas de nuestro país usando la factura y nota crédito electrónica combinada con la Firma Digital y dicho documento, siendo enviado a su receptor por un correo electrónico certificado. Imaginemos también millones de ciudadanos interactuando remotamente con las oficinas del estado radicando sus quejas, reclamaciones, derechos de petición, trámites y consultas por medio de la web, estampando su huella electrónica como mecanismo de identidad. Igualmente, los contratistas comprando los pliegos de las licitaciones por medio del PSE, luego radicando las propuestas mediante un sistema que incluya estampa cronológica para certificar la fecha y hora en que fue realizado dicho acto y finalmente, firmando el contrato usando la Firma Digital de manera remota. Y lo más importante, imaginemos que toda la información al interior de nuestras entidades (certificados pre-

supuestales, registros presupuestales, pólizas de seguros, colillas de pago de la nómina, actas de reuniones, hojas de vida, resoluciones, contratos con toda su documentación adjunta, y hasta cartas de despido) fluya por sistemas de información sin necesidad de ser impresos.

Los, relativamente pequeños pero, significativos avances que hasta ahora se han visto en esta materia en Colombia obedecen más a motivaciones de tipo monetario, de productividad y de seguridad, que a una preocupación de tipo ambiental.

De la conciencia colectiva en el uso adecuado de los recursos naturales (en este caso de los bosques), de la voluntad política de los altos mandos del gobierno y del compromiso de los mandos medios, depende que los anhelos de contribución al mejoramiento del planeta se conviertan en el elemento que definitivamente acelere el ritmo de transformación del funcionamiento interno de nuestras oficinas.

### Referencia electrónica

<http://www.certicamara.com>  
<http://www.fymtech.com>  
<http://www.das.gov.co>  
[http://www.alfa-redi.org/area\\_tematica.shtml?x=120](http://www.alfa-redi.org/area_tematica.shtml?x=120)  
<http://www.sdp.gov.co>  
<http://www.dian.gov.co>  
<http://www.ecopetrol.com.co>  
[http://www.habitatbogota.gov.co/sdht/index.php?option=com\\_content&view=article&id=84&Itemid=206](http://www.habitatbogota.gov.co/sdht/index.php?option=com_content&view=article&id=84&Itemid=206)  
<http://www.policia.gov.co>  
<http://www.fao.org/docrep/011/i0350s/i0350s00.HTM>  
<http://www.runt.com.co>  
<http://www.enlaceoperativo.com>

### Notas

- 1 The Food and Agriculture Organization of the United Nations
- 2 Para ampliar información al respecto, se puede consultar el informe en formato pdf en línea en la dirección: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0350s/i0350s.pdf>



# eRECICLAJE

## Experiencia de Vida

### *Solución al Manejo de Basuras*

Felipe Rrague\* & Laura Montoya\*\*

#### **Síntesis**

A lo largo de 10 años, un colectivo de jóvenes comprometidos con un mejor planeta, **crea** con su mensaje práctico un movimiento de educación ambiental que influye cada uno de los lugares donde llega. Su proceso inició con la búsqueda de soluciones a los problemas más inmediatos en el manejo de residuos sólidos. Poco a poco, gracias a su compromiso, crearon oportunidades que aumentaron su campo de acción en unidades residenciales y negocios. Con propuestas innovadoras para aplicar su enfoque educativo comprometido con la justicia social, establecieron vínculos con entidades locales e internacionales, con quienes comparten el objetivo primordial de proteger y generar mejores condiciones de vida para la comunidad, siempre con la convicción de contribuir a la causa común que beneficia a la humanidad.

#### **Palabras clave**

Reciclaje, residuos sólidos, tarifa multiusuario, compostaje, autogestión, permacultura, ecoladrillo, minirrelleno, educación ambiental, participación comunitaria.

#### **Key words**

Recycling, solid waste, multiuser rate, composting, self management, permaculture, ecobrick, minilandfill, environmental education, community participation

#### **Recycling, Life Experience Waste Management Solution**

#### **Abstract**

Over 10 years, a group of young people committed to a better world, creates a practical message with an environmental education movement that affects every one of the places where they arrive. Its process began with finding solutions to immediate problems in the management of solid waste. Gradually, thanks to their commitment, they created opportunities that increased its scope to residential and business units. With innovative proposals to implement its educational approach committed to social justice, established links with local, national and international, with whom they share the primary objective to protect and create better living conditions for the community, always with the conviction of contributing to a common cause that benefits humanity.

\* Permacultor, reciclador y creador de eRECICLAJE y Nutriclaje. El apellido Rrague es Guerra al revés. [www.ereciclaje.com](http://www.ereciclaje.com)

\*\* Tecnóloga Agroambiental egresada del Instituto Tecnológico de Antioquia; diseñadora de Hábitat Sostenible; participante en CoordinAcción (Medellín).

## Gestación de una empresa

En el año 2000, para cumplir con una tarea de la clase de ecología en la Universidad Javeriana, los hermanos Felipe y María Luisa Guerra pensaron en crear una página de internet que educara sobre diferentes maneras de manejar la basura, sin que ésta contaminara. Su intención estaba dirigida a enseñar sobre el reciclaje y compartir experiencias mundiales sobre gente que se enfrentaba al inmenso problema de los desechos. Querían fortalecer las relaciones entre los consumidores, desechadores y recicladores existentes, al mismo tiempo que buscaban crear y fortalecer otros emprendimientos productivos en el manejo de residuos. Como un componente agregado y necesario, pensaron en tener control y registro de la información implicada en los procesos de cada usuario, de manera que pudieran calcular la reducción en la producción de basura. Dentro de su motivación estaba incluida la potencial ayuda que podían brindar al reciclador común, aquella persona que hacía un trabajo tan importante, con tanta dificultad y con tan poca recompensa.

Tan buenas intenciones constituían un reto muy grande para este par de estudiantes universitarios que hacían parte de una sociedad que les enseñó a manejar la basura con descuido, a tirarla en canecas o ríos, quemarla, enterrarla e incluso a considerar a la gente como basura.

*"¿Y ahora como lo hacemos? Si hay tantas cosas, tanta cochizada, tanto asco, tanto miedo, tanta pereza, ¡tanta basura!"* – Se preguntaban. Dando una respuesta inicial a tal interrogante se dijeron que solo había una forma y era *"paso a paso"*.

## Primeras acciones

Ya se empezaba a oír la palabra 'reciclaje' en el medio y definitivamente había gente que trabajaba en ello por pura necesidad de sobrevivir. Así que hablaron con el reciclador de su barrio

y le preguntaron sobre su oficio de clasificar, empacar y vender los materiales que recuperaba de las canecas de basura. Al mismo tiempo, empezaron a encontrar en la basura algunos materiales que podían separar para éste personaje. Luego invitaron a los vecinos a participar, separando los elementos reciclables limpios, según indicaciones del reciclador, para almacenarlos de manera que él los pudiera manipular con seguridad y dejara de estar sucio como un pordiosero, con hambre, lejos de su casa y cargando una inmensa carreta llena de los desechos de otra gente. Todo esto sucedió en el edificio Urantia, en el barrio Cedritos de Bogotá, Colombia.

## Nacimiento de eRECICLAJE

Ya en el año 2003, sin ningún capital para iniciar una empresa, Felipe lanzó en Medellín la página de internet [www.ereciclaje.com](http://www.ereciclaje.com); para este entonces, ya había renunciado a la instrucción de la universidad, había trabajado con la familia en el mundo de los agroquímicos y había sido "tumbado" tras incursionar en el sector de la confección. En ese periodo se presentaron muchas oportunidades para la gestión de los residuos en Medellín, cuya administración pública manifestó gran interés en impulsar una cultura consciente y activa en la solución de este problema, por lo que pudo tomar la delantera en estos asuntos frente a otras ciudades de Colombia. eRECICLAJE se hizo partícipe de los eventos académicos relacionados con estos asuntos y asistió a La Feria Ambiental del Centro Comercial Unicentro 2003; gracias a este encuentro, fue incluida en el mapa local de organizaciones que trabajaban en el manejo de residuos. En este foro generó alianzas que luego le dieron una gran escuela y también conoció el Decreto 1713 de 2002, cuya aplicación le confirió un marco jurídico y financiero para la reducción de la basura mediante el servicio de reciclaje.



El proceso continuó progresando y eRECICLAJE buscó sus primeros clientes entre los vecinos del Edificio Entremontes en el barrio El Poblado, donde residían Felipe y parte de su familia. La convocatoria comenzó con la identificación de los materiales reciclables. Las planillas y carteleras establecidas demostraron, de manera incontrovertible, una reducción en la generación de basura. Estaba planeado que el reciclador que había en la zona se encargara del material separado en Entremontes, pero este hombre no aceptó, no quería hablar y solo le importaba recoger su basura y conseguir lo suficiente para pagar el alquiler de la habitación donde residía, ya que no estaba interesado en darle un cambio a su actividad.

Al mismo tiempo, a través de la página de internet, se estableció contacto con el señor Carlos Gómez, del Café LeBon, que facilitó la creación de la Red de Trueque e Intercambio Solidario en su sede del Hotel Nutibara e invitó a participar e intercambiar servicios. Con él se logró una alianza que brindó la capacidad de gestionar una operación de reciclaje más grande, implicando otra parte de la basura que el reciclador no manejaba. Con la logística de transporte de LeBon y con la bodega ubicada en Barrio Triste, se inició el Centro de *ReProducción* (Reciclaje y Producción), un laboratorio de vida con el reciclaje de los residuos orgánicos, el compostaje y la lombricultura. Barrio Triste y Guayaquil son dos lugares macondianos donde se viven muchas historias de la calle y constituyen la base de la cadena de reciclaje realizada por el reciclador callejero en la ciudad. Fue allí donde eRECI-CLAJE se articuló con los recicladores de Medellín.

El primer reciclador vinculado a eRECI-CLAJE fue Edilson. Andaba en su bicicleta de cross con un remolque inmenso en el que cargaba mercancías

tan grandes que sobrepasaban varias veces su propio tamaño; a este vehículo se le denominó la *ReCicla*. Él fue quien empezó a organizar el reciclaje del edificio Entremontes y a hacer las rondas por LeBon Café para recoger los residuos orgánicos.

Para complementar esta parte del proceso y darle un mejor alcance, se construyó en el Centro de *ReProducción* una especie de museo viviente habitable. Allí se almacenaban los utensilios y enseres de los restaurantes asociados a LeBon, se clasificaba, empacaba y vendía el reciclaje, se procesaban los residuos orgánicos, se producía tierra y plantaban semillas que ya empezaban a retoñar y mantenerse, hasta convertirse en más de 1.000 plantas, que incluían árboles, hierbas, frutas y verduras, junto a sistemas de captación de aguas lluvias, piscinas de peces y patos, y un bosque frutal en expansión desde el interior de la bodega hasta la terraza. La naturaleza se hacía presente en uno de los lugares más sucios y oscuros de la ciudad, enseñando todo lo que hay que saber para transformar la basura en vida, en un lugar que tenía la presencia de diferentes seres vivos (moscas, ratas, abejas y sus colonias, mosquitos, peces, renacuajos, pajaritos y hasta paticos) que habitaron esta terraza durante 6 años.

### Tarifa multiusuario

Un año después de iniciado el proceso de reciclaje en el edificio Entremontes se logró, mediante la aplicación del Decreto 1713 de 2002, el cambio del sistema de facturación y el establecimiento de la tarifa multiusuario. Gracias a la gestión de eRECI-CLAJE, esta experiencia constituye el primer caso en Medellín donde bajó la tarifa de un servicio público, pues antes de esta norma, los usuarios del

estrato 6 pagaban una cuota fija de \$36.000 mensuales por concepto de recolección de basura.

La tarifa multiusuario tiene dos componentes: uno fijo, que se determina según el tipo de usuario y corresponde a lo que vale mover y enterrar basura para millones de habitantes; y el variable, que se asigna, acorde a lo anterior, en relación con la basura que genera cada usuario. En el edificio Entremontes la cantidad de basura (medida en canecas) disminuyó en un 60% al implementar el programa de separación y capacitación de eRECI-CLAJE. En esta primera etapa denominada ERECI-CLAJE.COM se manejaba vidrio, metal, plástico y papel (limpio y seco), por lo que resultaron 13 tipos de residuos (cuyo número aumentaba cuando se incluía electrodomésticos o ropa) que realmente eran materias primas industriales. Con la venta de estos materiales, colectados tras dos visitas semanales del reciclador, se obtenían aproximadamente \$50.000 de ganancia al mes.

Después de un año de recibir \$50.000 mensuales por venta de reciclaje y trabajar las 24 horas del día, eRECI-CLAJE (soportado en Felipe, Edilson y sus familias), inició el proceso de facturación a los residentes del edificio por el concepto de servicio de educación para reducir la basura. El acuerdo de pago consistió en dividir en partes iguales, entre el usuario y la organización, el valor del ahorro generado en la tarifa de basura por la aplicación de los conocimientos y métodos aprendidos sobre gestión de residuos. Como resultado, rápidamente la tarifa de Entremontes bajó de \$36.000 a \$8.000 por apartamento, por lo que cada uno de los 23 existentes ahorró \$14.000 al mes y eRECI-CLAJE aumentó su ingreso en \$322.000, gracias a lo que mejoró ostensiblemente las perspectivas para concretar la idea precursora en una empresa rentable y creciente. Sin embargo, las posibilidades y el empeño eran limitados por el duro trabajo y los costos cada día más altos.



La situación se complicó cuando entraron en escena el capitalismo atrevido y grosero que moldea a esta sociedad. Bajo la promesa de abarcar el mercado de la ciudad por medio de sus contactos, ingenieros y ex-funcionarios públicos invitaron a eRECICLAJE para hacer un trabajo conjunto con ellos, a cambio de un porcentaje de las utilidades, deducidas del porcentaje que gana el reciclador. En cuestión de segundos, y de manera casi violenta, esta alianza muere sin nacer.

Luego de esta desafortunada alianza, la fortuna parece acercarse y varias administraciones de Propiedad Horizontal contratan a eRECICLAJE para adoptar la tarifa multiusuario e implementar el plan de reducción de basura. Antes de lograr el objetivo de los proyectos en cada una de las 10 unidades residenciales con las que se establecieron contratos, se suma que se requirieron muchos meses de trabajo para satisfacer la tramitología establecida por Empresas Varias de Medellín (EEVV), la empresa pública responsable del servicio y disposición de los residuos sólidos de la ciudad.

Pero la dicha de trabajar con las 10 urbanizaciones duró poco. Esta labor la desempeñaba Edilson, quien ganaba el 40% del recaudo hecho y complementaba sus ingresos con la venta de reciclaje, que ya correspondía a \$200.000/mes y estaba esperanzado con la promesa de incrementar en un 50% sus ingresos una vez se lograra una segunda reducción de la tarifa de basura al incluir el manejo de residuos orgánicos. En este periodo, el trabajo en mención le generó ingresos mensuales por \$2.500.000, pero sólo durante el par de meses que se tuvo el máximo de clientes facturando. Esta benévola situación no duró mucho, pues transcurrido el primer año, los clientes con quienes se firmó el contrato no lo renovaron, argumentan-

do que ya sabían reciclar y que otras empresas realizaban este trabajo a un precio más barato. Además, un funcionario de Enviaseo (empresa mixta que realiza el servicio de recolección y disposición de residuos sólidos) residente en una de las urbanizaciones, incumplió al proyecto al no pagar por el trabajo realizado y se quejó de que le estaban robando. Lo único que quedó claro es que solo querían para sí el dinero ahorrado y, al parecer, que el reciclador siguiera pobre.

El aparente mensaje que se propaga con estas actitudes es: "Si se acaba la basura o los ladrones, ni los basureros ni la policía tendrían trabajo" Otra de las frases más comunes con las que despidieron a eRECICLAJE era: «¡Y además de que les damos nuestra basura, también quieren que les paguemos!».

Aún así y en resumidas cuentas, se estableció que el reciclaje concebido como servicio público y economía a escala, tiene un gran potencial para generar ingresos, materias primas, energía y alimentos.

Durante el periodo mencionado, este sueño de tener un mundo limpio involucraba a 5 recicladores, 2 practicantes universitarios y a Felipe. Los recursos fueron disminuyendo, pues los clientes se redujeron en gran medida debido a que el mercado en Medellín fue inundado por empresas que también brindaban una oferta para realizar los trámites que exigía EEVV para calificar las unidades residenciales en la categoría de multiusuarios, aunque ninguna ofrecía un plan completo de reciclaje que a largo plazo garantizara la reducción de la basura. Como se constató una vez concluido el contrato, todas las urbanizaciones acompañadas aumentaron la producción de basura en más del 50%. En este proceso se dieron patéticos casos de profesores de ingeniería ambiental que plagiaron el sistema a partir de la información del sitio web de





eRECICLAJE para salir al mercado con la única diferencia de cobrar menos. Es evidente que estas prácticas son una de las causas fundamentales del desaprovechamiento de la gran oportunidad de solución socio-económica que transformaría el gasto de producir basura en el trabajo de miles de personas que defiendan la vida.

En medio de las 'afujías' narradas, la Cooperativa Financiera Confiar brindó apoyo a eRECICLAJE. Durante el *Bazar de la Confianza*, contrató a la empresa para que demostrara a gran escala el funcionamiento de los baños ecológicos, alternativa de solución frente a la contaminación del agua, un problema más grave que el de la basura. Este trabajo se realizó en un fin de semana y fue respaldado con un pago de \$2.000.000, tarifa correspondiente al servicio de un baño portátil convencional, con la diferencia de que no contamina las aguas y transforma las heces en materia prima.

Con el dinero obtenido, eRECICLAJE contrató durante un fin de semana por \$700.000, a John (el hermano de Edilson), cuya novia estaba en embarazo. A la semana siguiente, esta pareja y otro hermano entraron a la bodega de eRECICLAJE para robar el computador portátil, la información generada durante 7 años, los beneficios económicos restantes del Bazar de la Confianza, la lavadora, la herramienta de carpintería, el equipo de sonido y hasta un hermoso mortero de cobre. Este acto vandálico constituyó una estocada casi mortal, pues significó la pérdida de la seguridad de habitar Barrio Triste y la confianza en ricos y pobres, por igual.

### Nueva perspectiva

La hermana de Felipe, entre tanto, estaba inmersa en el mundo académico. Motivada por la pasión del conocimiento, su búsqueda por expandir el aprendizaje ecológico la condujo a California (EEUU) para estudiar permacultura (disciplina que también cultivaba su hermano) y contrajo nupcias con un maestro permacultor. Ella brin-

dó una oportunidad de trabajo y la posibilidad de respirar un nuevo aire, al participar en proyectos tan diversos como la instalación de paneles solares, el diseño y montaje de jardines alimenticios, sistemas de riego, cultivos acuapónicos y mecanismos de captación de aguas lluvias.

Luego, en el camino de realización de sus ideas, los hermanos se encontraron con la posibilidad de crear una organización y entonces nació *Nutriclaje*, una corporación formada en compañía del cocinero vegetariano Juan Esteban Barrera. El objetivo de esta entidad fue establecer una plataforma educativa y operativa, con la promoción del ciclo vital alimento-desecho como un proceso armónico, pues, según los principios de la permacultura, es tan importante comer como evacuar.

### Ecoladrillos en Santa Cruz del Islote: Conciencia sobre los residuos sólidos

La experiencia con el reciclaje de materiales industriales y el compostaje de residuos orgánicos, permitió registrar reducciones de basura hasta de un 95 % en LeBon Café y en las urbanizaciones donde inició el plan de manejo de residuos orgánicos. El reto era desaparecer totalmente la basura. Esta fue una oportunidad privilegiada para fortalecer el trabajo que ya se venía realizando desde el 2004 para *desaparecer desechos*, cuando la ONG médica Corporación Aislados invitó a una brigada de salud en Santa Cruz del Islote. En esta superpoblada isla<sup>1</sup>, la única forma que sus pobladores han encontrado para deshacerse de la basura es arrojarla al mar. Allí Felipe promovió la limpieza de las playas y calles por ser focos de infección frecuente en la población infantil. Al no poder sacar la basura de la isla y no tener bolsas para almacenarla, aplicó el principio de la permacultura que consiste en usar los recursos que están a la mano. Así que las botellas plásticas tiradas por doquier





en la isla se convirtieron en recipientes para empacar la basura plástica, con lo que se les dio un destino más propicio, antes de que llegaran a las playas para continuar luego flotando en la mar. Dentro de la aplicación, se proyectaba que posteriormente estas botellas podrían habilitarse como materiales de relleno en una pared o en el piso que construyen los nativos para agrandar la isla. De este modo nació la idea del *Minirrelleno Sanitario* y del *Ecoladrillo*, luego respaldada en la técnica de construcción del alemán Andreas Froesse<sup>2</sup> y su empresa Eco-Tecnología.

Lo inesperado allí es que afuera del lugar donde atendían a la gente, los médicos profesionales dejaban las bolsas rojas resultantes de sus intervenciones con los desechos peligrosos y las latas de sus bebidas, tal vez en espera de que el camión de la basura las recogiera, ocurriera un milagro de este tipo o sencillamente de que alguien las tirara al mar.

Felipe hizo un llamado de atención a aquel grupo de médicos por la irresponsabilidad que implica dejar desechos peligrosos al alcance de niños y animales, sin ninguna planeación de su destino; propuso resolver el problema estableciendo los minirrellenos sanitarios, botellas plásticas tapadas donde se depositan elementos contaminantes. De manera inverosímil los médicos reaccionaron desvinculándolo de cualquier otra actividad con la Corporación y lo acusaron de fumar marihuana en la embarcación de la armada nacional que los transportaba. Él les exigió aclarar el hecho y reivindicar su buen nombre so pena de acusar a quienes lo habían visto cometer tal felonía sin haberlo denunciado en el momento. El caso quedó cerrado, no hubo más trabajo y se hizo notable que los médicos, más que ayudar a solucionar un problema de salud pública desde la prevención, contribuyeron con su empeoramiento. Esta experiencia reafirmó la constante discriminación contra el reciclador. Este fenómeno se presentó con fuerza entre estos aristócratas que cuidaban la

salud, a pesar de que la convocatoria para limpiar la isla contaba con gran apoyo, entusiasmo y participación de la comunidad.

### Acción Voluntaria-Cultura Basura Cero A Limpiar el Mundo

Con la evidencia de las virtudes del minirrelleno sanitario, eRECICLAJE las potencia y promueve la Cultura Basura Cero. Para el lanzamiento de esta propuesta se integran intereses con la campaña global A Limpiar el Mundo<sup>3</sup> que convoca a más de 30 millones de voluntarios en todo el planeta para actuar, a través de la educación y las acciones de reparación del entorno, en procura de la solución de los problemas del cambio climático y la contaminación.

Este vínculo interinstitucional se hace visible con un primer evento realizado con el apoyo del municipio de Envigado, Enviaseo y las organizaciones locales, que posibilita la participación de 70 voluntarios que recorren el cauce de la Quebrada Ayurá para limpiar sus orillas de todo tipo de basura, acompañados por la prensa que realiza el registro. Con los residuos colectados se realiza la primera producción masiva de los ecoladrillos minirellenos.

### Acción en Centro-Occidente

El segundo evento de este tipo se organiza en el marco del Día de la Tierra 2008, de cuya convocatoria participan 1.000 personas, entre ellas los estudiantes del Colegio Pedro Octavio Amado, sede Altavista; atraídas por el llamado, se reúnen para limpiar la basura en los alrededores de la cuenca de la Quebrada Altavista. Éste es uno de los corredores hídricos más importantes del centro occidente del área metropolitana del Valle de Aburrá y tiene condiciones ideales para establecer un parque lineal ambiental para la recuperación del agua y de la calidad de vida de las personas, por lo que los trabajos realizados tienen

un gran potencial para solucionar la problemática social y ambiental que se presenta en esta zona. A pesar de la gran cantidad de residuos colectados, de esta actividad no salió basura para los rellenos sanitarios de la región. Todas las personas usaron botellitas y generaron alrededor de 1.000 ecoladrillos.

En este evento, Nancy Carrillo, una vecina del lugar, se hizo amiga del proyecto y ofreció la finca de su suegro como sede a eRECICLAJE, como un lugar donde se puedan desarrollar las actividades de la entidad, practicar y enseñar permacultura, almacenar los ecoladrillos y, a fin de cuentas, vivir.

Al regreso de Estados Unidos, Felipe se une a Juan Esteban y ambos empiezan la transformación de esta pequeña finca ubicada en la base del Cerro de las Tres Cruces, entre las canteras de las ladrilleras de Belén, convertida por sus habitantes, durante los últimos años, en un basurero. A base de trabajo y dedicación, convierten este sitio en un oasis que contrasta con la destrucción ocasionada por las retroexcavadoras y las chimeneas que hacen su labor destructora 24 horas al día. Ambos dedican sus vidas a proteger un policultivo agroforestal de mangos, guayabos, naranjos, mandarinos, plátanos, café y eucaliptos, donde abundan aves, ardillas y comadrejas.

### Enfrentamiento con las ladrilleras

Al modo contrario de un documental de acción ecológica estilo Greenpeace, un día Felipe se despertó con el sonido de unas volquetas descargando tierra y escombros en la entrada de la finca de Nutriclaje. Salió impotente a la calle, sin zapatos ni camisa, enfrentado a las máquinas enviadas por los capataces de la ladrillera, para que descarguen toneladas de escombros en la vía de acceso a la sede, bloquean el ingreso e inhabilitan el parqueadero del camión de la organización. Este violento acto efectuado por tales monstruos destructores del

ecosistema, distanció el panorama de trabajo previsto para trabajar en conjunto con ellos en la recuperación de las quebradas y el mejoramiento de la calidad del aire de la localidad.

Aún así, persistieron en la labor y lograron convocar a través de los medios de comunicación a cientos de voluntarios para realizar caminatas de limpieza en Belén y otros sectores de la ciudad. La estrategia usada consistía en redactar comunicados de prensa que invitaran a la gente a unirse *A Limpiar el Mundo*, luego visitaban la Plaza Minorista y, costal en mano, iban pidiendo en cada puesto cualquier donación en alimento para poder ofrecer a los voluntarios algo de comer y de beber. Nunca faltó nada, los venteros reaccionaban de diferentes maneras, algunos daban lo mejor que tenían en su puesto y otros lo que les estaba sobrando. Este hecho de pedir y recibir era un ejercicio que motivaba mucho a Nutriclaje, pues sentían que los apoyaban y que podrían llevar a cabo actividades tan importantes, así recibieran donaciones de alimentos de segunda.

### Ascenso al Cerro de Las Tres Cruces

A diferencia de otras anécdotas donde el factor negocios daña la armonía, nos encontramos con un relato feliz. En la primera caminata del 2010 se realizó un ascenso al Cerro de las Tres Cruces, por la ruta que pasa por la quebrada La Cangrina. La caminata se fue desarrollando, y al llegar a la mitad del camino encontraron la basura proveniente de la única tienda en el cerro y de los dueños de la finca en la parte más alta. La cantidad de basura era tal que todos los que viven abajo quedaron perplejos, llegando a exclamar: "¡Eso es lo que nos tiran de arriba!". Los voluntarios no se pudieron contener y finalmente cada uno

llenó un costal de basura, a diferencia de las instrucciones que recibían de recoger solo los residuos que pudieran depositar en las botellas. Unas 30 personas, entre señoras, señores, señoritas, niños, niñas y jóvenes, ascendían una pendiente de 300 metros con 45 o más grados de inclinación. Después de su esfuerzo, llegaron a la cumbre del cerro desde donde se divisa todo Medellín, cada uno con un costal o dos, para exponerlos frente a la tienda de la cual salieron un día estos residuos. El grupo hizo un círculo para dar gracias y pedir que, desde este lugar tan elevado sobre la ciudad, las personas sintieran su presencia y tomaran conciencia de que todos tenemos que hacer algo; cada quien expresó con una palabra el significado de su esfuerzo y de ese día de acción por amor a la tierra y a la vida.

Una persona se unió al círculo, sin que ninguno de los caminantes se enterara, hizo evidente su interés y novatez respecto a lo que ellos hablaban, ofreció su camioneta para llevar los costales sucios, pesados y hasta peligrosos por los vidrios y latas, pues también trabajaba en reciclaje, y expresó que estaba interesado en hacerse amigo del grupo. Gracias a esto, luego de la jornada, tuvieron un excelente regreso a casa que facilitó el reconocimiento del terreno, el aprendizaje sobre el comportamiento de la naturaleza, la observación de las zonas erosionadas, los bosques, las quebradas y, el humo, el ruido y la basura de la ciudad, allá abajo. Con este nuevo amigo compartieron el almuerzo donado por la Minorista y cocinado por Nutribios. El trabajo de este grupo de voluntarios merece todo el respeto y

la admiración de todos los que algún día hemos tenido algo de basura en nuestras manos.

## eRECICLAJE 2010: Reconocimiento Nacional e Internacional

La maratón de eventos realizados y el uso de la técnica del minirrelleno sanitario para limpiar, sin desplazar la basura a otro lado, otorgó un reconocimiento especial a eReciclaje; el programa *A Limpiar el Mundo* lo destacó como uno de los grupos más significativos, activos e inspiradores entre los miles que participan mundialmente y lo resaltó en sus boletines y páginas de internet en el 2010. Múltiples programas de televisión y los periódicos locales en repetidas ocasiones han reseñado este trabajo. Por ejemplo El Colombiano, el periódico de mayor circulación en la región, publicó en su sección ecológica del día del ambiente, una reseña de la vida de Felipe y eRECICLAJE.

El año 2010 es muy emocionante. Después de 6 años de buscar, sin encontrar, remuneración económica por su labor, se logró configurar una red de amigos que participaron y permitieron alcanzar de manera sutil y romántica que todos los proyectos y deseos se llevaran a cabo.

Por ejemplo, el Centro de Artes Ecológicas creado por Carlos Gómez, quien aprovechó las ventajas del trueque y transó su participación accionaria en el restaurante LeBon Café por una finca en Sajonia, lanzó un plan de

*Educación* e invitó a Felipe para que participara como profesor y organizador de los cursos de Diseño de Hábitat Sostenible, realizados con estudiantes nacionales e internacionales en Santa Elena. Esta experiencia se replicó luego con familias de desplazados con jóvenes en situación de riesgo habi-



tantes de Bello Oriente, Medellín. En todos los casos se hizo presente la cultura de Cero Basura y todos los estudiantes aprendieron a vivir, como nunca lo habían hecho en su vida, de una manera amigable entre ellos y con la naturaleza. Esto fortalece mucho más la red, y en las cuatro direcciones cardinales se realizan eventos de limpieza, recolección de ecoladrillos y programas educativos en colegios y universidades.

El clímax se alcanzó en Perú, al tener la oportunidad de llevar la cultura Basura Cero a Lima y Puerto Maldonado, en la selva amazónica, extendiéndose desde allí hacia los Estados Unidos, para participar en una de las ferias ambientales más significativas, con la enseñanza de la estrategia y el uso de los ecoladrillos, para desarrollar la primera construcción de este tipo en USA. A esta experiencia se suma que la revista National Geographic escribió un informe sobre Santa Cruz del Islote, nombrando el trabajo de eRE-CICLAJE, con lo que se realiza una socialización masiva, que influye en millones de lectores, sobre los conceptos de basura cero, minirrelleno sanitario, ecoladrillo, automanejo de basuras, bottle brick y portable landfill device (PLD), entre otros nombres como pueda llamarse esta loable actividad de disposición de los residuos sin necesidad de rellenos sanitarios. Para continuar durante el 2011 en la senda planteada, los impulsores de los proyectos e historias relatadas, esperan realizar festivales y actividades a desarrollar con colegios y urbanizaciones que parecen reactivar su interés por un mundo mejor. La visión está proyectada a expandir las posibilidades mentales de las personas, educando y evitando que continúe la actitud que se presenta con algunos personajes al comienzo del texto.

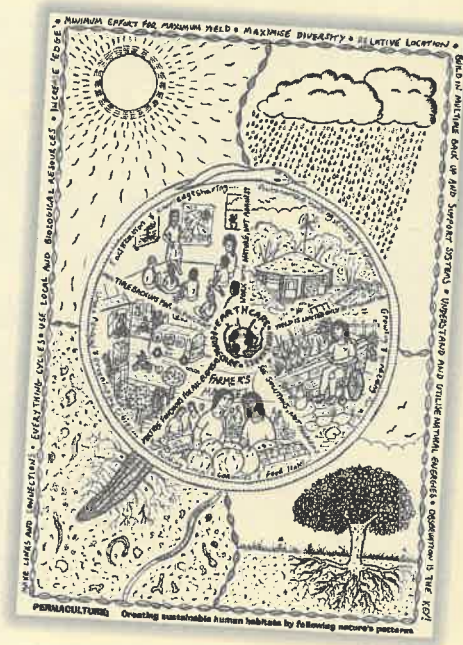
## Mensaje de esperanza

Teniendo en cuenta la experiencia y los complejos procesos implícitos en el desarrollo de eReciclaje y sus aliados, sus integrantes convocan a practicar los principios indígenas ZHIGONESI, que dicen «*Si algo es bueno para todos, solo hágalo*» y «*No me vengas a ayudar si no te vas a ayudar a ti mismo*». Por ello, si quieren el apoyo de eRECICLAJE, o tener uno a varios amigos más, búscalos, ellos te ayudan y tú les ayudas, en el sentido planteado por AmenZen Rrague cuando afirma: «*Ya entendí que ser un maestro es afrontar el reto de que tus estudiantes querrán ser como tú o mejores*».

El mensaje es contundente. Cuando tengamos la oportunidad de aplicar recursos económicos o trabajo en una acción u obra que beneficie a la Tierra, ¡Hagámoslo! porque beneficia a toda la humanidad y constituye una inversión, pues todo proceso ecológico o de permacultura siempre representa eficiencia, ahorros, subproductos, diversificación y beneficios para la vida. Para culminar, se expresa un sincero sentimiento de gratitud con Carlos Gómez Jaramillo<sup>4</sup>, Dennise Dueñas<sup>5</sup>, Pubenza Martínez (líder de ComunitAcción), a los numerosos voluntarios que trabajan sin ánimo de lucro y a todas las personas que han implementado el minirrelleno sanitario y el ecoladrillo. A todas y todos: **¡Gracias por ayudar a limpiar y por no ensuciar!**

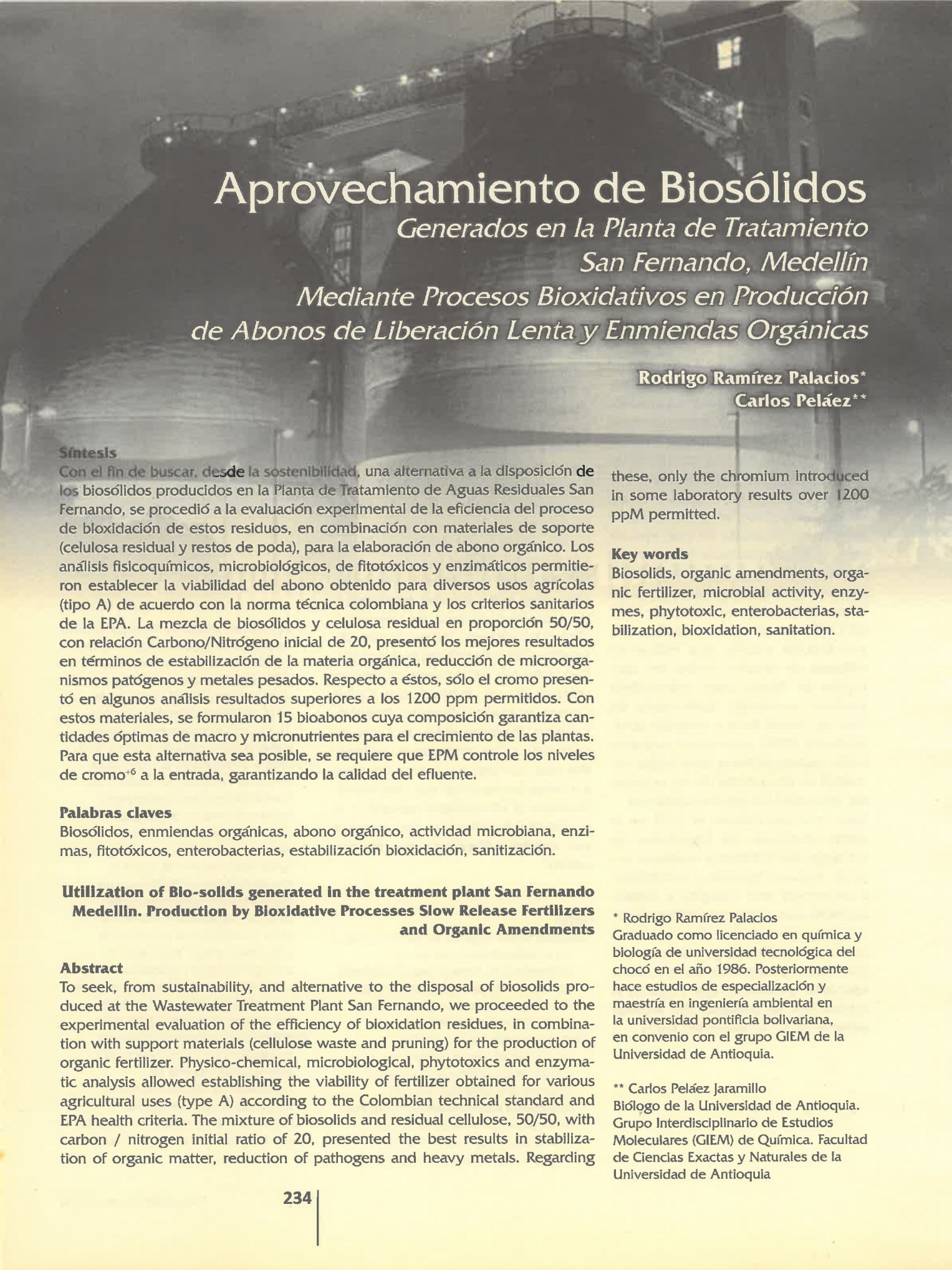
### Notas

- <sup>1</sup> Ubicado frente al golfo de Morrosquillo, en el departamento de Sucre (Colombia), es famoso por atribuírsele ser la isla más densamente poblada de la Tierra. Posee 1.247 habitantes, y tiene tan solo 97 casas.
- <sup>2</sup> Andreas Froese, ecologista de nacionalidad alemana dedicado a la bioconstrucción y al ecodiseño. Estableció la empresa ECO-TEC Soluciones Ambientales en Honduras, de la que es gerente general, con la finalidad de prestar asesorías en materia ambiental en manejo y



aprovechamiento de residuos sólidos. Aportó una respuesta innovadora y dinámica a la problemática de la “basura”, ya que es el inventor de la técnica ECOTEC consistente en el uso de botellas desechables de Pet, escombros y tierra, como materia prima para la construcción.

- <sup>3</sup> A Limpiar el Mundo es una campaña global que inspira y da poder a las comunidades para que limpien, reparen y conserven su medio ambiente. Celebrada durante 15 años en conjunción con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), esta campaña ecológica mundial de carácter comunitario moviliza a unos 35 millones de personas de 120 países, ofrece inspiración y una oportunidad a individuos y comunidades de todo el planeta para convertir su entorno en un lugar más limpio y saludable para vivir.
- <sup>4</sup> Ingeniero de producción, Magister en gestión de turismo sostenible, permacultor creador de ecoaldeas, de PlaneAcción y del Centro de Artes Ecológicas.
- <sup>5</sup> Experta en trabajo infantil y diseñadora gráfica y de hábitat sostenible.



# Aprovechamiento de Biosólidos

## *Generados en la Planta de Tratamiento San Fernando, Medellín Mediante Procesos Bioxidativos en Producción de Abonos de Liberación Lenta y Enmiendas Orgánicas*

Rodrigo Ramírez Palacios\*  
Carlos Peláez\*\*

### Síntesis

Con el fin de buscar, desde la sostenibilidad, una alternativa a la disposición de los biosólidos producidos en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Fernando, se procedió a la evaluación experimental de la eficiencia del proceso de bioxidación de estos residuos, en combinación con materiales de soporte (celulosa residual y restos de poda), para la elaboración de abono orgánico. Los análisis fisicoquímicos, microbiológicos, de fitotóxicos y enzimáticos permitieron establecer la viabilidad del abono obtenido para diversos usos agrícolas (tipo A) de acuerdo con la norma técnica colombiana y los criterios sanitarios de la EPA. La mezcla de biosólidos y celulosa residual en proporción 50/50, con relación Carbono/Nitrógeno inicial de 20, presentó los mejores resultados en términos de estabilización de la materia orgánica, reducción de microorganismos patógenos y metales pesados. Respecto a éstos, sólo el cromo presentó en algunos análisis resultados superiores a los 1200 ppm permitidos. Con estos materiales, se formularon 15 bioabonos cuya composición garantiza cantidades óptimas de macro y micronutrientes para el crecimiento de las plantas. Para que esta alternativa sea posible, se requiere que EPM controle los niveles de cromo<sup>+6</sup> a la entrada, garantizando la calidad del efluente.

### Palabras claves

Biosólidos, enmiendas orgánicas, abono orgánico, actividad microbiana, enzimas, fitotóxicos, enterobacterias, estabilización bioxidación, sanitización.

### Utilization of Bio-solids generated in the treatment plant San Fernando Medellín. Production by Bioxidative Processes Slow Release Fertilizers and Organic Amendments

### Abstract

To seek, from sustainability, and alternative to the disposal of biosolids produced at the Wastewater Treatment Plant San Fernando, we proceeded to the experimental evaluation of the efficiency of bioxidation residues, in combination with support materials (cellulose waste and pruning) for the production of organic fertilizer. Physico-chemical, microbiological, phytotoxics and enzymatic analysis allowed establishing the viability of fertilizer obtained for various agricultural uses (type A) according to the Colombian technical standard and EPA health criteria. The mixture of biosolids and residual cellulose, 50/50, with carbon / nitrogen initial ratio of 20, presented the best results in stabilization of organic matter, reduction of pathogens and heavy metals. Regarding

these, only the chromium introduced in some laboratory results over 1200 ppm permitted.

### Key words

Biosolids, organic amendments, organic fertilizer, microbial activity, enzymes, phytotoxic, enterobacterias, stabilization, bioxidation, sanitation.

\* Rodrigo Ramírez Palacios  
Graduado como licenciado en química y biología de universidad tecnológica del chocó en el año 1986. Posteriormente hace estudios de especialización y maestría en ingeniería ambiental en la universidad pontificia bolivariana, en convenio con el grupo GIEM de la Universidad de Antioquia.

\*\* Carlos Peláez Jaramillo  
Biólogo de la Universidad de Antioquia. Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM) de Química. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Antioquia

## 1. Introducción

La implementación de controles por parte de las autoridades ambientales y sanitarias ha incrementado la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en Colombia y, con ello, el volumen de los lodos y biosólidos que son los productos finales de estos sistemas. Estos residuos, a pesar de los procesos previos de estabilización como digestión anaerobia y deshidratación, contienen materia orgánica fermentable, químicos orgánicos, metales pesados y microorganismos patógenos que superan las  $1 \cdot 10^3$  Ufc/g recomendadas por las legislaciones nacionales e internacionales. Esta situación preocupa a las autoridades ambientales, pues los biosólidos representan grandes riesgos ambientales y sanitarios para la comunidad y para los seres vivos en general, debido a que su inadecuada disposición puede contaminar las reservas superficiales y subterráneas de aguas; introduciéndose a la cadena trófica, pueden generar problemas de cáncer por el exceso de nitratos que, por acción bacteriana, son transformados en nitritos, convirtiéndose en los responsables del cáncer de estómago y de hígado en humanos<sup>1</sup>. Dada la gran carga contaminante (biológica y química) presente en los biosólidos, se han clasificado como clase B, con restricciones para uso agrícola, y se han definido como RSE<sup>2</sup> (Residuos Sólidos Especiales) por el Ministerio de Salud.

La planta de tratamiento secundario de San Fernando trata actualmente  $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$  de agua residual y genera un total de 100 ton/día de biosólidos base húmeda<sup>3</sup>. En el Valle de Aburrá, se genera un total de 160 ton/día entre lodos y biosólidos, de los cuales el 98% son producidos por la PTAR San Fernando y la industria papelera (FAMILIA y KIMBERLY), lo que las convierte en las dos principales productoras de lodos de la región metropolitana<sup>4</sup>. Además se está generando

un total de  $400 \text{ m}^3/\text{mes}$  de restos de poda que también incrementan la producción de residuos.

Actualmente no existe una alternativa sostenible para la disposición final de estos residuos, pues por decisión de CORANTIOQUIA, no pueden ser llevados al relleno sanitario de La Pradera. Actualmente se vienen disponiendo en un 90% como enmiendas de suelos en los municipios de Entreríos, Don Matías, Amagá, San Pedro, Támesis y Santa Rosa pero la vida útil para disposición en estos terrenos está estimada en sólo 2 años<sup>5</sup>. A esta dinámica se suma que a partir del 2010 se iniciará la construcción de la planta de tratamiento del municipio de Bello, que producirá unas 300 ton/día de biosólidos.

Dado que el problema de disposición de los biosólidos en Colombia es relativamente nuevo, son pocas las opciones que permiten la valorización de estos residuos, como sí ocurre en otros países desarrollados (UE y EUA). Consientes de que los biosólidos de la PTAR San Fernando contienen nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y calcio, que son esenciales para el desarrollo de las plantas, se hace necesario desarrollar investigaciones que permitan reconocer la realidad sanitaria y ambiental de estos materiales y mostrar alternativas para el uso y disposición final de los mismos, al igual que su comercialización e incorporación al ciclo productivo. Con ello, se podrían recuperar en parte los altos costos de los procesos previos de estabilización que representan cerca del 50% del costo total del tratamiento de las aguas residuales<sup>6</sup> y garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la planta actual y de las próximas a construir dentro del plan de saneamiento del río Medellín.

Aunque existen diferentes técnicas para mejorar la calidad de los biosólidos, como el tratamiento térmico y la estabilización alcalina, los proce-



Los procesos biooxidativos<sup>7</sup> se convierten en la mejor alternativa para solucionar la problemática de estos biosólidos. Estos procesos permiten estabilizar el producto con unos costos de inversión relativamente bajos, mediante la adición de materiales de soporte de fácil consecución en la región, como celulosa residual y restos de poda en cantidades adecuadas. Estos procedimientos permiten activar las enzimas presentes en el biosólido<sup>8</sup> y reducir los microorganismos patógenos hasta obtener un producto totalmente sa-

nitizado (es decir, exento de riesgos sanitarios y ambientales) que puede ser usado como enmienda de suelos y como materia prima para la fabricación de fertilizantes mineral-orgánicos<sup>9</sup>. Esta alternativa se convierte en un proyecto novedoso, pues permite el retorno al suelo de nutrientes que, por su contenido de materia orgánica, pueden ser liberados en forma lenta, y usados de manera más eficiente por las plantas, logrando así el re-uso de residuos orgánicos.

## 2. Materiales y métodos

El trabajo experimental se desarrolló en el laboratorio del Grupo interdisciplinario de estudios moleculares (GIEM) de la Universidad de Antioquia. Se utilizaron muestras del biosólido provenientes de la PTAR San Fernando que habían pasado por un proceso de digestión anaerobia y materiales de soporte (celulosa residual y restos de poda), los cuales fueron caracterizados físicoquímica y microbiológicamente al inicio y al final del proceso para verificar su potencial de uso agrícola. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Variables analizadas en cada reactor

Variables químicas			Variables biológicas		
Parámetro	Método	Norma	Parámetro	Unidad	Norma
Nitrógeno total	Kjeldahl	NTC370	Mesófilos	u.f.c/g*	NTC 5167
Fósforo, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fotométrico	NTC234	Termófilos	u.f.c/g	NTC 5167
Potasio, K <sub>2</sub> O	E.C	No aplica	Mohos	u.f.c/g	NTC 5167
Calcio, CaO	E.C	No aplica	Nemátodos	u.f.c/g	NTC 5167
Magnesio, MgO	E.C	No aplica	Levaduras	u.f.c/g	NTC 5167
Zinc, Zn	E.C	No aplica	Protozoos	u.f.c/g	NTC 5167
Cromo, Cr	A.A	SM3111B	Enterobacterias	u.f.c/g	NTC 5167
Cadmio, Cd	A.A	SM3111B	Salmonella sp	u.f.c/g	NTC 5167
Plomo, Pb	A.A	SM3111B	UFC: Unidades formadoras de colonias		
Níquel, Ni	A.A	SM3111B	NTC: Norma Técnica Colombiana		
Arsénico, As	P.D.P	SM3500As			
CIC	Volumétrico	SSLMM	<b>Variables físicas</b>		
Humedad	Gravimétrico	NTC5167	CRA	Gravimétrico	NTC 5167
pH	Potenciométrico	SSLMM	Humedad	Gravimétrico	NTC5167
Temperatura	Termómetro bulbo	NTC5167	Densidad	Gravimétrico	NTC5167
Conductividad	Potenciométrico	SSLMM	CRA: Capacidad de retención de agua		

CN: carbono nitrógeno. CIC: capacidad de intercambio catiónico. CO: carbono orgánico. EC: Electroforesis capilar. P.D.P: Polarografía diferencial de pulso. NTC: Norma Técnica Colombiana. ND: No detectado. SM: Standard Methods. SSLMM: Soil Survey Laboratory Methods Manual. Reporte N°42, Versión 3.0,1996

Fuente: Norma Técnica Colombiana (NTC5167/04), Soil Survey Laboratory Method (SSLMM).

## 2.1 Trabajo experimental

### Montaje y seguimiento de los reactores

Se emplearon tres reactores alimentados con biosólidos de la PTAR San Fernando. El primero se montó con biosólidos y celulosa residual, en proporción 50%-50% V/V y relación C/N<sup>10</sup> inicial de 20; el segundo, con biosólidos y restos de poda en igual proporción y con relación C/N inicial de 16.25; y el tercero contenía biosólidos en un 100%, con relación C/N de 6.7. Los tres reactores fueron operados durante 42 días, controlando condiciones de humedad y temperatura; se realizaron volteos 2 veces por semana y se tomaron muestras cada 8 días para ser analizadas en el laboratorio. Se efectuaron las caracterizaciones fisicoquímicas, microbiológicas, enzimáticas y fitotóxicas tanto a los biosólidos como a los materiales de soporte (celulosa residual y restos de poda), previo al proceso de bioxidación, con el fin de conocer el aporte a la mezcla de cada una de las materias primas en cuanto a humedad, metales pesados, microorganismos y nutrientes que permitan alcanzar una relación C/N óptima (20-30)<sup>11</sup>, y garantizar el sustrato suficiente para un buen proceso de bioxidación, de acuerdo con las variables mostradas en la Tabla 1.

Para el diseño del sistema de bioxidación se efectúa un balance de materiales con el fin de determinar la cantidad de cada componente en los reactores<sup>12</sup>, para ello se evalúan los siguientes parámetros<sup>13</sup>: volumen total; peso húmedo total; contenido total de sólidos (peso seco); contenido de agua (peso húmedo); densidad de la masa (peso húmedo); porcentaje de nitrógeno y porcentaje de carbono. El montaje de los reactores se realiza mezclando los biosólidos a compostar y los materiales de soporte, teniendo en cuenta el mantenimiento de cierta cantidad de humedad, que puede oscilar entre el 50 y el 60%<sup>15,16</sup> y una relación de carbono-nitrógeno adecuada, (entre 20 y 30). Para el cálculo de la relación carbono-nitrógeno, la humedad teórica y los volúmenes a mezclar, se utilizaron las ecuaciones (Ec.1, Ec.2 y Ec.3) recomendadas por McFarland, en Biosolids engineering<sup>17</sup> y Maison Marañón en Problemas de ingeniería ambiental<sup>18</sup>.

(Ec.1):

$$\text{Relación CarbonoNitrógeno: } C/N = \frac{C. \text{ en } 1\text{Kg de } A + X(C. \text{ en } 1\text{Kg de } B)}{N. \text{ en } 1\text{Kg de } A + X(N. \text{ en } 1\text{Kg de } B)}$$

(Ec.2):

$$* \text{Contenido de humedad} = \frac{(\text{Agua en } 1\text{kg de } A) * \text{peso de } A + (\text{agua en } 1\text{kg de } B) * \text{peso de } B}{\text{peso de } A + \text{peso de } B}$$

(Ec.3): \*Volumen a mezclar =  $W: \text{material seco} / \%H * D;$

X: kg necesarios del material a mezclar; C: Carbono; N: Nitrógeno; A, B: Materiales de soporte utilizados; W: gr de material; H: humedad; D: densidad

Teniendo en cuenta las densidades de cada uno de los componentes a mezclar y su contenido de humedad, se procedió a las mezclas volumen a volumen, para garantizar los nutrientes necesarios y el contenido deseado de humedad e incrementar la porosidad del biosólido; se efectuaron las mezclas 50/50 volumen a volumen, es decir 1:1 en ambos reactores, a pesar de que, para el reactor 2, el óptimo sería 60/40 de poda y biosólidos, respectivamente. Con base en que los biosólidos con un contenido de sólidos del 15 al 25% requieren de 2:1 a 3:1 en volumen básico para obtener una humedad deseada, mientras que para biosólidos con contenido de sólidos mayores al 25%, como es el caso de nuestros biosólidos (con 38%), se pueden utilizar mezclas 1:1<sup>19</sup>.



## 2.2 Formulación de los bioabonos

Una vez estabilizados y maduros los compost y conociendo los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y fitotóxicos, se procedió a formular las mezclas mineral-orgánicas para la obtención de los bioabonos simples y compuestos.

Para encontrar la cantidad de cada componente de la mezcla mineral orgánica, se tuvo en cuenta la relación de %N, %P y %K del compost que se utiliza, al igual que la concentración de cada nutriente en la fuente mineral, así: urea ( $H_2N-C-NH_2O$ ) que contiene un 45% de nitrógeno; superfosfato triple  $Ca(H_2PO_4)_2 + (CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ , con un 45% de fósforo, expresado como  $P_2O_5$  y el cloruro de potasio (KCl), con un 60% de potasio, como  $K_2O$ . La relación de %N, %P y %K depende del tipo de cultivo en el que se va a realizar la aplicación. Teniendo en cuenta lo anterior, se han obtenido 15 formulaciones que cumplen con los criterios sanitarios de la NTC 5167/04 y con las cantidades óptimas de Nitrógeno, Fósforo y Potasio para abonos agrícolas. Para el cálculo de los contenidos de NPKC en cada uno de los abonos, se utilizan las ecuaciones 4, 5, 6 y 7.



$$(Ec.4): \%N = \frac{W_{urea} * \%N_{urea} + W_{compost} * \%N_{compost}}{W_{totales}}$$

$$(Ec.5): \%C = \frac{W_{material} * \%C_{material} + W_{compost} * \%C_{compost}}{W_{totales}}$$

$$(Ec.6): \%P = \frac{W_{superfosfato} * \%P_{fosfato} + W_{compost} * \%P_{compost}}{W_{totales}}$$

$$(Ec.7): \%K = \frac{W_{cloruro} * \%K_{cloruro} + W_{compost} * \%K_{compost}}{W_{totales}}$$

## 3. Análisis de productos finales

La normatividad nacional e internacional vigente establece que los productos finales deben cumplir con unos parámetros fisicoquímicos y biológicos. La Tabla 2 da cuenta de los valores de las variables fisicoquímicas y microbiológicas para los productos finales obtenidos de la mezcla de biosólidos con materiales de soporte (celulosa residual y restos de poda).

**Tabla 2.** Propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y enzimáticas de los productos finales en el proceso de biooxidación

Parámetro	Reactor 1 (Biosólidos-Celulosa R.C/N 70)	Reactor 2 (Biosólidos-Poda, R.C/N16.25)	Reactor 3 (Biosólidos 100% R.C/N 6.7)
pH	6.96	6.91	6.81
CE ( $\mu/cm$ )	661.00	1506.70	995.50
Temperatura( $^{\circ}C$ )	39	25	25
CO (%)	15.45	16.94	16.57
Cenizas (%)	60.73	52.14	65.18
CIC (meq/100g)	30.46	33.51	48.61
CRA (%)	126.45	157.85	104,28
N. total (%)	1.65	1.50	1.94
Fósforo $P_2O_5$ (%)	1.73	2.69	2.43
Potasio $K_2O$	ND	0.51	0.27
R.C/N.	11,80	13.30	9.6
I.G (%)	80	82	80



Respirometría (mg.CO <sub>2</sub> /h)	Rango: 0 – 1.76	Rango: 1.3 – 8.09	NA
Enterobacterias (Ufc/g)	9.5*10 <sup>2</sup>	2.2*10 <sup>2</sup>	9.0*10 <sup>2</sup>
Mesófilos (Ufc/g)	2.5*10 <sup>6</sup>	6.4*10 <sup>8</sup>	5.0*10 <sup>7</sup>
Termófilos (Ufc/g)	2.4*10 <sup>10</sup>	7,5*10 <sup>8</sup>	2.7*10 <sup>6</sup>
Mohos (Ufc/g)	4.0*10 <sup>4</sup>	7.8*10 <sup>5</sup>	4.0*10 <sup>3</sup>
Fosfatasa (mm.PNP/g.min)	Nivel Max: 0.00171	0.0125	0.0085
	Nivel Min: 0.009735	0.0108	0.0071
Proteasa (mm.PNP/g.min)	0.0156	0.0046	0.0028
	0.0069	0.0044	0.0008
Invertasa (mm.PNP/g.min)	0.1342	0.100	0.0785
	0.0042	0.088	0.0626
Coef. de correlación CIC/ CO	0.9967	0.5438	0.1362

I.G: Índice de germinación

NA: No aplica.

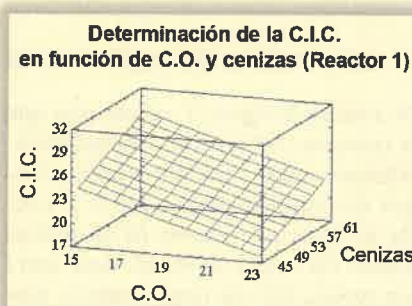
ND: No determinado

Durante el proceso de bioxidación se observa una gran variedad de microorganismos, como mesófilos, termófilos, mohos, levaduras, nematodos y enterobacterias, con gran actividad durante el proceso, siendo los responsables de los cambios de temperatura y de las relaciones por competencia ocasionadas por la eliminación de microorganismos patógenos y la consecuente estabilización de la MO<sup>20</sup>. Se destacan los mesófilos y termófilos como las colonias más representativas durante el proceso. El análisis se centró en dos variables, dado que las enterobacterias y la Salmonella Sp son las variables dependientes o variables respuesta del proceso que, según la NTC 5167/04, permiten determinar si un compost es ambiental y agronómicamente seguro.

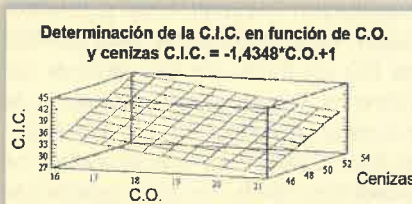
El proceso de bioxidación llevado a cabo en los tres reactores permite observar que en el reactor 1 se da un mejor proceso de estabilización de la materia orgánica, a juzgar por su baja conductividad (CE), incremento en la temperatura, buena reducción de la relación C/N, bajo nivel de respirometría, gran actividad enzimática al inicio del proceso y baja, al final, como una mejor correlación de las variables CIC (Capacidad de intercambio catiónico), CO y cenizas (Ver Figura 1).

Figura 1. Relación de la CIC con cenizas y CO en los tres reactores

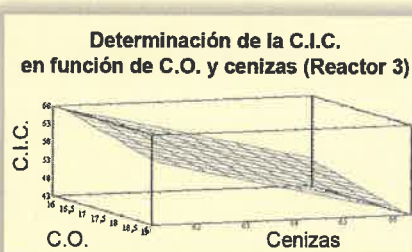
**CIC R1 = 23,944 - 0,856482 \* COR1 + 0,297074 \* CENR1**



**CIC R2 = -1,4348 \* COR2 + 1,25669 \* R2**



**CIC R3 = 304,141 - 2,4026 \* COR3 - 3,25121 \* CENR3**



### 3.1 Análisis fisicoquímicos y microbiológicos

Tanto al inicio como al final del proceso de bioxidación se realizaron análisis de metales pesados y de microorganismos patógenos con el fin de garantizar la calidad sanitaria de los productos finales (Ver Tabla 2). Los metales pesados (Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Níquel y Plomo), controlados por la norma técnica colombiana NTC 5167 del 2004 y la 40 CFR 5003 de la EPA, estuvieron dentro de los límites permitidos a excepción del Cromo que en algunos análisis superó los límites para disposición en suelos de uso agrícola, lo que hace que el compost obtenido sea clasificado como tipo B, no apto para uso agrícola. Respecto a este punto crítico, EPM ha logrado reducir en la fuente los niveles de Cr<sup>+6</sup> por debajo de los 1.200 ppm a juzgar por últimos monitoreos realizados, lo que permitirá el uso de estos residuos sin restricciones y la formulación de un material seguro para la agricultura, como ocurre en Estados Unidos donde se realiza un control de vertimientos a todas las industrias de curtimbres que están obligadas a trabajar con Cr<sup>+3</sup>, el cual no es tóxico.

### 3.2 Análisis de fitotoxicidad

El análisis de fitotoxicidad estudia el efecto tóxico que puede tener un extracto acuoso de un material, en este caso los biosólidos, biosólidos poda y biosólidos celulosa residual. El estudio se realizó con semillas certificadas de rábano (*Raphanus Sativa*), de la variedad Crimpson Giant, con un porcentaje de germinación del 80%. En todos los análisis realizados se observa que los porcentajes de germinación estuvieron dentro de los intervalos esperados, es decir, no se observan efectos fitotóxicos sobre la germinación de esta semilla, lo que indica que en el material no se encuentran concentraciones importantes de ácidos orgánicos de bajo peso molecular (fórmico, acético, propiónico, butírico y benzoico), que son los responsables de la inhibición del crecimiento en las plantas<sup>21 y 22</sup>.

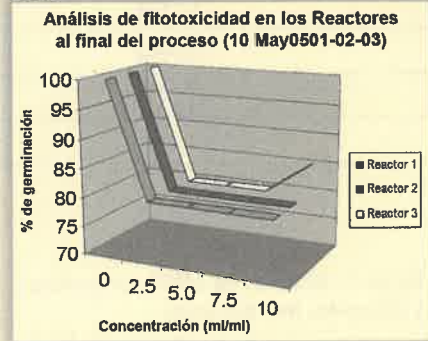
Los resultados observados demuestran que los materiales estudiados no presentan limitaciones para su uso en suelos, ya que desde el primer día de iniciado el proceso, el efecto tóxico observado es muy bajo, debido a que el porcentaje de germinación de las semillas es del 80 al 90%. Durante la última semana (6) se observa un pequeño descenso en el porcentaje de



germinación, lo que obedece al incremento en los niveles de conductividad registrados al final del proceso, especialmente en los reactores 2 y 3 (1506.7 y 995.50 respectivamente), indicando que estos materiales requieren un mayor período de com-

postación (>42días) que permita la oxidación de ciertos remanentes de ácidos y la precipitación de sales minerales, con lo que se reduce la conductividad, no obstante, cumplen con el límite mínimo de germinación para el modelo biológico, que es del 80%, según se muestra en la Figura 2.

**Figura 2.** Fitotoxicidad al final del proceso

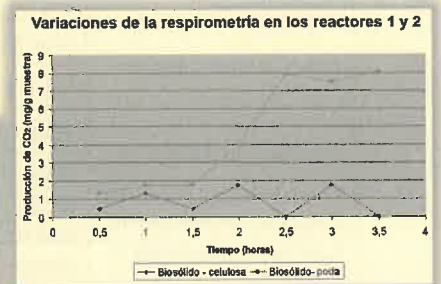


### 3.3 Análisis de respirometría

Al analizar la Figura 3, se observa que el compost del reactor 1 (biosólidos-celulosa residual 50:50), presenta rangos de respirometría entre 0 y 1.76. Por lo tanto, el compost de biosólidos-lodos de papel FAMILIA está entre los rangos 0-2 de respirometría, presentando una alta humificación, lo que es consecuente con las dos etapas observadas durante el proceso de bioxidación (mineralización y condensación de la MO), por la gran pérdida de CO en forma de CO<sub>2</sub> durante las primeras semanas del proceso y la posterior estabilización en el producto final. Cabe anotar que al reactor de biosólidos 100%, no se le practicó la prueba de respirometría porque, durante el proceso de bioxidación, no

cumplió con los parámetros fisicoquímicos; por lo tanto se descartó por ser un material no estabilizado

**Figura 3.** Variación de la producción de CO<sub>2</sub> en los reactores 1 y 2



### 3.4 Análisis de los Bioabonos

Conociendo los contenidos de las formulaciones, se procede a la preparación de los bioabonos que poseen cantidades importantes de N P y K, además de materia orgánica en forma de carbono orgánico oxidable y CIC por encima de 30 meq/100g, lo que los convierte en abonos de liberación lenta que garantizan el aporte de nutrientes residuales para las plantas durante varios años y disminuyen las pérdidas de nutrientes por lixiviación, con lo que se reducen los niveles de contaminación. En la Figura 4, se puede observar la composición de un triple 5. Los resultados de las 15 formulaciones obtenidas se presentan en la Tabla 3.

Análisis Garantizado	
NITROGENO TOTAL (N)	5%
FOSFORO, COMO (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	5%
POTASIO, COMO (K <sub>2</sub> O)	5%
MATERIA ORGANICA	25%
OLIGOELEMENTOS (Mg, Ca)	9%

**Figura 4.** Presentación de un bioabono triple cinco

**Tabla 3.** Resultados de las formulaciones mineralorgánicas de los bioabonos

Formulación	Compost	Nombre	Contenido			
			N	P	K	C
1	Biosol-celu.	Nitro simple	34	0	0	5
2	Biosol-celu	Fosfo simple	0	34	0	5
3	Biosol-celu	Potasio simple	0		45	5
4	Biosol-poda	Nitro simple	34	0	0	5
5	Biosol-poda	Fosfo simple	0	34	0	5
6	Biosol-poda	Potasio simple	0	0	34	5
7	Biosol.100%	Nitro simple	34	0	0	5
8	Biosol.100%	Fosfo simple	0	34	0	5
9	Biosol.100%	Potasio simple	0	0	34	5
10.	Biosol-celu	Mezcla máxima mineral orgánica	11	11	15	5
11	Biosol-poda	Mezcla máxima mineral orgánica	11	11	15	5
12	Biosol. 100%	Mezcla máxima mineral orgánica	11	11	15	5
13	Biosol-celu	Compuesto triple	5	5	5	0
14	Biosol-poda	Compuesto triple	5	5	5	0
15	Biosol.100%	Compuesto triple	5	5	5	0

Fuente: Laboratorios GIEM, Universidad de Antioquia (2007).

Una vez realizadas las formulaciones simples y compuestas, se practicaron análisis físicoquímicos y microbiológicos a los abonos obtenidos, con el fin de garantizar su sanitización. Se observó que los organismos microbiológicos (enterobacterias) se redujeron prácticamente a cero debido a la presión osmótica generada por la adición de sales de P y K, produciendo una solución hipertónica que origina la crenación de las células de los microorganismos. También se pudo observar cómo los niveles de cromo en las 5 muestras seleccionadas para análisis se redujeron considerablemente; este resultado posiblemente se deba a que, a través del compostaje y de la formulación de mezclas mineral-orgánicas, se reduce la disponibilidad de metales pesados presentes en los residuos, y por lo tanto, de la contaminación, debido a la formación de complejos oxidados, Carboxilatos (-COO<sup>-</sup>), que incrementan la capacidad de intercambio catiónico y ligan los metales, evitando sus pérdidas por lixiviación<sup>23</sup>. Los resultados de los análisis físicoquímicos y microbiológicos practicados a los bioabonos se pueden observar en las Tablas 4 y 5.

**Tabla 4.** Análisis físico químico de los abonos

TIPO DE ABONO	N	P	K	C	R C/N	Humedad	pH	Cr
Nitro simple (34-0-0-20)	43.95	0.52	0.63	8.12	15.62	27.67	6.48	64.30
Fosfosimple (0-34-0-5)	0.40	33.17	0.930	13.57	33.92	10.23	2.85	183.02
Potasio simple (0-0-45-5)	0.47	0.277	20.458	22.14	47.11	1.79	6.42	154.04
Compuesto (5-5-5-15)	6.54	4.25	2.00	15.91	2.43	20.74	5.81	125.46
Compuesto (11-11-11-10)	14.09	13.42	6.91	8.34	0.59	21.42	3.89	162.62

Fuente: laboratorios GIEM, Universidad de Antioquia (2007)

**Tabla 5.** Análisis microbiológico de los abonos

Tipo de Abono	Mesófilos	Termófilos	Mohos	Levaduras	Nemátodos/o protozoos	Entero bacterias	Salmonella Sp
Nitrosimple (34-0-0-20)	1.8 x 10 <sup>9</sup>	0.0	0.0	0.0	Ausente	0.0	Ausente
Fosfosimple (0-34-0-5)	5.1 x 10 <sup>8</sup>	1 x 10 <sup>7</sup>	0.0	0.0	Ausente	0.0	Ausente
Potasiosimple (0-0-45-5)	1.4 x 10 <sup>8</sup>	1 x 10 <sup>7</sup>	0.0	0.0	Ausente	0.0	Ausente
Compuesto (5-5-5-15)	2.3 x 10 <sup>9</sup>	1 x 10 <sup>9</sup>	0.0	0.0	Ausente	0.0	Ausente
Compuesto (11-11-11-10)	2 x 10 <sup>7</sup>	1 x 10 <sup>7</sup>	0.0	0.0	Ausente	7.1 x 10 <sup>2</sup>	Ausente

Fuente: laboratorios GIEM, Universidad de Antioquia (2007)

Los resultados anteriores constituyen una garantía de la calidad de los abonos producidos, dado que se optimiza el proceso de sanitización del biosólido, permitiendo su disposición sin restricciones, siempre y cuando EPM continúe controlando los niveles de cromo en los efluentes.

### Conclusiones

El trabajo experimental logra demostrar que los biosólidos de la PTAR San Fernando se pueden estabilizar luego de ser sometidos a un proceso de biooxidación, con una proporción biosólido celulosa residual 50:50 v/v, con relación C/N de 20. También se logra una estabilización en menor grado al mezclar los biosólidos con restos de poda en la misma proporción, con una relación C/N de 16.25, lo que permite reducir el uso de restos de poda y optimizar el uso de los biosólidos, requiriendo un periodo de compostación más largo (mayor de 42 días) para garantizar una mejor estabilización de la materia orgánica en este reactor. Las mezclas biosólidos-celulosa y biosólidos-poda presentan una gran actividad microbiana y enzimática, lo que permite la sanitización de los productos finales, reduciendo riesgos sanitarios y ambientales. Se pudo comprobar que la relación C/N inicial es una de las variables con mayor incidencia en el proceso de biooxidación, presentando influencia directa en la veloci-

dad de mineralización y estabilización de la materia orgánica. Se encontró que el proceso fue más eficiente en el reactor 1 (biosólidos-celulosa) con relación C/N teórica inicial de 20, la cual se redujo a 11.80, para disminución total del 41%; seguido del reactor 2 (biosólidos-poda) con relación C/N inicial de 16.25, que se redujo a 13.30, para una disminución del 18% y mucho menos eficiente en el reactor 3 (biosólidos 100%) con relación de 6.7 que se incremento a 9.6. Los resultados de este estudio permiten confirmar que se logran altos niveles de actividad microbiana, con niveles óptimos de humedad (50-60%) y con temperaturas no muy altas (25-39°C), especialmente en los reactores 1 y 2 que son los que contie-



nen mayor concentración de sustrato. Esto demuestra que en los procesos de compostaje, la humedad tiene mayor influencia que la temperatura, la cual ha sido utilizada tradicionalmente para el control de este tipo de procesos; así, el incremento en la actividad del compost producido por el aumento en la temperatura puede ser reemplazado por un adecuado control de la humedad, como se pudo observar en este estudio. Los procesos biooxidativos están regidos por transformaciones fisicoquímicas, microbiológicas y enzimáticas que permiten diferenciar dos etapas importantes durante el proceso, y la mineralización que se caracteriza por la degradación rápida de la materia orgánica en compuestos inor-

gánicos simples, con la consecuente disminución del CO y la relación C/N, incremento de las cenizas y de la CIC. Posteriormente se presenta la etapa de condensación, donde se observa una variación menos marcada de las variables, durante las etapas finales del proceso, lo que sugiere la presencia de procesos de resíntesis de la materia orgánica.

Al analizar los resultados fisicoquímicos, microbiológicos y enzimáticos obtenidos en los tres reactores, se puede comprobar que es en el reactor 3 (biosólidos 100%) donde se da una menor estabilización de la materia orgánica, por el poco sustrato disponible y el exceso de humedad.

En cuanto a la capacidad de sanitización, donde mejor se dio el proceso fue en el reactor 1 (biosólido-celulosa), ya que mostró mayor reducción de patógenos (99%), frente a los reactores 2 y 3 que mostraron reducciones del 96 y 76 % respectivamente. Además este reactor alcanza mayores niveles de actividad enzimática, fosfatasa (0.017 mM PNP/min.), proteasa (0.016 mM R-NH<sub>2</sub>/min) e invertasa (0.134 mM ER/min) desde las primeras semanas del proceso de biooxidación, los cuales se reducen al final del mismo, a valores muy inferiores que los observados en los reactores 2 y 3.

El análisis de fitotoxicidad muestra que los productos obtenidos en los tres reactores presentan un porcentaje de germinación superior al 80%, que es el límite permitido para el rábano. Preocupa la caída en los índices de germinación (IG) presentados en la última semana del proceso, producto del incremento en la conductividad, especialmente en los reactores 2 y 3, lo que sugiere que estos dos produc-

tos requieren un mayor tiempo para su estabilización, pues podrían ser fitoinhibidores al ser dispuestos en suelos.

El análisis de metales pesados controlados por la Norma Técnica Colombiana (NTC 5167 del 04 y la 40CFR503 de la EPA) demuestra que, a excepción del cromo, los demás metales controlados no sobrepasaron los límites establecidos por estas normas durante el proceso de biooxidación.

En los productos finales se observó una gran disminución en las concentraciones de cromo (< 200 ppm), lo cual pudo obedecer a los ligandos presentes en el material estabilizado que retiene los iones metálicos como el Cr<sup>+6</sup>.

La medición de la actividad enzima-sustrato permite optimizar los procesos de estabilización de compost, pues resulta ser un procedimiento más rápido y económico que los análisis físicoquímicos comunes.

Las formulaciones mineral-orgánicas con las que se produjeron los abonos permitieron la obtención de un producto muy estable, totalmente sanitizado, que no representa ningún riesgo ambiental ni sanitario, según lo corroboran los análisis físico químicos, microbiológicos y fitotóxicos, lo que nos permite recomendar dichos productos como abonos tipo A por su ausencia total de *Salmonella sp.*, enterobacterias inferiores a 1 x 10<sup>3</sup> UFC/g peso seco, bajos niveles de metales pesados, ausencia de fitotóxicos y presencia de macro nutrientes como el N, P y K en concentraciones adecuadas, además de oligoelementos como el calcio, magnesio y zinc, que contribuyen a optimizar el desarrollo foliar de las especies vegetales.



A pesar de que en el proceso no se observó la fase termófila, si hubo actividad enzimática y reducción de patógenos por competencia, lo que permitió pasar de un biosólido tipo B a un bioabono tipo A y EQ (Exceptional Quality), dado que, con los procesos de biooxidación, se redujeron los patógenos y se diluyen los metales pesados por la presencia de ligandos en el material estabilizado.

Se logra demostrar que el método de Punto Final (PF) de titulación con NaOH, 0.8N, utilizado como parámetro de madurez del compost es bastante efectivo para medir la tasa de respiración del mismo, dado que los niveles de respirometría observados en los reactores 1 y 2 estuvieron en el orden de (0 a 1.7 y 1.32 a 8.09 mgCO<sub>2</sub>/h) respectivamente, que los clasifica como materiales estabilizados, confirmándose también por este método la mayor eficiencia del proceso de biooxidación observado en el reactor 1 de biosólidos celulosa residual, que presenta niveles más bajos de respirometría; se demostró también que el incremento en el tiempo del compost unido a la mineralización de la materia orgánica disminuyen los sólidos volátiles y reducen las tasas de respiración, es decir, la demanda de oxígeno y la producción de CO<sub>2</sub>, como consecuencia de la poca actividad de los microorganismos en el material estabilizado.

El análisis estadístico con el software STATGRAFICS plus V4.0 permite obtener correlaciones entre el tiempo del proceso y los diferentes parámetros físicoquímicos, encontrando correlaciones importantes entre CIC-CO en el reactor 1; se observó que la CIC tiene un comportamiento ajustado a un modelo square root-X, con un intervalo de confianza mayor del 99% y una muy buena correlación entre sus datos (Coeficiente = 0.996706), lo cual significa que el reactor 1 cumple con los parámetros de estabilidad para CIC (mínimo 30meq/g e incrementándose en el tiempo) y de CO (mínimo 15% y disminuyendo en el tiempo), lo que indica que cumple con los parámetros

de estabilidad para CIC y CO establecidos por la NTC5167/04; además, se observa una correlación importante en las cenizas (0.915), con un intervalo de confianza del 95%.

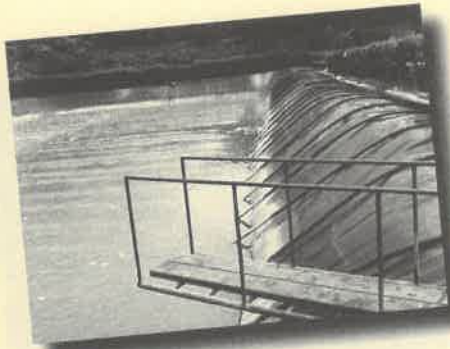
Al realizar las relaciones de superficie entre las variables de mayor incidencia en la estabilización del compost (CIC, CO y cenizas), se puede observar que los reactores 1 y 2 se ajustan a los parámetros establecidos (CIC>30meq/g, CO>15% y cenizas <60%), lo que confirma los procesos de condensación observados en estos dos reactores, ésto se reflejará al aplicarlos como enmiendas o fertilizantes.

## Recomendaciones

Para trabajar con volúmenes mayores, de mezcla de biosólidos con materiales de soporte, se recomienda el uso de maquinaria o de reactores de tubo giratorio para la preparación de tales mezclas, dado que es bastante difícil la homogenización de los materiales por las características plásticas del biosólido. También es necesario ser muy estricto en el control de la humedad y en la relación C/N, dado que son parámetros de vital importancia para lograr la estabilización de la materia orgánica.

Las autoridades ambientales deberán implementar legislaciones sobre lodos y biosólidos mucho más fuertes, que permitan controlar la gestión de las plantas de tratamiento en nuestro país; de lo contrario, el panorama de desconfianza sobre el uso y disposición de los lodos y biosólidos continuará vigente.

El presente estudio sugiere una nueva forma de sanitización de los biosólidos, que permite garantizar aún más la disposición de los bioabonos; consiste en la generación de presión osmótica mediante la adición de sales (fosfatos y cloruros), con lo cual se incrementa la concentración de nutrientes en el suelo y se logra la crenación de las células de microorganismos,

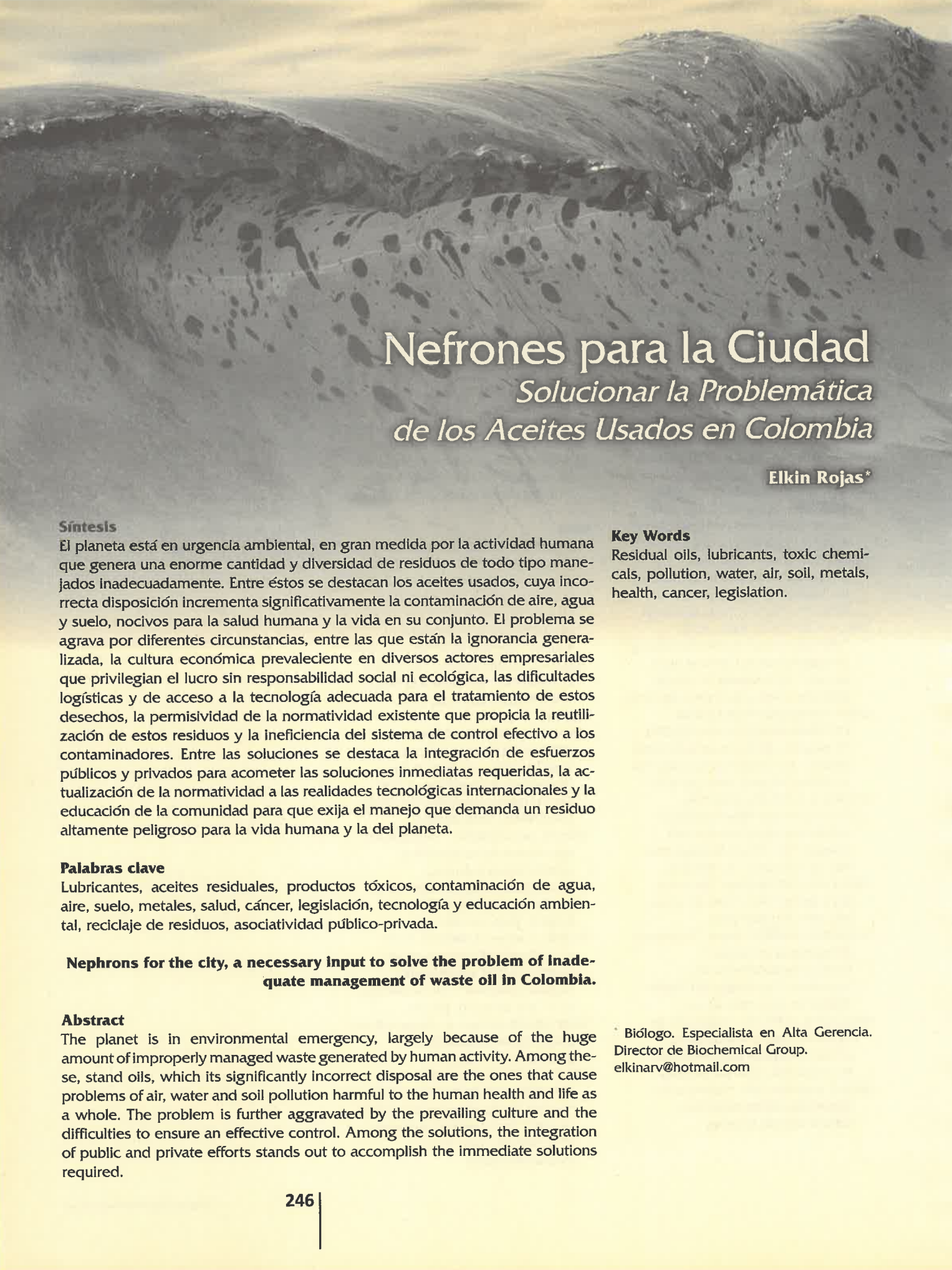


permitiendo una reducción de patógenos superior a la conseguida con otros métodos de esterilización.

Con el ánimo de realizar estudios que vayan más allá de los ensayos a nivel de laboratorio, se hace necesario determinar costos, tanto de producción a nivel industrial, como de aplicación en condiciones de campo, para definir la competitividad de estos productos respecto a los abonos orgánicos y enmiendas de suelos existentes en el mercado.

### Bibliografía

- ARIAS G., María Victoria. "Biosólidos en Colombia". En: Revista El Reto. Vol. 48. Bogotá, 2003. pp. 10-17.
- MINISTERIO DE SALUD. COLOMBIA. Resolución 02309. Artículo 2, por el cual se clasifican los residuos sólidos". Bogotá: El Ministerio, 1996.
- DOMÉNECH, Xavier. "Química Ambiental, el impacto ambiental de los residuos". Madrid: Miraguano Ediciones. España, 1998. pp. 14-51
- EPELA VEILIKONJA, Bolta. et.al. "Microbial community structure during composting with and without mass inoculation". En: Compost Science & Utilization. Vol. 5. (s.l.) 2003. pp. 6-15.
- GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS MOLECULARES (GIEM). "Producción de abono en la industria avícola". En: Cuadernos Avícolas. Vol. 11. Fenavi, Bogotá, 2000. pp. 5-32.
- HUANG, G.F.; WONG, J.W.; WU, Q.T. and Nagar. "Effect of C/N on composting of pig manure with sawdust". En: Waste Management. Vol. 24. (s.l.) 2004. pp. 805-813.
- J.Mc. FARLAND, Michael. "Biosolids Engineering". New York: Mc.Graw Hill, 2001. pp. 3129-3170.
- MAISON MARAÑON, Elena. "Problemas de ingeniería ambiental". Oviedo. Departamento de Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente. 2001. pp. 243-247
- MELCALF & EDDY, Inc. "Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". New York: Mc. Graw Hill, 1996. pp. 916-945.
- MESAS, Juan Antonio. "Valorización agronómica de los biosólidos, consideraciones técnicas, económicas y medio ambientales". En: Revista Residuos. Vol. 72. Madrid. 2003. pp. 68-74.
- RIVERO, Carmen; CHIRENJE, T.; MA, L.Q. y MARTÍNEZ, G. "Influence of compost on soil organics matter quality under tropical conditions". En: Geoderma. Vol.145 (s.l.) 2004. pp. 355-361.
- SCHESINGER, William H. "Biogeoquímica. Un análisis del cambio global". Barcelona: Ariel, 2000. p.576.
- STOFELLA, Peter J. STOFELLA, Braian A: Kahn. "Compost Utilization in Horticultural Cropping Systems". New York: Lewis Publishers, 2001. pp.96-117
- TCHOBANOGLIOUS, George. "Gestión integral de residuos sólidos". New York: McGraw Hill, 1994. pp. 700-783
- TIQUIA, S. et al. «Extacellular enzyme profiles during composting of poultry manure and yard trimmings". En: Process Biochemistry. N° 36. (s.l.) 2001.
- <sup>1</sup> DOMÉNECH, Xavier. Química Ambiental, el impacto ambiental de los residuos. Madrid, Miraguano; 1998. pp. 14 - 51
- <sup>2</sup> MINISTERIO DE SALUD. COLOMBIA. Resolución 02309 "Artículo 2: Por el cual se clasifican los residuos sólidos". Bogotá: El Ministerio, 1996.
- <sup>3</sup> ARIAS G., María Victoria. "Biosólidos en Colombia". En: Revista El Reto; N°48. Bogotá. 2003. pp. 10-17.
- <sup>4</sup> Op. Cit.
- <sup>5</sup> GRUPO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES et al. Informe Final. Análisis prospectivo de disposición de biosólidos: PTAR San Fernando, Medellín: GIA, UPB, EIA; CNPML, 2001, anexo 8.
- <sup>6</sup> MESAS, Juan Antonio. "Valorización agronómica de los biosólidos, consideraciones técnicas, económicas y medio ambientales". En: Revista Residuos, N° 72. Bogotá, 2003. pp. 68-74.
- <sup>7</sup> RIVERO, Carmen; CHIRENJE, T.; et al. "Influence of compost on soil organics matter quality under tropical conditions". En: Geoderma, s.l, N° 145. 2004; pp. 355-361.
- <sup>8</sup> SCHESINGER, William H. Biogeoquímica. Un análisis del cambio global. Barcelona: Ariel. 2000.
- <sup>9</sup> GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS MOLECULARES (GIEM). "Producción de abono en la industria avícola". En: Cuadernos Avícolas, N° 11. Bogotá, 2000. pp. 5-32.
- <sup>10</sup> Carbono/Nitrogeno
- <sup>11</sup> DIAZ, Op cit. pp. 103-171.
- <sup>12</sup> MELCALF & EDDY, Op cit. pp. 916-945
- <sup>13</sup> Ibid, pp. 916-945
- <sup>14</sup> MAISON MARAÑON, Elena. Problemas de ingeniería ambiental. Oviedo, Departamento de Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente. España: 2001. pp. 243-247.
- <sup>15</sup> TCHOBANOGLIOUS, George. Gestión integral de residuos sólidos. New York: McGraw Hill. 1994. pp. 700-783
- <sup>16</sup> MAISON MARAÑON, Op cit. pp. 243-247.
- <sup>17</sup> M. J. McFARLAND, Biosolids engineering, McGraw Hill Professional, 2000. pp. 3129-3170.
- <sup>18</sup> MAISON MARAÑON, Op cit. pp. 243-247
- <sup>19</sup> McFARLAND, Op cit. pp. 3129-3170.
- <sup>20</sup> EPELA VEILIKONJA, Op cit. pp. 6-15.
- <sup>21</sup> STOFELLA, Op cit. pp.96-117.
- <sup>22</sup> HUANG, G.F.; WONG, J.W.; WU, Q:T. and Nagar. "Effect of C/N on composting of pig manure with sawdust". En: Waste Management. (s.l.) N° 24. 2004. pp. 805-813.
- <sup>23</sup> TIQUIA, Op cit. pp. 1057-1065.



# Nefrones para la Ciudad

## *Solucionar la Problemática de los Aceites Usados en Colombia*

Elkin Rojas\*

### Síntesis

El planeta está en urgencia ambiental, en gran medida por la actividad humana que genera una enorme cantidad y diversidad de residuos de todo tipo manejados inadecuadamente. Entre éstos se destacan los aceites usados, cuya incorrecta disposición incrementa significativamente la contaminación de aire, agua y suelo, nocivos para la salud humana y la vida en su conjunto. El problema se agrava por diferentes circunstancias, entre las que están la ignorancia generalizada, la cultura económica prevaleciente en diversos actores empresariales que privilegian el lucro sin responsabilidad social ni ecológica, las dificultades logísticas y de acceso a la tecnología adecuada para el tratamiento de estos desechos, la permisividad de la normatividad existente que propicia la reutilización de estos residuos y la ineficiencia del sistema de control efectivo a los contaminadores. Entre las soluciones se destaca la integración de esfuerzos públicos y privados para acometer las soluciones inmediatas requeridas, la actualización de la normatividad a las realidades tecnológicas internacionales y la educación de la comunidad para que exija el manejo que demanda un residuo altamente peligroso para la vida humana y la del planeta.

### Palabras clave

Lubricantes, aceites residuales, productos tóxicos, contaminación de agua, aire, suelo, metales, salud, cáncer, legislación, tecnología y educación ambiental, reciclaje de residuos, asociatividad público-privada.

### Key Words

Residual oils, lubricants, toxic chemicals, pollution, water, air, soil, metals, health, cancer, legislation.

**Nephrons for the city, a necessary input to solve the problem of inadequate management of waste oil in Colombia.**

### Abstract

The planet is in environmental emergency, largely because of the huge amount of improperly managed waste generated by human activity. Among these, stand oils, which its significantly incorrect disposal are the ones that cause problems of air, water and soil pollution harmful to the human health and life as a whole. The problem is further aggravated by the prevailing culture and the difficulties to ensure an effective control. Among the solutions, the integration of public and private efforts stands out to accomplish the immediate solutions required.

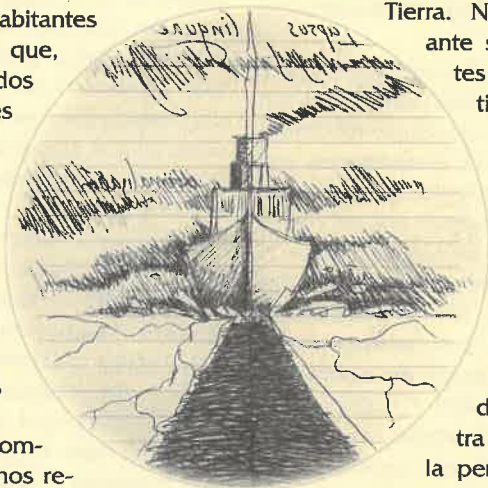
\* Biólogo. Especialista en Alta Gerencia.  
Director de Biochemical Group.  
elkinarv@hotmail.com



## Consideración inicial

Durante mis estudios de biología el profesor de una materia auxiliar narró la historia de unos seres que viajaban en una nave espacial. Esta nave viajaba a más de 100 mil km/h<sup>1</sup>; no tenía un destino fijo, así que sus ocupantes debían permanecer en ella el mayor tiempo posible y viajar lo más lejano en el espacio con sólo los recursos de oxígeno, agua, alimento y energía que llevaban. Los viajeros debían convivir toda su existencia en esta nave, en la que se multiplicaban y perduraban como especie, sociedad y cultura, disfrutando de los recursos existentes. La nave en verdad era hermosa, estaba diseñada para aportar a sus ocupantes todo lo que requerían durante este viaje casi infinito. Sus ocupantes estaban protegidos contra los rayos ultravioletas y las radiaciones electromagnéticas provenientes del espacio. Su belleza motivaba incluso para que sus tripulantes se entrelazaran en discusiones sobre quién era el autor de tan excelso diseño. Rememoraban que los tripulantes ancestrales dejaron descrita la forma en que se debía cuidar la nave y advertían de las graves consecuencias que produciría el maltrato de todos sus sistemas. Sus habitantes no podían creer que, si los antepasados y descendientes habían ocupado la misma nave espacial durante todas sus vidas, fuera posible deteriorarla, maltratarla y, más impensable aún, destruirla.

Para nuestro asombro, el profesor nos reveló el nombre de esa nave espacial: ¡el planeta Tierra!, y nos mostró que ya estaba severamente deteriorada y maltratada.



Veinte años después, constato que hemos afectado gravemente los sistemas de nuestra tierra madre y que le hemos causado serios problemas. La nave con la que viajamos en el espacio y el tiempo cósmicos está cada vez más deteriorada, lo que representa una gran amenaza para todos sus ocupantes, que siguen destruyéndola sin entender que, de encontrar otra nave sustituta, nunca será tan bella como ésta que llamamos Tierra.

Últimamente, todos los monitores y pantallas de esta nave nos muestran las graves fallas que se presentan a diario en sus sistemas: falta de agua en unos lares e inundaciones en otros, envenenamiento del aire, cambios bruscos en el clima, desastres, hambrunas, calamidades, guerras, conflictos y migraciones por desajustes ambientales. Nos advierten además que en sólo 30 años se duplicará la cantidad de sus ocupantes; la nave deberá suministrar entonces el doble de energía respecto a lo que proporciona actualmente, obligando a los viajeros a compartir los recursos que les quedarán.

Esta historia evidencia la emergencia ambiental en la cual nos hallamos, pues no hemos aportado el cuidado que requiere la nave planetaria Tierra. Nos encontramos ante señales alarmantes e incontrovertibles que nos obligan a buscar soluciones para restablecer la marcha de nuestro vehículo planetario, optimizar las condiciones en las que se desarrolla nuestra vida y garantizar la permanencia de la biósfera y de la humanidad en esta travesía por el universo.

La contaminación en todas sus manifestaciones es una de las causas fundamentales del alarmante deterioro al



que está sometido el planeta; refleja los complejos problemas generados por el uso de los recursos y el manejo de los residuos que producimos en nuestro continuo habitar del medio. Junto a otras actividades humanas, la industria y la movilidad producen una cantidad enorme de residuos, entre los que se destacan los aceites usados generados por los sectores de la petroquímica y el transporte automotor, a cuya comprensión y solución se enfoca el presente artículo.

## Aceites Residuales

Luego de las aguas residuales, los mayores volúmenes de líquidos contaminantes producidos en el planeta corresponden a los aceites usados. Los efectos de la inadecuada disposición final de estos residuos son tan desastrosos que las Naciones Unidas los calificaron como productos tóxicos peligrosos.

Los aceites tienden a acumularse en el entorno, a tal punto que si llegan a perderse en las calles o montes son arrastrado con las lluvias a los ríos y lagos, acumulándose en sus sedimen-

tos. Por la combustión incontrolada se produce una concentración importante de contaminantes en la atmósfera que respiramos. Pensemos por ejemplo que los motores de dos tiempos, muchos de los motores fuera de bordas y las motosierras, expulsan con los gases aproximadamente el 25 % del aceite lubricante que utilizan. Para explicitar la gravedad de este problema, se



so-

cializa, a continuación, información pública sobre los aceites residuales y sus efectos en el ambiente!

Un lubricante es elaborado a partir de una base mineral o sintética a la cual se añade un paquete de aditivos (1-20%). El aceite usado es una mezcla muy compleja que proviene de la contaminación del lubricante con sustancias muy diversas como el agua, partículas metálicas generadas por el desgaste de las piezas en movimiento y fricción, compuestos organometálicos (como el plomo) procedentes de las gasolinas, ácidos orgánicos o inorgánicos producidos por la oxidación y provenientes del azufre de los combustibles, compuestos de azufre, restos de aditivos como fenoles, compuestos de zinc, cloro y fósforo; compuestos clorados presentes en disolventes, policlorobifenilos (PCB) y policloroterfenilos (PCT), estos dos últimos provenientes de fluidos dieléctricos y térmicos de seguridad que se han utilizado durante muchos años en la industria; hidrocarburos polinucleares aromáticos (PNA), también llamados HAPS, que al parecer provienen de la oxidación de las gasolinas y se consideran compuestos muy peligrosos debido a que pueden contener el cancerígeno Benzo-a-pireno ( $C_{20}H_{12}$ ) y

algunos de sus derivados alquílicos. Además, los aceites pueden estar contaminados por sustancias como pesticidas y residuos tóxicos de cualquier tipo, cuya presencia es imprevisible.

Los aceites usados corresponden a más del 60% de los aceites lubricantes consumidos, en términos globales, este porcentaje equivale a la cifra mundial de 24 millones de Tm/año.

## Los peligros de los aceites usados

Para determinar la peligrosidad de un lubricante se deben considerar aspectos como la biodegradabilidad, bioacumulación, toxicidad, ecotoxicidad, emisión de gases, degradación química y tiempo requerido para su eliminación en el agua.

Los aceites pueden contener pequeñas cantidades de compuestos aromáticos policíclicos (PHA) que, debido a la descomposición de los distintos componentes y a las reacciones catalizadas por metales, se incrementan durante la utilización del lubricante. Para muchos de los PHA que son arrojados a la atmósfera, está plenamente demostrado un efecto marcadamente cancerígeno.

Gracias a los estudios efectuados para conocer la capacidad mutagénica del aceite de motor usado, se ha detectado que el 70% de estos efectos son causados por PHA con más de tres anillos, que representan sólo el 1% del volumen de un aceite usado. Según la International Agency on Research for Cancer (IARC), el 18% del efecto mutacional lo produce el benzo-a-pireno que se ha encontrado en cantidades que varían entre 400 y 1.600 mg/kg en los crudos de aceite mineral. En diversos estudios, se considera que esta sustancia, así como el benzo-e-pireno, el benzo-a-antraceno y el criseno, tiene un elevado potencial carcinogénico.

Entre el 40 y 70% de los PHA que se emiten en los gases, procede del aceite de motor, el resto se origina en el proceso de combustión. La utilización de esteres sintéticos ayuda a reducir considerablemente estas emisiones. La tendencia orientada por los estudios realizados se enfoca hacia la utilización de lubricantes sintéticos y aceites vegetales que, aunque son más costosos, tienen un rendimiento superior a los minerales, por lo que precisan menos aditivación.

## Problemática ambiental

Los aceites lubricantes pierden calidad y, durante su uso, se contaminan con carbón y productos orgánicos provenientes de la oxidación, el desgaste de los metales y otros sólidos. Cuando la cantidad de estos contaminantes es excesiva, el lubricante ya no cumple con los requerimientos demandados y se debe reemplazar por otro nuevo. Los productos reemplazados son llamados *Aceites Usados, de Desecho o Residuales*, que necesariamente deben acopiarse y reciclarse para preservar los recursos naturales y evitar la contaminación del medio ambiente. El término *reciclado* se aplica a los procesos capaces de devolver a un residuo ciertas características que permitan una nueva utilización del mismo. Este es el camino que se debe utilizar, siempre que sea posible, para la disposición de los *Aceites Usados o Residuales*.

Sin embargo, desde hace décadas, por no decir siglos, los aceites usados se disponen de manera inadecuada; se eliminan, por ejemplo, mediante su vertimiento en terrenos y cauces de agua o con métodos de combustión indiscriminada que no aprovechan su auténtico valor económico y energético potencial y producen peligrosas contaminaciones.

Una forma fraudulenta y letal de disponer los aceites usados para obtener grandes beneficios económicos consiste en aprovechar su naturaleza y composición para enmascarar, di-

suelto en ellos, cualquier producto orgánico tóxico o peligroso; al mezclar éste con el aceite (pues éste se presenta como un líquido más o menos viscoso de color negro, idóneo como medio portador) se posibilita la eliminación del tóxico a un coste bajo. La experiencia contrastada por la *Comisión Europea de Regeneración* permite afirmar que muchas empresas y personas, algunas veces por ignorancia, otras por negligencia, pero muchas veces de manera deliberada, utilizan los aceites usados como medio de evacuación de diversos residuos, ahorrando cantidades importantes de dinero que debería ser invertido para eliminarlos legalmente. Ésta es una práctica excesivamente frecuente que incrementa la contaminación por aceites usados, generando consecuencias a todas luces imprevisibles para la salud de la comunidad y la biósfera.

Entre los efectos conocidos de los componentes de los aceites usados, se encuentran los siguientes: los gases que contienen aldehídos, cetonas, compuestos aromáticos y  $\text{CO}_2$ , son irritantes, actúan sobre el tejido respiratorio superior y provocan ahogos, asma, bronquitis, efectos mutantes y cáncer. Elementos como el cloro,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SH}_2$ , antimonio (Sb), cromo (Cr), níquel (Ni), cadmio (Cd), manganeso (Mn) y cobre (Cu), actúan sobre el tejido respiratorio superior y el tejido pulmonar. Otros elementos, como el CO, los disolventes halogenados (tri, per.) y el  $\text{SH}_2$ , producen efectos asfixiantes, impiden el transporte de oxígeno y por tanto la respiración de la célula. Los disolventes halogenados se acumulan en el hígado con posibles efectos cancerígenos y tienen efectos anestésicos y narcóticos. Metales como el plomo (Pb), cadmio (Cd) y manganeso (Mn) provocan efectos tóxicos sobre el riñón; el cadmio tiene efectos cancerígenos en la próstata y el cromo sobre el pulmón. Los compuestos aromáticos, como el tolueno y el benceno, pueden provocar leucemias; otros hidrocarburos más ligeros se acumulan en la sangre y podrían producir parálisis.

Esta es la razón por la que la legislación europea clasificó los aceites usados como residuos tóxicos y peligrosos.

## Contaminación del aire

Una práctica común para la eliminación del aceite usado, solo o mezclado con fueloil, es a través de su combustión en diversas formas. Este tipo de disposición genera graves problemas de contaminación atmosférica y exige la adopción de medidas severas para depurar los gases resultantes. A ello, se agrega la carencia de logística y sistemas efectivos de recolección de los aceites y la grave ausencia de cultura ambiental ciudadana, expresa en la insuficiente e inadecuada separación en fuente de estos residuos.

La legislación ambiental en Colombia contribuye a agravar esta situación, pues estimula la combustión incontrolada al permitir la mezcla de un máximo de 5% de fueloil en un 95% de aceites usados. La justificación del legislador es la inexistencia en el país de las modernas y costosas tecnologías que se requieren para reciclar estos residuos. En la práctica, se abusa alegremente de esta medida puesto que es casi imposible verificar su cumplimiento. La cruda realidad es que, en contravía de los principios legales, los aceites usados son mezclados con el fueloil en mayores proporciones a las permitidas y, en muchos casos, son utilizados como combustibles para hornos y calderas, en total desatención de las exigencias técnicas para el control de emisiones; este manejo genera peligrosos contaminantes que se diluyen en el aire sin ninguna restricción, en evidente contradicción con la norma internacional que exige la depuración por vía húmeda de los gases tóxicos producidos por la combustión del aceite usado, la cual libera los compuestos de cloro, fósforo y azufre presentes en este residuo.

Otro gran problema asociado al anterior, es la emisión al aire de plomo en partículas de tamaño submicrónico,



lo cual perjudica la salud de los seres humanos, especialmente de la población infantil. Este metal es emitido por las chimeneas debido a que el plomo es el más volátil de los componentes metálicos que forman las cenizas de los aceites usados cuando éstos se queman. La cantidad de plomo presente en el aceite usado varía entre el 1 y el 1,5% en peso y proviene de las gasolinas y aditivos. Proyecciones en estudios realizados en los Países Bajos han estimado que si se quemasen las 70.000 toneladas/año de aceite usado que se pueden recoger, se recargaría la atmósfera con 350 toneladas adicionales de plomo, lo cual representa una tercera parte de lo emitido actualmente en los escapes de los vehículos.

Por lo tanto, las instalaciones destinadas a quemar aceite usado deben estar dotadas de un eficaz, aunque muy costoso, sistema depurador de gases; de lo contrario, este residuo debe someterse, antes de su combustión, a un tratamiento físicoquímico de alta tecnología para eliminar sus contaminantes y obtener un producto regenerado que pueda reutilizarse.

Para ilustrar lo enunciado, si se quema una lata de 5 litros de aceite usado, solo o con *fuel*, la combustión incontrolada emitirá metales y gases tóxicos, contaminando un volumen de aire equivalente al que respira un adulto a lo largo de 3 años de su vida. Es precisamente por ello que todos los aceites usados deben siempre ser sometidos a procesos de depuración de sus compuestos contaminantes antes de ser usados como combustibles.

### Contaminación del agua y del suelo

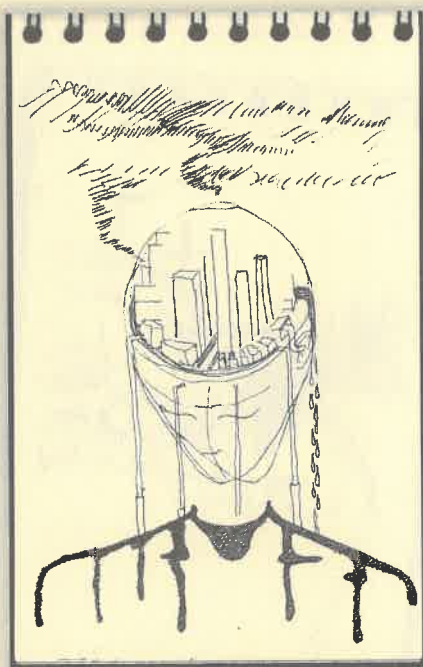
El proceso de biodegradación y disolución de los aceites, igual que acontece con los hidrocarburos saturados que contienen, es muy lento, pues demanda entre 10 y 15 años para su eliminación. Debido a ello, cuando estos productos son vertidos en el agua,

forman finas películas impermeables que separan las fases entre el aire y el agua, e impiden que el oxígeno contenido en la atmósfera se disuelva en el cuerpo hídrico. Esta situación perturba seriamente el desarrollo de la vida acuática, pues provoca la muerte de diversas formas de vida aerobias que habitan allí y en la tierra colindante. Al diluirse las gotas de aceite en el agua, se esparcen los productos tóxicos que contienen y se incrementa el riesgo de intoxicación en los organismos que los pueden ingerir en forma directa o indirecta. Por lo tanto, debe ser absolutamente evitado el vertimiento de aceite usado en cuerpos hídricos.

La grave magnitud del problema se constata con las siguientes cifras: 1 litro de aceite contamina 1.000.000 de litros de agua; 5 litros de aceite usado, correspondientes a la capacidad corriente del cárter de un automóvil, vertidos sobre un lago, cubrirían una superficie de 5.000 m<sup>2</sup> con una capa oleosa que perturbaría gravemente el desarrollo de la vida acuática.

Los cuerpos hídricos constituyen un componente ambiental en el que se expresa de manera más contundente la polución generada por los aceites usados. En tal sentido, es muy preocupante la práctica común en las unidades productivas que utilizan aceites y lubricantes; y en gran parte de los hogares, que eliminan estos residuos vertiéndolos en los desagües que los conducen, a través de los sistemas de alcantarillado, hacia los cursos de agua. De esta manera, los aceites usados se dispersan en el medio ambiente y provocan la contaminación de todos los cuerpos hídricos, incluso los ubicados debajo de las capas freáticas.

Por otra parte, el aceite usado altera el sabor del agua potable y, por ello, se debe evitar su presencia en las aguas de superficie y en las subterráneas. Se ha demostrado que concentraciones de aceite usado en agua de 1 mg/l la convierten en impropia para el consumo humano; pero concentraciones de 0,01 mg/l ya alteran el sabor y un



contenido en aceite usado de 0,001 mg/l se puede detectar en el agua potable.

A estas problemáticas se suman los riesgos para el ser humano y los animales, provocados por los tóxicos que se encuentran en los aditivos agregados al aceite: fenoles, aminas aromáticas, terpenos fosfatados y sulfonados di-alkil-ditiofosfato de zinc, detergentes, poli-isobutilenos y poliésteres que, cuando se calienta el aceite a temperaturas muy elevadas, forman compuestos de muy alta toxicidad conocidos como peróxidos intermedios.

A la contaminación de los ríos y mares, se añade la contaminación edáfica, ya que la lenta degradación biológica de los hidrocarburos saturados contenidos en los aceites usados provoca graves problemas de polución de las tierras, pues éstas se recubren con una película impermeable que destruye el humus vegetal y, por lo tanto, la fertilidad del suelo.

## Problemática de los aceites usados en Colombia

Desde la promulgación de la Constitución de 1991, la protección del medio ambiente ha sido un tema de vital importancia en Colombia; a partir de allí se crearon entidades para vigilar el adecuado manejo de los recursos naturales y la prevención de la contaminación ocasionada por desechos peligrosos, en cuya lista se encuentra el aceite usado de motores, calificado como un residuo muy contaminante que afecta gravemente el medio ambiente, máxime si se tiene en cuenta la disposición inadecuada generalizada en nuestra sociedad.

El volumen anual de consumo de lubricantes en Colombia se estima en aproximadamente 39'600.000 galones; de esta cantidad, se calcula que sólo el sector automotriz consume 25'740.000 galones al año. Las principales cuatro ciudades (Bogotá, Mede-

llín, Cali y Barranquilla) participan en un 65% del mercado con el consumo de 16'640.000 galones anuales.

Del volumen total, sólo se tiene conocimiento de la recolección de 6'283.200 galones al año, equivalentes al 38%, reutilizados principalmente en la fabricación de combustibles industriales con mezclas de *fueloil*, acorde con lo que permite la legislación colombiana al no existir una mejor opción. Al resto de los aceites usados, no se les conoce el destino final. Esto permite deducir que la gran mayoría de éstos se vierten en alcantarillados, rellenos sanitarios, vertederos, fuentes de agua o se utilizan en otras industrias que no le dan un manejo adecuado. A ello se suma la gran cantidad de desechos que generan las industrias petroquímica y automotriz, tales como filtros, trapos y cartones impregnados de aceite, grasas, solventes, hidrocarburos, llantas y envases, etc., que igualmente son vertidos en los rellenos sanitarios, dispuestos inadecuadamente en los terrenos y arrojados a los cursos de agua.

Se puede afirmar entonces que el manejo de los aceites usados en Colombia es totalmente contaminante. A esta realidad, se le encuentran causas estructurales entre las cuales sobresalen: la falta de control y seguimiento a la normatividad vigente por parte de la Autoridad Ambiental, la deficiente cultura ambiental en el manejo y disposición de estos residuos, la inexistencia de una plataforma logística que garantice su total recolección y la falta de tecnología para una adecuada disposición final.

Un ejemplo de la incoherencia en el control realizado por las autoridades ambientales se encuentra en el seguimiento diferencial a las normas destinadas a reducir la contaminación generada por el parque automotor proveniente del uso de aceites y combustibles. Por un lado, con la entrega de un certificado de emisión de gases se quiere garantizar que los sistemas de depuración de los gases y moléculas contaminantes de los vehículos cumplan su función y se mantengan



en óptimas condiciones. Para revisar el vehículo y entregar el certificado, se obliga al total de propietarios de vehículos automotores en Colombia a pagar anualmente varios cientos de miles de millones de pesos; esta norma determina graves sanciones para los contraventores, incluyendo la inmovilización del vehículo por incumplimiento en los requerimientos de emisión. Sin embargo, el control y seguimiento de la autoridad ambiental a los sitios donde son entregados y recolectados los aceites usados no contempla el mismo alcance y rigor que se logra con los propietarios de los vehículos.

El alcance del control y sanción a los sitios y establecimientos dedicados a la recolección y disposición final de los aceites residuales, llámense estaciones de servicio, servitecas, talleres, concesionarios, cambiaderos de aceites, entre otras empresas, se queda extremadamente corto. La autoridad ambiental no logra mantener un estricto control en la cadena de supervisión y custodia de estos sitios, permite que éstos se limiten a entregar sus peligrosos residuos a acopiadores, en su mayoría informales, que los venden a empresas mezcladoras, las cuales en ningún caso cumplen con la normatividad pertinente (mezcla del 5% de aceite usado y 95% de *fueloil*). Estos productos sirven luego como combustibles para hornos y calderas que, en su gran mayoría, no cuentan con los costosos sistemas de depuración de gases requeridos, emitiendo al aire todos los contaminantes nocivos presentes en los aceites residuales y generando graves consecuencias para la salud.

Así, en una primera etapa, se logra que los sistemas de depuración y filtración de los gases provenientes del uso de combustibles y aceites para vehículos automotores se mantengan en buen estado, evitando que la gran mayoría de los contaminantes lleguen a la atmósfera. Pero este logro se pierde de forma brutal por la falta de control y sanción a todos los establecimientos y sitios de recolección y

disposición final de los aceites usados, quienes venden estos productos sin ningún control para ser usados como combustibles industriales, emitiendo al aire que respiramos gran cantidad de los contaminantes más tóxicos y peligrosos que se pueden arrojar a la atmósfera. Esta incoherencia tiene también como consecuencia que gran parte de los cientos de miles de millones de pesos que se pagan anualmente por separar y depurar peligrosos contaminantes se evapore.

En los países más avanzados, todos los receptores y acopiadores de aceites usados son estrictamente controlados, deben pagar por la recolección de estos residuos y están obligados a registrar y mantener la cadena de custodia de los mismos hasta que empresas certificadas verifiquen su disposición final. ¿Podríamos imaginar que en Colombia una fracción del pago que hacen regularmente los propietarios de los vehículos para su revisión se destine a la supervisión y control de los establecimientos y sitios receptores de aceites usados y demás residuos contaminantes, como filtros, envases, estopas, empaques, lodos, etc.?

Cabe mencionar también que la falta de control en la recolección y manejo de estos aceites usados causa a la sociedad en general graves pérdidas económicas ya que muchos de estos productos son entregados a personas inescrupulosas que los reutilizan en la fabricación adulterada de nuevos lubricantes, engañando así a los consumidores. La magnitud del mercado es tal que algunas fuentes consideran que, en Colombia, se llegan a comercializar más de 5 millones de galones de lubricantes falsificados al año. Ello muestra como la deficiencia en el manejo y entrega de estos aceites a empresas especializadas beneficia a personas sin escrúpulos.

En la actualidad, sólo se promueve la recolección de los aceites usados por cuanto éstos reportan beneficios económicos al venderlos para los usos contaminantes descritos. En muchos casos, estos sitios y establecimien-



tos ocultan y desaparecen de formas *no sanctas* los demás residuos como filtros, estopas, envases y lodos, que se constituyen en graves contaminantes para el ambiente; en el mejor de los casos, estos productos son entregados a empresas de recolección de basuras domésticas que los llevan a los botaderos de basura o rellenos sanitarios, sin el debido tratamiento que exige este tipo de residuos. El desequilibrio aumenta si consideramos que las pocas empresas de logística que realizan esta tarea concentran su trabajo de recolección en las ciudades que concentran un mayor volumen de aceites usados, pero desatienden gravemente la gran mayoría de municipios intermedios o pequeños del territorio nacional; éstos son los que cuentan con los mejores recursos ambientales de tierra, agua y aire pero que menos recursos disponen para asumir este tipo de tareas. Ello se traduce en que, al ser hoy en día el manejo de los aceites usados un negocio, las empresas especializadas en su recolección se limitan a las tareas sencillas en las ciudades y grandes empresas pero hacen muy poco o nada en la mayor parte del territorio, aumentando el desequilibrio entre ciudad y zonas rurales.

Estas prácticas muestran las dificultades para crear una verdadera cultura ambiental desde la cual se asuma la separación en la fuente de los residuos, se optimice la recolección y adecuada disposición final de este tipo de contaminantes y se fortalezca el espíritu asociativo de toda la comunidad. Muestran también la urgencia de incrementar el compromiso de todos los actores implicados hacia una gestión adecuada de estos residuos peligrosos, con el fin de minimizar sus efectos contaminantes.

Es imprescindible transformar la cultura en el manejo de los aceites usados, obligando a todas las entidades, empresas, sitios o establecimientos de recolección a cumplir las buenas prácticas de manejo y entrega de estos residuos. Se conocen excelentes experiencias en diagnóstico, evaluación

y desarrollo de protocolos y manuales especializados, como es el caso del Convenio entre Fendipetroleo Antioquia y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, pero estas iniciativas se quedan cortas por su deficiente implementación.

## Solución al problema de los aceites usados en Colombia

El problema de la contaminación por aceites usados, clasificados a nivel mundial como residuos peligrosos, ha sido solucionado por varios países, especialmente europeos, que han recurrido a la normatividad para supervisar, controlar y sancionar el manejo y disposición final de este residuo; lograron que los aceites usados y demás residuos que se generan a su alrededor (filtros, estopas, empaques, envases) sólo sean entregados a empresas certificadas que cuenten con las instalaciones, equipos y tecnologías de depuración, garantizando que los aceites se integren de nuevo al mercado como una materia prima original o como un combustible libre de los principales contaminantes.

A nivel mundial, entre todas las tecnologías que permiten la solución de este tipo de problemas se destaca la tecnología de refinación como la mejor opción, ya que con ella se logran depurar los contaminantes presentes en los aceites, y habilitarlos para su reintroducción al ciclo productivo, permitiendo que se usen como combustibles de hornos y calderas sin estos peligrosos contaminantes.

A tal punto es la eficiencia de estas tecnologías que, gracias a su implementación, nuestro aire no se cargará más con nocivos contaminantes cancerígenos; con la virtud adicional de la recuperación de materias primas usadas en los procesos originales de fabricación de los aceites. Los productos de estas tecnologías presentan iguales garantías técnicas y se pueden reutilizar como materias primas



en muchas industrias locales que hoy están desabastecidas y deben importar estos materiales en un alto porcentaje, por lo que es dable suponer que la sustitución puede crear grandes provechos.

Aunque estas tecnologías son aún muy costosas y requieren de grandes volúmenes de aceite, se debe comenzar a construir una estructura que permita atraer las inversiones. Para ello, se hace necesario que la autoridad ambiental extienda su control y garantice el cumplimiento de la normatividad vigente que obliga a los sitios, establecimientos y empresas que hacen la recolección primaria de los aceites usados, a entregar estos residuos peligrosos únicamente a empresas certificadas para ello; a la vez, se requiere que supervise y controle las tecnologías y procesos de depuración de contaminantes que deben hacer los grandes acopiadores de estos aceites con el fin de verificar la cantidad real de estos contaminantes luego de su tratamiento.

Asimismo, los gremios y grandes empresas que originan este tipo de residuos deben urgentemente asumir toda su responsabilidad en el manejo, entrega y disposición final de los aceites; en especial, deben recibir una capacitación y entrenamiento sobre los contaminantes que contienen y sobre su adecuado manejo, y sobre todo, deben cumplir con la norma de entregar únicamente a empresas certificadas por las autoridades ambientales. Por último, para alcanzar la solución de este problema, tal y como ya lo han logrado muchos países, se debe buscar que a través de la acción articulada de la autoridad pública ambiental, los gremios y las grandes industrias, se estimule la asociación entre entidades involucradas en este tipo de empresas y se conformen asociaciones y alianzas para el manejo adecuado y disposición final de estos residuos, siempre bajo la comprensión de que el ejercicio de la participación pública y del trabajo en comunidad, generan la equidad y la justicia que demanda la realización del Estado Social de De-

recho, con lo cual, en últimas, se le brindan grandes beneficios a nuestro país.

#### Notas

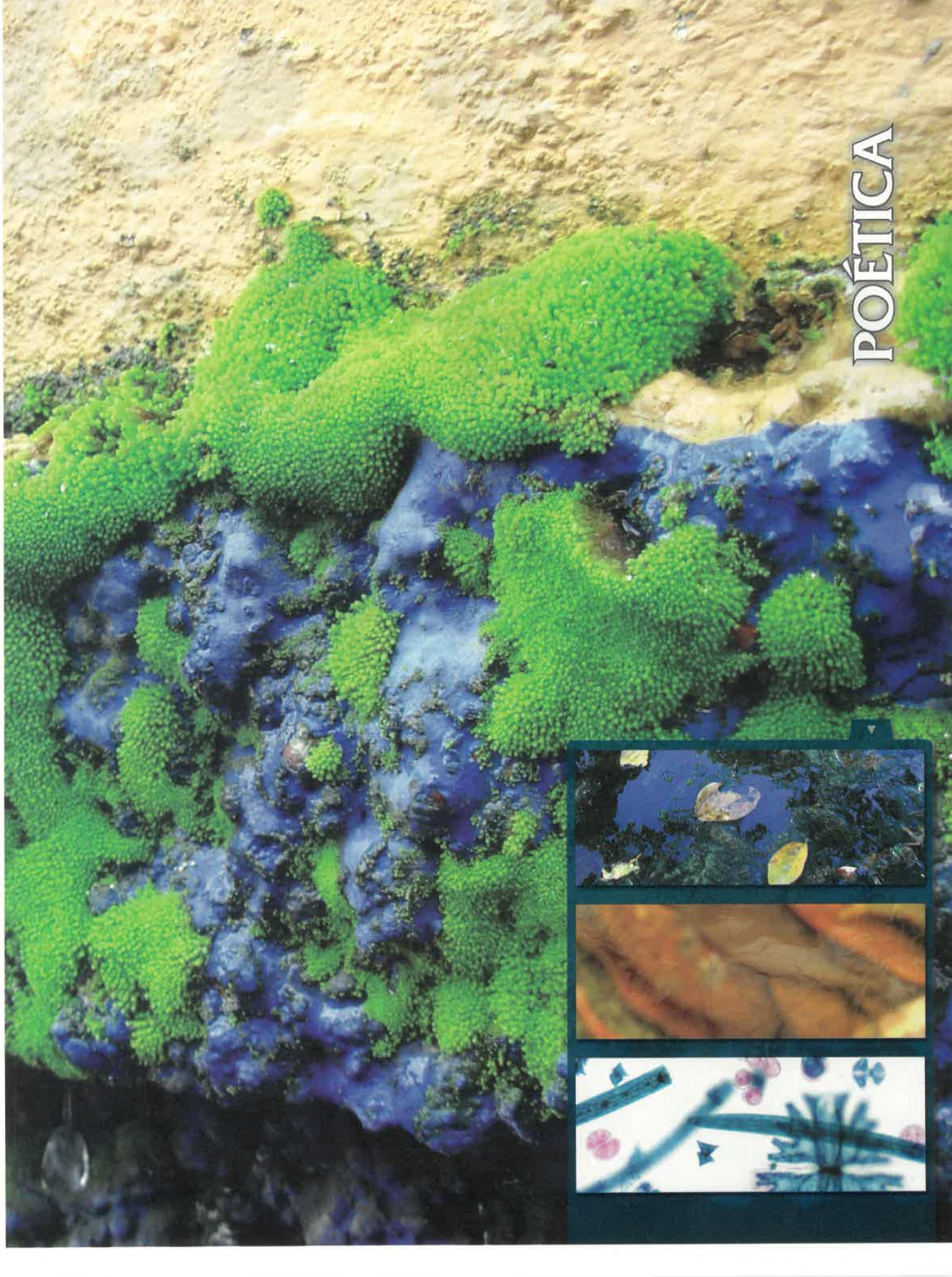
<sup>1</sup> Esta velocidad es relativa, pues indica el movimiento de la Tierra respecto al Sol. Es preciso tener en cuenta que la Tierra también se mueve con el Sol cuyo movimiento entorno al centro de la galaxia es de 810 mil km/h; y ésta, a su vez, se mueve a 2,2 millones de km/h.

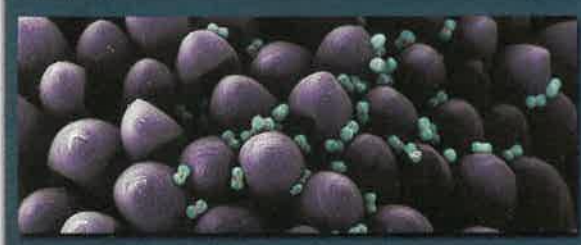
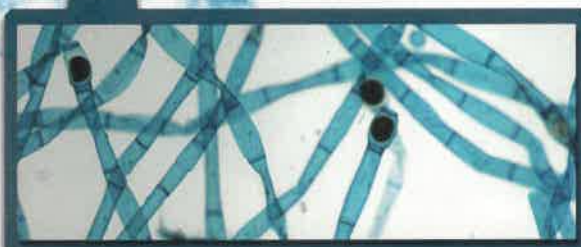
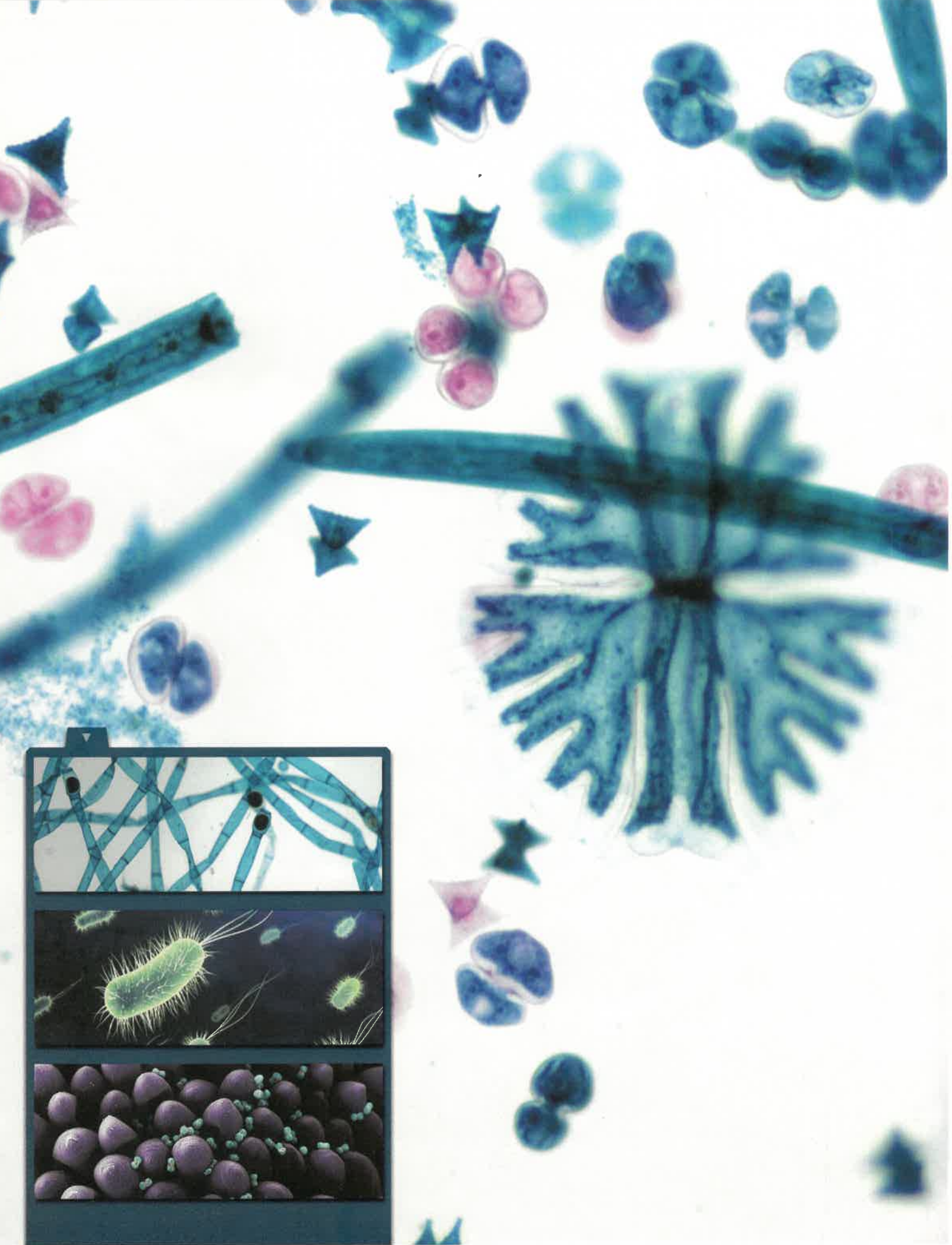
<sup>1</sup> Para más información, se puede consultar en línea la dirección electrónica: [www.euskalnet.net/depuroilsa/Riesgosmedioambiente.html](http://www.euskalnet.net/depuroilsa/Riesgosmedioambiente.html)





POÉTICA







# Un Punto Azul Pálido\*

Carl Sagan

Mira ese punto. Eso es aquí. Eso es casa. Eso somos nosotros. En él se encuentra todo aquel que amas, todo aquel que conoces, todo aquel del que has oído hablar, cada ser humano que existió, vivió sus vidas en él. La suma de nuestra alegría y sufrimiento, miles de confiadas religiones, ideologías y doctrinas económicas, cada cazador y recolector, cada héroe y cobarde, cada creador y destructor de la civilización, cada rey y cada campesino, cada joven pareja enamorada, cada madre y padre, cada esperanzado niño, inventor y explorador, cada maestro de moral, cada político corrupto, cada "superestrella", cada "líder supremo", cada santo y pecador en la historia de nuestra especie vivió ahí: en una mota de polvo suspendida en un rayo de luz del sol.

La Tierra es un escenario muy pequeño en una vasta arena cósmica. Piensa en los ríos de sangre vertida por todos esos generales y emperadores, para que, en gloria y triunfo, pudieran convertirse en amos momentáneos de una fracción de un punto. Piensa en las interminables crueldades visitadas por los habitantes de una esquina de ese pixel para los apenas distinguibles habitantes de alguna otra esquina; lo frecuente de sus incomprendiones, lo ávidos de matarse unos a otros, lo ferviente de su odio. Nuestras posturas, nuestra imaginada auto-importancia, la ilusión de que tenemos una posición privilegiada en el Universo, son desafiadas por este punto de luz pálido.


Nuestro planeta es una mota solitaria de luz en la gran envolvente oscuridad cósmica. En nuestra oscuridad, en toda esta vastedad, no hay ni un indicio de que la ayuda

llegará desde algún otro lugar para salvarnos de nosotros mismos.

La Tierra es el único mundo conocido hasta ahora que alberga vida. No hay ningún otro lugar, al menos en el futuro próximo, al cual nuestra especie pudiera migrar. Visitar, sí. Colonizar, aún no. Nos guste o no, en este momento la Tierra es donde tenemos que quedarnos.

Se ha dicho que la astronomía es una experiencia de humildad y construcción de carácter. Quizá no hay mejor demostración de la tontería de los prejuicios humanos que esta imagen distante de nuestro minúsculo mundo. Para mí, subraya nuestra responsabilidad de tratarnos los unos a los otros más amablemente, y de preservar el pálido punto azul, el único hogar que jamás hemos conocido.

\* Texto escrito por el autor para cerrar su libro "Cosmos".



# Las ciudades invisibles



Italo Calvino

*“Un libro (creo yo) [...] es un espacio donde el lector ha de entrar, dar vueltas, quizá perderse, pero encontrando en cierto momento una salida, o tal vez varias salidas, la posibilidad de dar con un camino que lo saque fuera”*

*“Creo haber escrito algo como un último poema de amor a las ciudades, cuando es cada vez más difícil vivirlas como ciudades”*

## LAS CIUDADES Y EL DESEO. 2

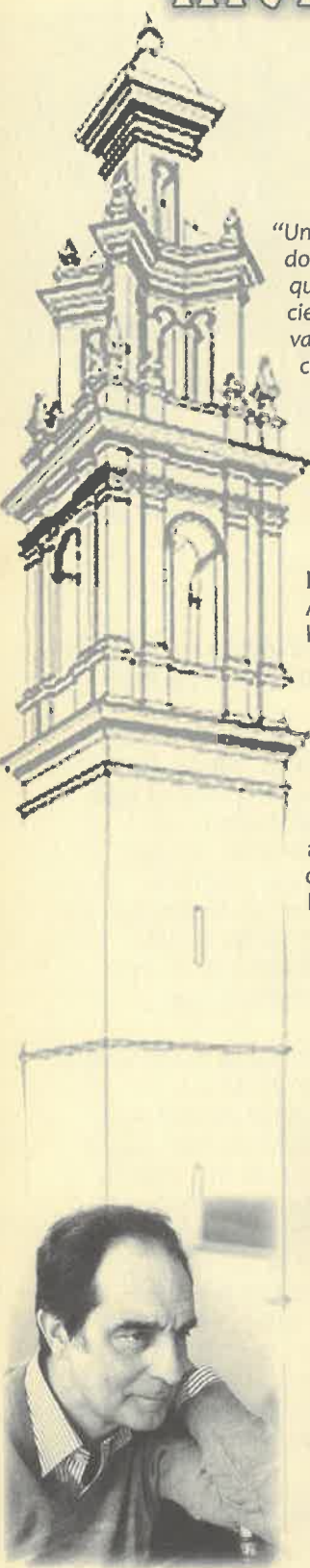
Al cabo de tres jornadas, andando hacia el mediodía, el hombre se encuentra en Anastasia, ciudad bañada por canales concéntricos y sobrevolada por cometas. Debería ahora enumerar las mercancías que se compran a buen precio: ágata, ónix, crisopacio y otras variedades de calcedonia; alabar la carne del faisán dorado que se cocina sobre la llama de leña de cerezo estacionada y se espolvorea con mucho orégano; hablar de las mujeres que he visto bañarse en el estanque de un jardín y que a veces -así cuentan- invitan al viajero a desvestirse con ellas y a perseguirlas en el agua. Pero con estas noticias no te diré la verdadera esencia de la ciudad: porque mientras la descripción de Anastasia no hace sino despertar los deseos uno por uno, para obligarte a ahogarlos, a quien se encuentra una mañana en medio de Anastasia los deseos se le despiertan todos juntos y lo circundan. La ciudad se te aparece como un todo en el que ningún deseo se pierde y del que tú formas parte, y como ella goza de todo lo que tú no gozas, no te queda sino habitar ese deseo y contentarte. Tal poder, que a veces dicen maligno, a veces benigno, tiene Anastasia, ciudad engañadora: si durante ocho horas al día trabajas

como tallador de ágatas ónix crisopacios, tu afán que da forma al deseo toma del deseo su forma, y crees que gozas por toda Anastasia cuando sólo eres su esclavo.

## LAS CIUDADES Y EL DESEO. 4

En el centro de Fedora, metrópoli de piedra gris, hay un palacio de metal con una esfera de vidrio en cada aposento. Mirando dentro de cada esfera se ve una ciudad azul que es el modelo de otra Fedora. Son las formas que la ciudad habría podido adoptar si, por una u otra razón, no hubiese llegado a ser como hoy la vemos. En todas las épocas hubo alguien que, mirando a Fedora tal como era, había imaginado el modo de convertirla en la ciudad ideal, pero mientras construía su modelo en miniatura, Fedora dejaba de ser la misma de antes, y aquello que hasta ayer había sido uno de sus posibles futuros ahora era solo un juguete en una esfera de vidrio. Fedora tiene hoy en el palacio de las esferas su museo: cada habitante lo visita, elige la ciudad que corresponde a sus deseos, la contempla imaginando que se refleja en el estanque de las medusas donde se recogía el agua del canal (si no hubiese sido desecado), que recorre desde lo alto del baldaquín la avenida reservada a los elefantes (ahora expulsados de la ciudad), que resbala a lo largo de la espiral del minarete de caracol (perdida ya la base sobre la cual debía levantarse). En el mapa de tu imperio, oh gran Kan, deben ubicarse tanto la gran Fedora de piedra como las pequeñas Fedoras de las esferas de vidrio. No porque todas sean igualmente reales, sino porque todas son sólo supuestas. Una encierra aquello que se acepta como necesario mientras todavía no lo es; las otras, aquello que se imagina como posible y un minuto después deja de serlo.

El atlas del Gran Kan contiene también los mapas de las tierras prometidas visitadas con el pensamiento pero todavía no descubiertas o fundadas; la Nueva Atlántida,



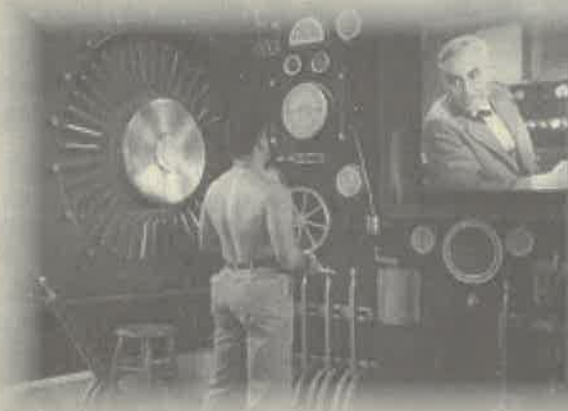
Utopía, la Ciudad del Sol, Océana, Tamoé, Armonía, New-Lanark, Icaria. Pregunta Kublai a Marco: —Tú que exploras en torno y ves los signos, sabrás decirme hacia cuál de estos futuros nos impulsan los vientos propicios. —Para llegar a esos puertos no sabría trazar la ruta en la carta ni fijar la fecha de llegada. A veces me basta un escorzo abierto en mitad mismo de un paisaje incongruente, un aflorar de luces en la niebla, el diálogo de dos transeúntes que se encuentran en medio del trajín, para pensar que partiendo de allí juntaré pedazo a pedazo la ciudad perfecta, hecha de fragmentos mezclados con el resto, de instantes separados por intervalos, de señales que uno manda y no sabe quién las recibe. Si te digo que la ciudad a la cual tiende mi viaje es discontinua en el espacio y en el tiempo, ya más rara, ya más densa, no has de creer que se puede dejar de buscarla. Quizá mientras nosotros hablamos esta aflorando desparramada dentro de los confines de su imperio; puedo rastrearla, pero de la manera que te he dicho. El Gran Kan estaba hojeando ya en su atlas los mapas de las ciudades que amenazan en las pesadillas y en las maldiciones: Enoch, Babilonia, Yahoo, Butua, Brave New World. Dice: —Todo es inútil si el último fondeadero no puede ser sino la entrada infernal, y allí en el fondo es donde, en una espiral cada vez más estrecha, nos sorbe la corriente. Y Polo: —El infierno de los vivos no es algo que será; hay uno, es aquel que existe ya aquí, el infierno que habitamos todos los días, que formamos estando juntos. Dos maneras hay de no sufrirlo. La primera es fácil para muchos: aceptar el infierno y volverse parte de él hasta el punto de no verlo más. La segunda es peligrosa y exige atención y aprendizaje continuos: buscar y saber reconocer quién y qué, en medio del infierno, no es infierno, y hacerlo durar, y darle espacio.



## ¿Una nueva suavidad?

Suely Rolnik

El texto de Suely Rolnik nos proponen repensar el amor, a partir de las figuras de Penélope y Odiseo. Penélope representa la territorialización obsesiva, mientras que Ulises representa la desterritorialización llevada al extremo. Ambas tendencias se hacen incompatibles y se covierten en una experiencia dolorosa de la pareja. Sugiere Suely Rolnik que los replicantes (Blade Runner) nos proponen una fuga de este dilema, haciendo compatibles el deseo radical de desterritorialización de Odiseo, con la necesidad existencial de ir construyendo territorios existenciales. Trasladado a la arquitectura la nueva suavidad nos plantea la búsqueda de procesos que hacen compatibles la desterritorialización (lo global, lo genérico, lo continuamente mutante) con la territorialización (las identidades tradicionales, lo particular, lo permanente). Podrían pensarse como homólogos los modelos de la red o de la multitud...



# EL RÍO

Con un estilo en prosa poética, Tomás Carrasquilla dibuja un paisaje lírico de la antigua figura del río Aburrá, su menguada fauna y variada flora, además de sus concurridas orillas y bosques, ya poco habitados a razón de los nuevos trazos de la naciente urbanización, fenómeno que en la visión de este escritor realista, no sería motivo para que el ancestral río perdiera su fertilidad y salvajismo endiosado.

Ana María Jaramillo Vélez.



Foto. R. Mesa

No tiene leyendas como el Rhin, ni sacros misterios como el Ganges; genios y ondinas desdeñaron sus aguas; ningún poeta le ha dedicado una estrofa; para nada le mencionaron las tradiciones mentirosas; la horda primitiva que trasegó por sus márgenes no le consagró siquiera la más salvaje de sus admiraciones; la superstición y los agujeros del alma castellana jamás forjaron a su costa ningún espanto ni de diablos azufrosos ni de ánimas en penas.

El Aburrá es un humilde, un ignorado, un agua sin nombre. Como los buenos y sencillos, trabaja en el silencio y en la oscuridad. Y trabaja: ¡Dios lo sabe! Él riega y fertiliza los campos de esta Villa que quiso darle un nombre; él la embellece y la refresca; le regala sus linfas deliciosas y el detalle virgiliano de su paisaje; él recoge, para abonar a su paso las tierras labrantías, cuanto asquea y estorba a su señora.

No fueron sus corrientes para naos ni menos para velámenes. Solo las balsas rudimentarias de cañizos y los maderos de construcción bajan, singlados y serenos, por sus ondas pausadas. No habita los fangos de sus recodos de pez alguno de talla aventajada. Sólo la sabaleta, tornasolada y argentina, riquísima en espina y en sabores, agota la paciencia del pescador de caña con sus malicias y esquiveces. Ni flamencos ni garzas se pescan desde estas orillas sombreadas; pero los chorlos de Dios loquean aquí y allá, en busca del sustento, y las bandadas de patos errabundos bajan de vez en cuando en busca de su muerte con estas escopetas traicioneras.

Pero si no la fauna, la flora: el písamo y el carbonero, el alcarrón y el cámbulo, el arizá y la batatilla le riegan sus pétalos y su polen por entre los rastrojos de florecillas diminutas.

Baño el sauce sus ramajes desmadejados en los charcos de la orilla, mientras la cañabrava tremola en lo alto el pulmón, desmelenado de sus flechas.

Si no mitos poéticos ni agoreros, la realidad casi intangible de este metal por todos perseguido. Desde aquí lo arrastra en sus arenas y luego se lo desgranar en su fondo los aluviones de San Esteban y Barbosa.

Una vez enriquecido cambia de nombre, como toda persona que estime sus dineros. Porce es ya todo un señor río, lleno de honores y dignidades; un río que recibe muchos tributos y atesora muchísimos valores.

Más todo esto y algo más que se omite son apenas los prolegómenos de su potencia áurea; más abajo da vértigo; no le basta ya el ser Porce: necesita ser Nechí, nombre agudo e inquietante. El Dorado, aquel delirio calenturiento de la hispánica codicia, yace encantado bajo los antros de su fondo. Más es lo horrible que algún genio hosco y egoísta debe custodiarlo. Si algún mortal venturoso ha captado unas partículas del depósito ingente, otras han hundido en esas aguas endiabladas su fortuna, su porvenir, su salud y hasta su vida.

¡Cuánta riqueza arrastrara el Nechí al Cauca; cuánta el Cauca al Magdalena; cuánta éste al Caribe tenebroso! ... ¡Y nosotros aquí, tan tristes, tan abatidos, tan enfermos con esta sed del oro! ¡Ah, dolor!...

Tendremos que acogernos a la poesía hermana del hombre. Casualmente que si nos alejamos un tantico de la Villa, topáremos el río como en sus tiempos mejores: bosquecillos discretos de guayabales y suribios, matorrales de juncos y hojasantas; senderos que ondulan por entre la yerba, rincones soledosos de follaje, donde aletean las musas y arrullan ronco las palomas de Eros. Encantadoras orillas las de este río que produce fiebre.

En otro tiempo, ¡oh Aburrá hidalgo! Fuiste para el medellinense consuelo en sus quebrantos, solaz en sus trabajos. Granuja que se perdiese, chicuelo que hiciera novillos, ya se sabía dónde se le hallaba. Por arriba o por abajo del "Puente de Colombia" te invadía los domingos la estudiantina bárbara. Era una horda anfibia que trasegaba todo el día de tus ribas a tus corrientes, de tus arenales a tus bosques; un juego de aguas y un zambullir perpetuo, entre las hartadas de naranjas y los atracones de guayabas, entre la disputa horrenda por el quesito y la panela.

Aún recuerdan los viejos con delicia retrospectiva, las tandas de damas mañaneras del copete que subían muy frescachonas, San Benito arriba, la cabellera al aire, terciado el pañolón, bajo los dombos protectores de sus sombrillas. Seguíanlas sus fámulas, portadoras de las ropas acuátiles, encarrujadas con la escurrida.

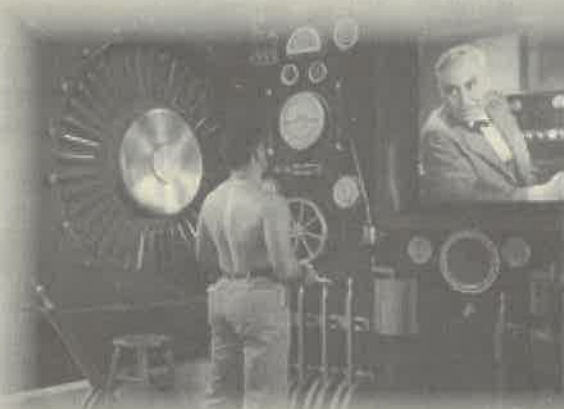
Utopía, la Ciudad del Sol, Océana, Tamoé, Armonía, New-Lanark, Icaria. Pregunta Kublai a Marco: —Tú que exploras en torno y ves los signos, sabrás decirme hacia cuál de estos futuros nos impulsan los vientos propicios. —Para llegar a esos puertos no sabría trazar la ruta en la carta ni fijar la fecha de llegada. A veces me basta un escorzo abierto en mitad mismo de un paisaje incongruente, un aflorar de luces en la niebla, el diálogo de dos transeúntes que se encuentran en medio del trajín, para pensar que partiendo de allí juntaré pedazo a pedazo la ciudad perfecta, hecha de fragmentos mezclados con el resto, de instantes separados por intervalos, de señales que uno manda y no sabe quién las recibe. Si te digo que la ciudad a la cual tiende mi viaje es discontinua en el espacio y en el tiempo, ya más rara, ya más densa, no has de creer que se puede dejar de buscarla. Quizá mientras nosotros hablamos esta aflorando desparramada dentro de los confines de su imperio; puedo rastrearla, pero de la manera que te he dicho. El Gran Kan estaba hojeando ya en su atlas los mapas de las ciudades que amenazan en las pesadillas y en las maldiciones: Enoch, Babilonia, Yahoo, Butua, Brave New World. Dice: —Todo es inútil si el último fondeadero no puede ser sino la entrada infernal, y allí en el fondo es donde, en una espiral cada vez más estrecha, nos sorbe la corriente. Y Polo: —El infierno de los vivos no es algo que será; hay uno, es aquel que existe ya aquí, el infierno que habitamos todos los días, que formamos estando juntos. Dos maneras hay de no sufrirlo. La primera es fácil para muchos: aceptar el infierno y volverse parte de él hasta el punto de no verlo más. La segunda es peligrosa y exige atención y aprendizaje continuos: buscar y saber reconocer quién y qué, en medio del infierno, no es infierno, y hacerlo durar, y darle espacio.



## ¿Una nueva suavidad?

Suely Rolnik

El texto de Suely Rolnik nos proponen repensar el amor, a partir de las figuras de Penélope y Odiseo. Penélope representa la territorialización obsesiva, mientras que Ulises representa la desterritorialización llevada al extremo. Ambas tendencias se hacen incompatibles y se covierten en una experiencia dolorosa de la pareja. Sugiere Suely Rolnik que los replicantes (Blade Runner) nos proponen una fuga de este dilema, haciendo compatibles el deseo radical de desterritorialización de Odiseo, con la necesidad existencial de ir construyendo territorios existenciales. Trasladado a la arquitectura la nueva suavidad nos plantea la búsqueda de procesos que hacen compatibles la desterritorialización (lo global, lo genérico, lo continuamente mutante) con la territorialización (las identidades tradicionales, lo particular, lo permanente). Podrían pensarse como homólogos los modelos de la red o de la multitud...



# EL RÍO

Con un estilo en prosa poética, Tomás Carrasquilla dibuja un paisaje lírico de la antigua figura del río Aburrá, su menguada fauna y variada flora, además de sus concurridas orillas y bosques, ya poco habitados a razón de los nuevos trazos de la naciente urbanización, fenómeno que en la visión de este escritor realista, no sería motivo para que el ancestral río perdiera su fertilidad y salvajismo endiosado.

Ana María Jaramillo Vélez.



Foto. R. Mesa

No tiene leyendas como el Rhin, ni sacros misterios como el Ganges; genios y ondinas desdeñaron sus aguas; ningún poeta le ha dedicado una estrofa; para nada le mencionaron las tradiciones mentirosas; la horda primitiva que trasegó por sus márgenes no le consagró siquiera la más salvaje de sus admiraciones; la superstición y los agüeros del alma castellana jamás forjaron a su costa ningún espanto ni de diablos azufrosos ni de ánimas en penas.

El Aburrá es un humilde, un ignorado, un agua sin nombre. Como los buenos y sencillos, trabaja en el silencio y en la oscuridad. Y trabaja: ¡Dios lo sabe! Él riega y fertiliza los campos de esta Villa que quiso darle un nombre; él la embellece y la refresca; le regala sus linfas deliciosas y el detalle virgiliano de su paisaje; él recoge, para abonar a su paso las tierras labrantías, cuanto asquea y estorba a su señora.

No fueron sus corrientes para naos ni menos para velámenes. Solo las balsas rudimentarias de cañizos y los maderos de construcción bajan, singlados y serenos, por sus ondas pausadas. No habita los fangos de sus recodos de pez alguno de talla aventajada. Sólo la sabaleta, tornasolada y argentina, riquísima en espina y en sabores, agota la paciencia del pescador de caña con sus malicias y esquiveces. Ni flamencos ni garzas se pescan desde estas orillas sombreadas; pero los chorlos de Dios loquean aquí y allá, en busca del sustento, y las bandadas de patos errabundos bajan de vez en cuando en busca de su muerte con estas escopetas traicioneras.

Pero si no la fauna, la flora: el písamo y el carbonero, el alcaparrón y el cámbulo, el arizá y la batatilla le riegan sus pétalos y su polen por entre los rastros de florecillas diminutas.

Baña el sauce sus ramajes desmadejados en los charcos de la orilla, mientras la cañabrava tremola en lo alto el pulmón, desmelenado de sus flechas.

Si no mitos poéticos ni agoreros, la realidad casi intangible de este metal por todos perseguido. Desde aquí lo arrastra en sus arenas y luego se lo desgranar en su fondo los aluviones de San Esteban y Barbosa.

Una vez enriquecido cambia de nombre, como toda persona que estime sus dineros. Porce es ya todo un señor río, lleno de honores y dignidades; un río que recibe muchos tributos y atesora muchísimos valores. Más todo esto y algo más que se omite son apenas los prolegómenos de su potencia áurea; más abajo da vértigo; no le basta ya el ser Porce: necesita ser Nechí, nombre agudo e inquietante. El Dorado, aquel delirio calenturiento de la hispánica codicia, yace encantado bajo los antros de su fondo. Más es lo horrible que algún genio hosco y egoísta debe custodiarlo. Si algún mortal venturoso ha captado unas partículas del depósito ingente, otras han hundido en esas aguas endiablas su fortuna, su porvenir, su salud y hasta su vida.

¡Cuánta riqueza arrastrara el Nechí al Cauca; cuánta el Cauca al Magdalena; cuánta éste al Caribe tenebroso! ... ¡Y nosotros aquí, tan tristes, tan abatidos, tan enfermos con esta sed del oro! ¡Ah, dolor!...

Tendremos que acogernos a la poesía hermana del hombre. Casualmente que si nos alejamos un tantico de la Villa, topáremos el río como en sus tiempos mejores: bosquecillos discretos de guayabales y suribios, matorrales de juncos y hojasanta; senderos que ondulan por entre la yerba, rincones soledosos de follaje, donde aletean las musas y arrullan ronco las palomas de Eros. Encantadoras orillas las de este río que produce fiebre.

En otro tiempo, ¡oh Aburrá hidalgo! Fuiste para el medellinense consuelo en sus quebrantos, solaz en sus trabajos. Granuja que se perdiese, chicuelo que hiciera novillos, ya se sabía dónde se le hallaba. Por arriba o por abajo del "Puente de Colombla" te invadía los domingos la estudiantina bárbara. Era una horda anfibia que trasegaba todo el día de tus ribas a tus corrientes, de tus arenales a tus bosques; un juego de aguas y un zambullir perpetuo, entre las hartadas de naranjas y los atracones de guayabas, entre la disputa horrenda por el quesito y la panela.

Aún recuerdan los viejos con delicia retrospectiva, las tandas de damas mañaneras del copete que subían muy frescachonas, San Benito arriba, la cabellera al aire, terciado el pañolón, bajo los dombos protectores de sus sombrillas. Seguíanlas sus fámulas, portadoras de las ropas acuátiles, encarrujadas con la escurrida.



# Hacia una Espiritualidad Armónica con la Biósfera

Édinson Muñoz Ciro

Pero, ¡oh río manso y hospitalario! Lo que es gente ¡no volverás a remojar junto a tu Villa! La edificación urbana ha invadido tus dominios, y los trenes ferroviarios te pasan por la cara. La policía de la civilización no admite en tu regazo ni paños a la griega ni olímpicas desnudeces. Sus trajes de paraíso se los reserva para centros más cultos.

Frente a tu señora no podrás hacer tus contorsiones ni correr por donde quieras. Tus bancos de arena, tus serpenteos, los dejan para afuera. Aquí te pusieron en cintura, te metieron en línea recta; te encajonaron, te pusieron arbolados en ringlera. Has perdido tus movimientos, como el montañero que se mete en horna, con zapatos, cuello tieso y corbatín trincante. Más nunca faltarán en tus riberas ni poesía ni hermosura; que por mucho que te dañen la simetría y el confort urbanizadores, nunca podrán avasallar del todo el desgaire armonioso de tu gentil naturaleza. Siempre se oír a Pan en tus orillas; siempre tributarás tus oros a los pulpos y monstruos submarinos.

1919

Tomás Carrasquilla



Para reencontrar la comunicación con el Cosmos y restaurar la vitalidad de la naturaleza, es necesario enlazarnos otra vez con la Vida que impele a la Biósfera de ansias perpetuas. Requerimos, con urgencia y para siempre, una espiritualidad que goce y se expanda con deleite y pasión al consumir el fruto del conocimiento; que cultive con amor y esmero y cuide con devoción y máxima sabiduría el sagrado árbol de la vida, las arboledas y montes, el suelo, el agua y todo aquello que genera las exquisiteces que alimentan nuestras células y bendicen nuestras mentes con la libertad de la conciencia.

Una espiritualidad que bendice y robustece a la ciencia; insta con toda suerte de dádivas a la filosofía para que se radicalice en la razón; nutra al arte para que actúe en base a la libertad y la comprensión de la existencia; impele a la política para que sólo honre la paz, la equidad, el bienestar y torlo aquello que dignifica a las personas, comunidades y territorios; oriente y nutra a la tecnología para que multiplique sin cesar la capacidad creativa inherente a la biósfera.

Requerimos una conexión con el universo que oriente el pensamiento y concrete la acción para reconstruir la realidad. ordene los espacios y reconfigure nuestras ciudades con el propósito de que dejen de actuar como gigantesco mecanismos aceleradores de la destrucción de la biósfera y actúen, en consonancia con la Tierra, como mentefactos armónicos robustecedores de la capacidad adaptativa de los ecosistemas, comunidades y especies, que nos ayuden a continuar con mejores posibilidades la evolución en el devenir incierto de este tránsito planetario por la infinitud cósmica.

Debemos realizar una espiritualidad comprometida con el conocimiento que reconoce nuestra doble connotación de animales muy nóveles en la evolución de la vida y seres poderosos que determinan la continuidad de la existencia de sistemas biológicos cuyos orígenes se remontan a centenares de millones de años de antigüedad. Una espiritualidad comprometida con la cultura de la paz que orienta todos nuestros recursos y acciones para erradicar la guerra de la cotidianidad y la extraordinariedad de nuestras vidas, ya que nos permite comprender que la base de nuestra composición química, bioquímica y genética es la misma de todos los seres vivos, con quienes nos hermana la circunstancia de tener un ancestro común original del que provienen todos los seres que han trasegado y habitarán en este planeta vivo. El conocimiento, ese fruto prohibido cuyo consumo nos condenó al castigo eterno, es, paradójicamente, lo que nos va a permitir una espiritualidad de la conciencia que rejuvenezca nuestra relación con la realidad, con nosotros mismos, con los otros seres y con la Vida en su totalidad.



# Lucila Lema Otavalo\*

Con su poética, Lucila Lema esboza en líneas líricas la mirada del Indígena contemporáneo frente a la urbe, en una lengua viva hace homenaje a sus ancestros andinos. Dibuja la Vida en sus escalas cósmicas, que en la pluma de esta heredera del pueblo kichwa, invita a leernos a través de la vida misma como fenómeno biodiverso.

## Urbana

Coincidimos profanando las  
avenidas  
cuando el silencio no es tal.

somos dos peatones que  
tropezamos con la memoria  
al igual que otras estrellas, lunas y  
soles.

hombre y mujer  
de rostros desdibujados por el  
viento,  
indicio de tierra las manos.  
Lluvia que rememora a los abuelos,  
maduración del fuego nuevo.

Cantos de regreso que a la vuelta de  
la esquina  
se confunden con tigres,  
águilas, conejos, serpientes  
vírgenes o Jesucristos.

\* Nació en Ecuador el 15 de marzo de 1974. Tiene estudios en comunicación social con especialidad en televisión, una maestría en Ciencias Sociales con mención en Asuntos Indígenas, estudios de creación literaria y un diplomado en Periodismo Audiovisual. Ha colaborado en diversas organizaciones indígenas. En su trabajo creativo ha realizado varios videos referentes al fortalecimiento de la identidad cultural de los pueblos y nacionalidades indígenas; uno de ellos, referente a la medicina tradicional fue ganador de uno de los Festivales de Cine y Video de la Primeras Naciones de Abya Yala. Actualmente colabora en el Ministerio de Cultura del Ecuador.

# LO TERRÍGENO

## Territorialización y Desterritorialización

Presentamos a continuación el anterior poema en lengua Kichwa

### Tikray

Ña na upalla kawsana  
kashkamanta  
Pi na tikrashka hatun ñankunata  
hapishpa karu llaktakunapi  
chimpapuranchi.  
Ñawpa runakunapak samaypi alli  
yarikta purinchi,  
shuk kuyllurkuna, killakuna,  
intikuna,  
wamikuna, karikuna,  
runakunashina.  
Chirilla waya waktamukpi shuk  
ñawiman tikrashpa,  
Allpalla makikunawan  
Ruku payakuna tamyalla  
kimirikpi  
Mushuk nina hapirikpi,  
mushuk takikunata wakachishpa  
Chimpapurashka ñankunapi:  
Pumakunawan, ankakunawan,  
amarukunawan,  
wallinkukunawan,  
vigimamakunawan, tayta  
dioskunawan chapurishka  
purinchi.

Son conceptos procedentes de la filosofía de Deleuze y Guattari. Ser territorializado correspondería a estar capturado sin posibilidad creativa y la desterritorialización correspondería al acto por el cual se rompe la captura entre tierra y territorialización que serían dos polos extremos. Quiero plantearles dos conceptos intermedios: Lo terrígeno y lo territorial. Terrígeno es una simple palabra que retomó de una enciclopedia, pero trato de crear allí un concepto.

La palabra terrígeno me sirve para la creación de mi concepto porque genos quiere decir creación, surgimiento, nacimiento. Y terrígeno es lo que nace, lo que es creado por la propia tierra. Lo territorial, en cambio es más bien una creación humana: los humanos crean territorio y también los animales lo hacen.

“Ser territorializado es moverse a partir de modelos rígidos de comportamiento, de geometrías que controlan el territorio o de semiologías, signos y escrituras que vuelven el territorio un lugar de captura.

Tal vez al ser territorializados no podremos sobrevivir ni siquiera en el espacio de nuestra vida urbana común. Esto que digo del desierto se puede decir también del mar o de cualquier espacio abierto. Los espacios abiertos de la tierra son el mar, el desierto, la estepa y la selva. En todos ellos hay una relación con lo terrígeno. Lo terrígeno es, pues, la expresión propia de la tierra, y esta tierra dinámica nos invita a que nuestro cuerpo, nuestra cultura y nuestra sociedad no pierda la relación con lo terrígeno.”

“La gran posibilidad del territorio es no perder de vista esa relación con lo terrígeno, con las fuerzas mismas de la tierra, que en el fondo son las fuerzas de la misma vida. Porque lo mismo que decimos de la tierra se podría decir de la vida en general”.  
Cada uno de nosotros tiene una doble presencia de la vida; por una parte “esta vida nuestra” en la que nos reconocemos, a la que controlamos, a la que limitamos. Pero por otra parte a través de “esta vida” pasa el

flujo libre de “la vida”, una vida que rompe “límites en los que tratamos de colorear nuestra vida o “esta vida”.

**Deleuze citando a Dickens:**  
Un hombre malo, un canalla, un criminal, un hombre rechazado por toda la sociedad, es rescatado moribundo por unos ciudadanos que lo cuidan y sienten una especie de respeto por él. Todos se esfuerzan por salvarlo y sienten amor por ese moribundo así sea un criminal. Y se sienten felices ante el menor signo de vida del moribundo. Entonces, en lo más profundo de su coma, el hombre se siente penetrado por una dulzura, la dulzura de la atención que recibe. El hombre está entre la vida y la muerte y entre ellas hay un momento en el que no se presenta nada distinto que la fuerza de la vida jugándose a toda con la muerte.

Finalmente el criminal se salva. “Pero a medida que el hombre retorna a la vida, es a esa vida que él tiene, que él controla, que él conoce, a medida que vuelve a encerrarse en su vida de criminal y abandona la relación con esa vida libre que lo comunica con todos, entonces el hombre va recuperando toda su burdezura y toda su maldad.”

De manera que ese es el peligro de las territorializaciones. Estar territorializado es estar encerrado en unos esquemas de comportamiento que nos alejan de lo terrígeno y de la vida.

Edgar Garavito

En: Revista “Territorio Cultural”  
Vol. 2, 1999 p. 85-92

# Oda a la Madera

Ay, de cuanto conozco  
y reconozco  
entre todas las cosas  
es la madera  
mi mejor amiga.  
Yo llevo por el mundo  
en mi cuerpo, en mi ropa,  
aroma  
de aserradero,  
olor de tabla roja.  
Mi pecho, mis sentidos  
se impregnaron  
en mi infancia  
de árboles que caían  
de grandes bosques llenos  
de construcción futura.  
Yo escuché cuando azotan  
el gigantesco  
alerce,  
el laurel alto de cuarenta metros.  
El hacha y la cintura  
del hachero minúsculo  
de pronto picotean  
su columna arrogante,  
el hombre vence y cae  
la columna de aroma,  
tiembla la tierra, un trueno  
sordo, un sollozo negro  
de raíces, y entonces  
una ola  
de olores forestales  
inundó mis sentidos.  
Fue en mi infancia, fue sobre  
la húmeda tierra, lejos  
en las selvas del Sur,  
en los fragantes, verdes  
archipiélagos,  
conmigo  
fueron naciendo vigas,  
durmientes  
esposos como el hierro,  
tablas  
delgadas y sonoras.  
La sierra rechinaba  
cantando  
sus amores de acero,  
aullaba el hilo agudo,  
el lamento metálico  
de la sierra cortando  
el pan del bosque  
como madre en el parto,  
y daba a luz en medio  
de la luz  
y la selva

desgarrando la entraña  
de la naturaleza,  
pariendo  
castillos de madera,  
viviendas para el hombre,  
escuelas, ataúdes,  
mesas y mangos de hacha.  
Todo  
allí en el bosque  
dormía bajo las hojas mojadas  
cuando  
un hombre  
comienza  
torciendo la cintura  
y levantando el hacha  
a picotear la pura  
solemnidad del árbol  
y éste  
cae,  
trueno y fragancia caen  
para que nazca de ellos  
la construcción, la forma,  
el edificio,  
de las manos del hombre.  
Te conozco, te amo,  
te vi nacer, madera.  
Por eso  
si te toco  
me respondes  
como un cuerpo querido,  
me muestras  
tus ojos y tus fibras,  
tus nudos, tus lunares,  
tus vetas  
como inmóviles ríos.  
Yo sé  
lo que ellos  
cantaron  
con la voz del viento,  
escucho  
la noche respetuosa,  
el galope  
del caballo en la selva,  
te toco y te abres  
como una rosa seca  
que sólo para mí resucitara  
dándome  
el aroma y el fuego  
que parecían muertos.

Debajo  
de la pintura sórdida  
adivino tus poros,  
ahogada me llamas

y te escucho,  
siento  
sacudirse  
los árboles  
que asombraron mi infancia,  
veo  
salir de ti,  
como un vuelo de océano  
y palomas,  
las alas de los libros,  
el papel de mañana  
para el hombre,  
el papel puro para el hombre puro  
que existirá mañana  
y que hoy está naciendo  
con un ruido de sierra,  
con un desgarramiento  
de luz, sonido y sangre.  
Es el aserradero  
del tiempo,  
cae  
la selva oscura, oscuro  
nace  
el hombre,  
caen las hojas negras  
y nos oprime el trueno,  
hablan al mismo tiempo  
la muerte y la vida,  
como un violín se eleva  
el canto o el lamento  
de la sierra en el bosque,  
y así nace y comienza  
a recorrer el mundo  
la madera,  
hasta ser constructora silenciosa  
cortada y perforada por el hierro,  
hasta sufrir y proteger  
construyendo  
la vivienda  
en donde cada día  
se encontrarán el hombre, la  
mujer  
y la vida.

Pablo Neruda



# Porque lo fundamental es la vida

Afrikaans: Want die lewende is in wese

Albanés: *Sepse jeta është në thelb*

Alemán: Denn das Leben ist im Wesentlichen

Árabe: أساس اليا يف يه ةاي حل ا ن ال

Catalán: Perquè el fonamental és la vida

Checo: Protože život je v podstat

Chino tradicional: 因為生命本質

Croata: BUDUI DA JE ŽIVOT U SUŠTINI

Danés: Fordi livet er væsentligt

Emberá: *Naa chokae bia baída*

Eslovaco: Pretože život je v podstate

Esloveno: Ker je življenje

Español: **Porque lo Fundamental es la Vida**

Estonio: Sest elu on oma olemuselt

Euskera: Bizi da, funtsean, delako

Finlandés: *Koska elämä on pohjimmiltaan*

Francés: *Parce que l'essentiel c'est la vie*

Galés: Parce que la vie est essentiellement

Gallego: Porque a vida é, esencialmente

Haitiano criollo: Paske lavi se esansyèlman

Hebreo: מצעב סה סייחה יכ

Húngaro: *Mert az élet lényegében*

Indonesio: Karena hidup pada dasarnya adalah

Inglés: Because life is essentiality

Irlandés: Toisc go bhfuil an saol go bunúsach

Islandés: Því lífið er í raun

Italiano: **Perché la vita è essenzialmente**

Japonés: 人生は本質的にされているため

Kichwa: KAWSAYMI ASHTAWAN KAN

Latin: *Quia vita est essentialiter*

Letón: Jo dzīve būtībā ir

Lituano: Kadangi gyvenimas iš esmės yra

Macedonio: Бидејќи животот е во суштина

Malayo: *Kerana hidup pada dasarnya adalah*

Maltés: Minħabba l-ħajja huwa essenzjalment

Neerlandés (Holandés): *Omdat het leven het belangrijkste is*

Noruego: *Fordi livet er egentlig*

Persa: اساس ا ی گدن ز مک اجن ا زا

Polaco: Bo życie jest zasadniczo

Portugués: Porque a vida é, essencialmente

Rumano: Pentru că viața este, în esență

Ruso: **ПОТОМУ ЧТО ЖИЗНЬ ПО СУЩЕСТВУ**

Serbio: Јер живот је у суштини

Suajili: *Kwa sababu maisha ni kimsingi*

Sueco: Eftersom livet är i huvudsak

Tagalo: *Dahil ang buhay ay mahalagang*

Tailandés: เพราะชีวิตเป็นหลัก

Tule (Kuna): *We purba sunsoketye*

Turco: *Hayat aslında Çünkü*

Ucraniano: Тому що життя по суті

Urdu: ے۔ رپ روط یدای ن ب ی گدن ز ے کن و ی ک

Vietnamita: Vì cuộc sống là chủ yếu

Yiddish: ילאַשנעסי זיא רבעל לייור

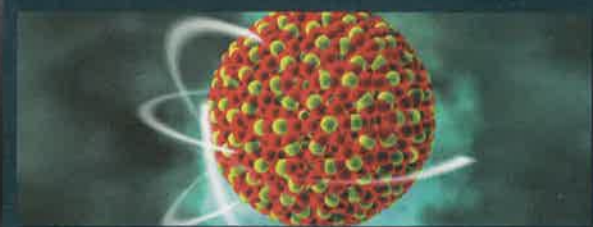
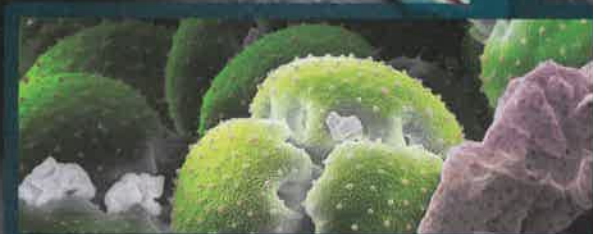


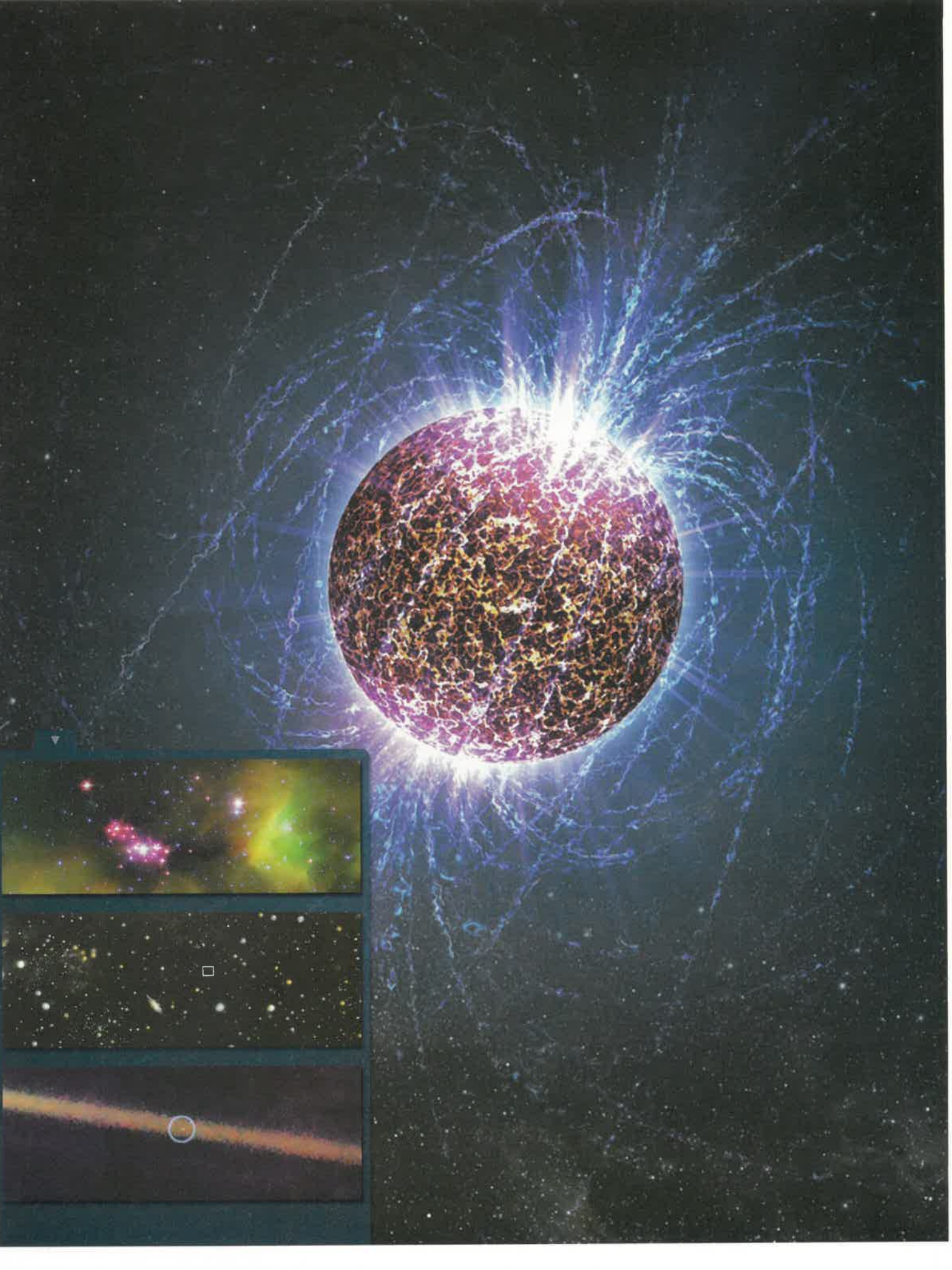
La Melancolía (Título original: Melencolia I) – Grabado en cobre, realizado en 1514. Medidas: 31.8 cms x 26 cms. Sala de estampas (artes gráficas) del Museo de Karlsruhe.

*“Mientras la vida transmuta fuego solar en toda la materia y energía que circula por la biósfera, rendimos homenaje a la ingeniosa ascensión de la planta viviente.”*

Margulis & D. Sagan

GESTIÓN









# Árboles de Ciudad

## *Una Cosecha por Recoger en los Deseos de la Humanidad*

Héctor Quirama\*

### **Síntesis**

A partir de la experiencia vital con la vida silvestre, de cuya destrucción fue actor y testigo en su infancia, el autor propone la realización de eventos naturales alternativos a los eventos culturales convencionales. Esto le permite a las personas favorecer el reencuentro con los árboles de la ciudad, dinamizar las relaciones de identidad con sus comunidades y localidades, y promover los valores necesarios para la vivencia de la cultura de la paz y la solidaridad. Es una reafirmación de nuestro vínculo con la naturaleza, simbolizada en los árboles que han sembrado los mismos pobladores para conmemorar eventos especiales, como el nacimiento o la muerte, la celebración de una efeméride o la confirmación de un compromiso con la vida.

### **Palabras clave**

Árboles, ciudad, evento natural, evento cultural, toponimia, medio ambiente.

### **Trees of the City: A Crop for Gather in the Desires of the Humanity**

### **Abstract**

The author, from the vital experience with the wild life, of whose destruction was actor and witness in his childhood proposes the accomplishment of natural alternative events instead of the cultural conventional events. This allows the people to favor the reunion with the trees of the city, to expedite the identity relations with their communities and localities, and to promote the necessary values for the experience of the peace culture and the solidarity. It's a reaffirmation of our link with the nature symbolized in the trees that the same settlers have sowed to commemorate special events, as the birth or death, the celebration of anniversaries of events or the confirmation of commitment with the life.

\*Administrador de Empresas. Gestor Cultural.

### **Key words**

Trees, city, natural event, cultural event, toponymy, environment

*Heredé el hacha de mis mayores y no la quiero. Sus golpes resuenan desde la infancia y, en la memoria, me veo de niño, con cotizas, llevando un portacomidas de tres compartimentos, serpenteando por caminos apenas dibujados en las montañas andinas y pasando alambrados de púas que cerraban potreros logrados a punto de quemar el monte. Los hacendados de la región contrataban a mi tío Anselmo como leñador para tumbar grandes árboles que habían quedado saltones por esas laderas, dando testimonio de lo que apenas hace cien años era monte primario. Balsos, algarrobos, ceibas de más de cuatro brazadas que se levantaban muy lejos de las casas. El trato se limitaba a convertir en tercios de leña a estos pocos individuos que seguían de pie.*



El escepticismo con que se mira nuestra propuesta para despertar, desde los árboles, la conciencia social de pertenencia a una ciudad y la consideración de la vida como el valor supremo, tiene su argumentación en los comportamientos antisociales de muchos de nuestros coterráneos que ni siquiera se humanizan ante el sufrimiento de los niños y que cometen toda clase de abusos contra los animales. La negativa de algunos planeadores al frente de la municipalidad, para escuchar esta propuesta donde el encuentro de los ciudadanos con sujetos leñosos favorece diálogos esenciales, me obliga a exponer la experiencia personal donde el aprendizaje en la utilización de la madera como combustible justificaba la aniquilación de especies, sin el más mínimo atisbo de conmiseración y menos de reflexión que condujera a la convivencia.

*En mi oficio de garitero, tenía que llegar antes del medio día al lugar donde nacía el golpe preciso, el que abría a tasajadas la corteza, la albura y la médula. Ahí iba el corte cuando yo llegaba tintineando los cubiertos contra el "porta" para calmar el hambre y la sed del último Quirama que, además del español, seguía hablando su lengua.*

*El tío suspendía el movimiento, fuera donde fuera, cuando la cuchara hacía de baqueta contra la tapa de peltre. Todo quedaba en suspenso. El Hojarasquín del Monte se escondía, arrastrado por la brisa, para escuchar la voz humana que saludaba. A causa del sudor, brillaba la piel del hombre que olía a lo que huelen los caballos después de una galopada. Pero más fuerte aún, llegaba a la nariz el hálito que exhalaba la chamba del árbol todavía parado, agarrándose en su último intento para alcanzar el radiante firmamento. Era difícil entender que esta copa verde iba a terminar en un fogón de leña, y más difícil aún relacionar en alguna neurona la savia que brotaba con el olor de la ceniza.*

La propuesta que voy a bosquejar en este artículo se fundamenta en la concepción que tengo de los árboles como los grandes tensores que aseguran la ciudad y evitan que ésta se desarticule, ya que los árboles sembrados desde hace varias generaciones tienen mensajes de unidad que integran el espacio. Para expresar esta percepción, imagino unos cables físicos entre los árboles que habitan la ciudad, aguantando con fuerza las convulsiones previas al logro del conglomerado. El propósito, al propiciar el entramado entre sujetos humanos y vegetales, es reivindicar, enaltecer y multiplicar las buenas intenciones que

subyacen en muchos de los actos y que, como se constata en la psicología social y especialmente en la individual, son determinantes en el logro de resultados.

*Después de la dieta rica en carbohidratos (arroz con huevo, sopa con papas y yucas, claro con mazamorra), este hombre de apenas un metro con cuarenta centímetros de estatura se levantaba con toda la malicia y el conocimiento indígena, sacaba la lima para afilar su herramienta y me indicaba donde ubicarme, porque al lado contrario, en cuestión de minutos, caería el árbol. Nada superaba en la existencia mía estos momentos de sevicia. Con más ganas, el hacha mordía las entrañas del árbol cuando éste empezaba a gemir y un traqueteo, tan enervante como el de la pólvora que alista al guerrero para ir al frente, sonaba en recámara, seguido de un grito que salía desde las entrañas de la tierra. La luz entraba encegueciendo por unos instantes todo lo que tuviera retina. La explosión del cuerpo arbóreo contra el suelo sacudía el mundo, haciendo que los pájaros volaran en manadas, el ganado corriera en desbandada y los desvalidos pidieran auxilio cuando pasaba el temblor de tierra. En este momento de la hecatombe, los cachorros y los pichones lloraban y se lamentaban en lenguas desconocidas.*

La Corporación GAIA y la Fundación Con Vida han acogido con buen eco EL EVENTO NATURAL, alternativa que he venido enfrentando al Evento Cultural convencional. Estos certámenes propuestos difieren de la verticalidad en su formato, empezando por anular la tarima y los mensajes que emiten desde arriba "seres superiores" o superdotados para una masa que, en actitud receptora, no se comunica entre sí y, al terminar la función, sale con el retumbar de los parlantes en su cabeza; una imagen fugaz como de juegos pirotécnicos que estallan en el cielo, es lo que le queda en su cerebro. Lo

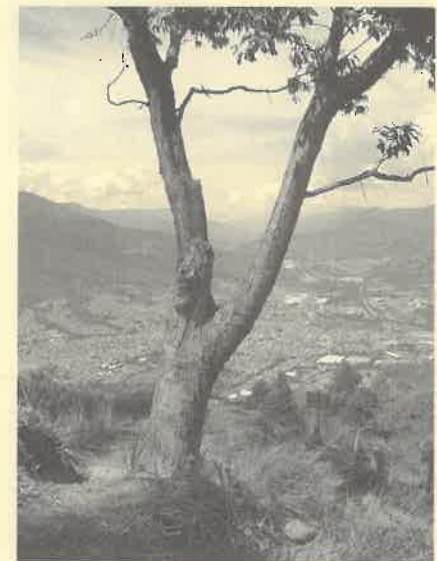
contrario a estos Eventos Culturales son los Eventos Naturales, donde hay un encuentro de personas que conversan de su experiencia como individuos, con el hilo conductor de la localidad en su relación con un árbol significativo. Para dinamizar los múltiples reconocimientos, es necesario que el erguido y leñoso sujeto favorezca el encuentro desde la senectud, hermosura, florescencia, aromas y ubicación. La base de cada Evento Natural es la belleza, a lo que se agregan elementos artísticos, antropológicos y sociológicos que generan reconocimiento desde los valores propios, dando pie a soluciones que las comunidades deben encontrar por sí mismas, salidas que no les llegan en paracaídas.

*No importaba el grito de los padres, los heridos no tienen mérito para quien va por el botín cuando el sopapo tiene aturdida a la población que aún no entiende la tragedia; se destruyó el hogar, ya no hay vecindad reconocida, el ambiente pasó de estar flotando en las nubes a quedar por el suelo. Velozmente, en costales y jíqueras, yo echaba todo lo que agarraba antes de que mordiera o picara. Nada más parecido a un feto humano que un cachorro ciego de ardilla. Si no fuera por el pico curvo, nadie hubiera adivinado que ese pichón de lana blanca iba a ser un loro verde ojiamarillo. Incluso, en los "portas" vacíos, yo llevaba cucarrones y machacas que asustaban por su gran tamaño. Ahí seguía la travesía de la vida nativa al continente de las mercancías, con más de 35 grados centígrados que soportaban apretujados, entre las dos y las cuatro de la tarde, unos encima de otros, hasta llegar a la casa del aprendiz de las artes en la guerra. Muchos de los*



*cautivos llegaban muertos y otros morían enseguida o al día siguiente, quedando en presas tiernas que aventábamos a los gallinazos. Solamente los más fuertes aguantaban a punto de agua dentro de las cárceles, hasta adaptarse a la nueva dieta. Un ser superior que domestica, un guerrero que logra imponer su voluntad sobre lo conquistado, que arrasa lo que sea con tal de ponerle precio a los restos. Eso aprendí de niño a ejercer con deleite.*

Es difícil apreciar el valor de algo que se tiene en abundancia; cuando ya no hay remedio, se lanzan campañas para recuperar lo perdido. Profusos escritos han exaltado los reconocimientos en vida. "En vida, hermano". Eso entre humanos. Pero para los árboles urbanos, las menciones se ilustran por su ausencia. Se vuelven noticia cuando la colada de agua revuelta con tierra inunda los barrios de la ciudad y llena los garajes donde flotan los carros, o cuando conmueve cualquier otra imagen de utensilios forrados en lodo después de un aguacero. ¿Para qué invocar a los árboles cuando ya no están? En esta evasión de responsabilidades, las fallas de cada uno se justifican en la culpa de otro o en la voluntad de un ser superior. Ejemplo: "Soy alcohólico porque me dejó la mujer". O la del deportista que, celebrando antes de pasar la meta, perdió el primer puesto porque "Dios quiso que el otro me rebasara". Así que, fácilmente, el titular de prensa puede dar la vuelta hasta llegar a decir: "La culpa fue de los árboles porque no estaban en la zona erosionada". El llamado entonces es que tengamos en cuenta los árboles



que la ciudad conserva y que hagamos algo digno de ellos, ahora que todavía se puede.

El hacer es inmediato y surge de carambola al mirar el Valle del Chagualo donde ya no se eleva un solo de estos seres arbóreos, o el mismo Yarumal donde apenas en el parque principal encontramos un Yarumo. Con toda la tecnología y el sinnúmero de estudios forestales que tenemos, podríamos hacer en esa región una montaña plateada realizando una siembra masiva de yarumos. "¿Para qué? ¿Eso para qué sirve?" Otra vez argumentan los vigilantes del recurso económico. ¿Cómo podrán ellos entender que pocos ejemplares como éste crían hormigas en abundancia, siendo ellas comida predilecta de buen número de aves? Y así sigue la llamada cadena alimenticia. Para los chamanes, este árbol es de los llamados "elementales", que logran hermanarse con los humanos en el momento del parto mediante un rito realizado con la placenta. Asimismo, en algunas regiones de Los Llanos Orientales de Colombia, se lleva a presentar el recién nacido al Bototo<sup>1</sup>; los padres arriman el bebé contra su tronco y enredan un pañal o un escarpín en alguna de las ramas. Mediante este rito, el niño y el árbol se hacen familia y el Bototo, durante toda la vida, será el padrino.

La relación entre los seres humanos y los árboles ofrece una amplia posibilidad de construcción analítica. Son innumerables los casos de poblaciones que reciben su nombre de la vida vegetal que las rodea; en Colombia, son ejemplos numerosos municipios y regiones, entre tantos: El Hobo, El Cedral, Yarumal, Guayabal, Cañaveral, Caunces, Guaduas y Bucaramanga, que por alguna vuelta del lenguaje es "manga de búcaros". Toponimias de

diferentes lenguas indígenas todavía dan cuenta de esta guía arbórea para el encuentro de poblaciones: Chigorodó (Tierra de las guaduas), Cristianía, en embera Kamata Rua (Tierra de las naranjas), Apartadó (Rio de los plátanos) y Macondo que traduce plátano en alguna de las tantas lenguas africanas<sup>2</sup>. Una leyenda indígena se desarrolla en torno a un árbol por el que los hombres podían subir a los cielos. Después de esta creencia, no sería tan traído de los cabellos un mito para nuestra ciudad donde un árbol uniera el cosmos con la tierra. ¿Por qué no maravillarnos y sentirnos orgullosos de que, cerca a la casa, un ser vincula el agua de la neblina con el agua cristalina de la tierra?

*Con mayoría de edad, retorné a esos terrenos donde antes había pastizales para el levante de ganado, el cual pacía en hatos haciendo malabares para no rodar por esas faldas hasta la cañada. Ya no hay rebaños, ni pastos, ni corriente de agua en la quebrada.*

*Donde Anselmo tumbaba grandes ceibas, existe ahora una serie de derrumbes que los campesinos de la región llaman volcanes. Recé esta oración por el tío fallecido y por los árboles que tumbó: "En estas tierras yertas sobre las que no tengo escrituras, siento tu presencia que hace sombra ahí donde los árboles la hacían. En mi recuerdo con vos, la naturaleza es otra muy distinta a estos desfiladeros donde el silencio asusta. En esta pax romana, necesito escuchar para saberme cierto el ulular de la chicharra, es menester que me inyecte la gritolina una avispa mona. ¿Por qué todos se han ido? Pido perdón a los insectos,*



*batracios y reptiles chamuscados, a los pájaros sin nido, a las iguanas con el buche abierto, a los marsupiales y roedores extinguidos, al Muán de agua sin ojo que por aquí debe andar ciego y sin abrigo. Antes de volver a ser polvo en este mundo, seré yerbadura que en nombre de ustedes protegerá la vida en todas sus formas. Amén”.*

Si en una época en la que no había campañas sobre el agua y su relación con los árboles, me fue posible entender que estos no son palos para quemar, es viable que la tribu urbana comprenda que tiene que buscar nuevos métodos, otras formas de convivencia en la que el modelo no sea de individuos que viven placenteramente con el sufrimiento de otros. Todo ser humano tiene el potencial de percibir el mensaje presente en un árbol cuando se arrima a él conscientemente. En principio, puede disfrutar de su sombra, de la distribución de sus ramas, del color y forma de las hojas, del tacto rozando el tronco. El árbol está ahí, floreciendo, dando sus frutos, entregando la idea de que la vida sigue, aunque las semillas caigan sobre el pavimento; nos invita a encontrarnos con el otro, a dejarnos tocar de la situación del otro, a comprender por qué estamos juntos. La realización de una serie de EVENTOS NATURALES planificados desde nuestra identidad cultural, debe proyectar el mapa de la ciudad como la sombra de un árbol en el que las hojas son todos los habitantes gozándose las condiciones de su hábitat.

Aunque no es evidente la potencialidad del diálogo entre el ciudadano actual y el árbol emplazado, podemos aceptar que, entre cielo y tierra, tengamos que encontrar alternativas que nos lleven a discursos sobre nuestras procedencias de regiones distintas o de países lejanos y diferentes razas. La admiración hacia el sentir amoroso de los novios, la sorpresa de la fertilidad comprometiendo el futuro, la salud que rebosan los deportistas en sus diferentes disciplinas, el recuerdo

de los muertos y desaparecidos que no echamos al olvido, son temas que justifican el ensayo. Sin ser un poeta, alguien me dijo: “En la calle, hay una palmera que sigue con sus hojas jugando al viento como bandera de paz, no obstante los vejamenes y abandonos a que ha sido sometida”. Los árboles están listos. El equipo técnico y científico tiene los recursos humanos y el conocimiento sistémico. En los hombres de empresa, tenemos incluso un alcalde verde. Los ciudadanos acuden masivamente a nuevas propuestas culturales y la Alcaldía está haciendo posible la ciudad soñada. Es tiempo de emprender un programa transversal de diferentes secretarías e instituciones del sector público y privado. Solicitamos audiencia a las entidades socialmente comprometidas, y de manera especial a la Secretaría del Medio Ambiente, para exponer el PROYECTO DE LOS EVENTOS NATURALES como una propuesta de ciudad que se puede institucionalizar y replicar en otras partes del orbe, donde ser joven, pasar una frontera, abrir un negocio o recibir salario, tener belleza corporal o vestirse de otra manera y hablar con otro ritmo, también cuestan la vida, en fin, donde se precise la construcción de conexiones entrañables entre las personas como ciudadanos, y de ellas con el terruño donde habitan.

#### Notas

- <sup>1</sup> Bototo: *Coclospermum ritifolium*. Arbusto de flores amarillas alrededor del cual, en los Llanos Orientales de Colombia, se hace el rito de sanación a los niños «yelados», estableciéndose la relación de compadrazgo entre los padres y el árbol. El infante, siempre que pase junto al Bototo, lo saludará como padrino.
- <sup>2</sup> Otros municipios de Colombia con nominaciones alusivas a los vegetales son: Arboletes, Cañas Gordas, Caracolí, Heliconia, Guamal, Robles, La Palma, El Pifión y Acacias.





# Una Gran Ciudad Para la Integración Regional

*“Fundamentando Acuerdos Estratégicos  
para el Desarrollo Sostenible  
y la Integración de la Ciudad y la Región”*

Amparo Saldarriaga Klinkert\*  
Juan Fernando Sierra Vásquez\*\*

## Síntesis

El Quinto Congreso de Ciudad realizado en Medellín se convirtió en una plataforma para la construcción pública y participativa de lineamientos a tener en cuenta en la elaboración del Plan Director Estratégico de la Región Metropolitana 2030. Para responder a los retos planteados por un desarrollo regional excluyente, desigual y marcado por políticas públicas que desatienden los derechos humanos de la población y por dinámicas de violencia e ilegalidad, se propone pensar la Región Central de Antioquia desde un enfoque de desarrollo humano integral y sostenible, con base en principios de inclusión, igualdad, equidad social y democracia, promoviendo la integración interna de sus municipios y poblaciones y su articulación a las dinámicas globales. Se asume la competitividad sistémica como la premisa de un desarrollo social y económico incluyente. En este propósito, se reconoce la necesidad de fortalecer la institucionalidad regional, propiciar una mejor conectividad interna y con el mundo y generar una cultura de la justicia y de la convivencia pacífica, entre otras condiciones para el desarrollo regional.

## Palabras clave

Región metropolitana, dinámicas territoriales, desarrollo sostenible, integración, articulación, inclusión, equidad social, participación, cultura, actores públicos, sociedad civil, ciudadanía, competitividad regional, Plan Director Estratégico.

## A Great City for the Regional Integration “Basing Strategic Agreements for the Sustainable Development and the Integration of the City and the Region”

## Abstract

The Fifth Congress of City developed in Medellín turned into a springboard for the public and participative construction of guidelines to take into account in devising of the Strategic Director Plan of the Metropolitan Region 2030. In order to answer to the challenges raised by a regional exclusive and unequal development, marked by public policies that disregard the human rights of the population and violence and illegality dynamics, it's proposed to think the Central Region of Antioquia from an approach of human integral and sustainable development, with base in beginning of incorporation, equality, social equity and democracy, promoting the internal integration of its municipali-

ties and populations and its connection with the global dynamics; in this point of view, the systemic competitiveness is assumed as the premise of an inclusive social and economic development. In this intention, is recognized the need to strengthen the regional institutionalality, to propitiate a better internal connectivity and with the world and to generate a culture of justice and pacific conviviality, among other conditions for the regional development.

## Key words

Metropolitan region, territorial dynamics, sustainable development, integration, connection, incorporation, social equity, participation, culture, public actors, civil society, citizenship, regional competitiveness, The Strategic Director Plan

\* Consultora en Desarrollo Social y Responsabilidad Social  
asalk\_2000@yahoo.es

\*\* Relator General Quinto Congreso de Ciudad.  
juansierra@une.net.co

## Presentación

Este documento recoge, integra y sintetiza los principales elementos de agenda de discusión que debe abordar el proceso de construcción del Plan Director Estratégico de la Región Metropolitana 2030, propuestos durante el Quinto Congreso de Ciudad, realizado en Medellín los 4 y 5 de octubre de 2010. Retoma los aspectos más significativos de la discusión que tuvieron las seis mesas de trabajo previamente al congreso, los cuales se plantearon luego en las ponencias presentadas en el evento; igualmente recoge elementos valiosos que aportaron los coordinadores y relatores en las reuniones realizadas en torno al congreso. Estos elementos, enriquecidos con los aportes del propio congreso, se convierten en un insumo fundamental construido públicamente para el proceso que conducirá a tener un Plan Director Estratégico de la Región Metropolitana hacia el 2030.

Recordamos a Jorge Bernal, porque sus aportes en pro de la igualdad, la equidad y la inclusión de los más pobres, viven en nosotros después de su pronta y sentida partida.

### 1. La deliberación pública como elemento indispensable en la construcción de la región metropolitana

Si algo ha sido central en las discusiones del Quinto Congreso de Ciudad, es que el proceso de construcción del Plan Director Estratégico 2030 debe contar con la participación de las instituciones públicas y privadas de los municipios que conforman la región central de Antioquia y no sólo (o principalmente) de Medellín, pues el centralismo en la toma de decisiones no es ni democrático ni conduce a mayor equidad. Asimismo, existe una demanda grande de participación de la sociedad civil y de la ciudadanía para

que este proceso no sea el solo hecho de expertos y administradores; está claro que, si bien requiere un soporte técnico fuerte, tiene que ser asumido como un proyecto político de largo plazo.

El proceso de construcción de la Región Central de Antioquia no nace de los planes sino de complejas dinámicas de acción de muy diversos actores en el territorio. Partiendo de esta premisa, reconocemos que tenemos retos comunes para transformar la región y un camino para hacerlo. Estamos invitados a crecer juntos. En este sentido, la participación ciudadana en la planeación del desarrollo es una apuesta política, no es un mecanismo legitimador, porque se trata acá de un proyecto colectivo de región.

El Plan Director es un esfuerzo importante por pensar la Región Central de Antioquia; se inserta en un proceso que lleva casi tres décadas, marcado con lineamientos que deben ser tenidas en cuenta:

- Los procesos de descentralización territorial iniciados con la elección popular de alcaldes y profundizados en La Constitución política de 1991
- La elaboración del Plan Estratégico para Medellín y el Área Metropolitana
- La visión Antioquia Siglo XXI
- El Plan Estratégico de Antioquia (PLANEA)
- El Plan Estratégico Metrópoli 2020
- La elaboración y puesta en marcha de los Planes Estratégicos de Aburrá Sur y Aburrá Norte
- Los Planes de Ordenamiento Territorial municipales
- La constitución de escenarios de interacción territorial como la Comisión Tripartita

En todos estos procesos se ha ido construyendo un capital social invaluable para la región que debe ser consultado y tenido en cuenta en la toma de decisiones, así como otras expresiones de capital social.

El Quinto Congreso de Ciudad ha aportado una agenda clave para abordar la construcción del Plan Director y ha permitido la creación de unos colectivos que acompañarán todo el proceso de su formulación; ha sido precedido además por otros cuatro eventos que han abordado problemáticas centrales para la ciudad de Medellín.

Para los involucrados en las reflexiones de este Quinto Congreso de Ciudad, el proceso para la construcción del Plan Director debe ser:

*Altamente participativo:* supone establecer un diálogo que cuente con la voz calificada de la sociedad civil, de la ciudadanía y de la institucionalidad estatal, no sólo de Medellín sino también de todos los municipios del Valle de Aburrá, del Valle de San Nicolás y del Occidente cercano. El proceso es participativo porque propicia el intercambio y la conversación entre saberes, garantiza el respeto por la pluralidad y mantiene una visión colectiva de la Región. Supone contar con un órgano rector del proceso plural e incluyente.

*Incluyente:* el proceso es de la región misma para la región. El Congreso es un escenario de construcción de la región como sujeto, que no se reduce a ser un objeto para la actuación de la planeación.



**Técnicamente sólido:** Implica tener la capacidad de contar con diagnósticos profundos y pertinentes y recoger el acumulado que se viene trabajando sobre los temas, especialmente desde mediados de los años noventa. Asimismo, se debe hacer una retrospectiva analítica y crítica, un reconocimiento situacional del momento con sus tendencias y una proyección dentro de un proceso de intercambio entre saberes y roles, dimensiones y atributos.

**Integrador de temas y estrategias:** Las interrelaciones entre temas y estrategias deben ser tratadas con el fin de forjar una imagen de futuro posible, compartido y construido colectivamente; pero al mismo tiempo, debe poner en diálogo enfoques y perspectivas diversas.

**Políticamente viable:** Se busca que participen, de alguna manera, los actores políticos locales, regionales y nacionales para dar viabilidad política a los acuerdos aquí logrados.

## 2. Una situación regional desafiante

Antes que problemas que nublan el camino, lo que tenemos en frente son retos que nos motivan a una acción decidida, inteligente y comprometida como región.

### 2.1. Una nueva realidad urbana

Nos encontramos frente a la formación de una metrópoli y de una región metropolitana con dinámicas de integración, conurbación, enredamiento, concentración de las actividades productivas y servicios, crecimiento poblacional, aglomeración urbana, dispersión de actividades, que se requieren ordenar, reencauzar y potenciar en función de un proyecto común.

### 2.2. Dinámicas de desarrollo económico excluyentes

Contamos con dinámicas de desarrollo económico excluyentes para sectores muy importantes de la población urbana y rural, que se expresan en la

precarización de los empleos, la caída de los salarios reales, el desempleo, la informalidad, y diversas formas de pobreza y desigualdad. Se han dado importantes transformaciones en las vocaciones económicas de territorios como Medellín y algunos otros municipios, reubicando la base empresarial antes concentrada en Medellín. Las empresas locales encuentran problemas de competitividad en los mercados mundiales, ligados a nuestra geografía y a problemas de conectividad, entre otros. A ello se suma que, pese a todos los esfuerzos realizados, aún es frágil la visión compartida de un modelo de desarrollo económico para la región, que redunde en eficacia económica y en justicia social.

### 2.3. Dinámicas territoriales, poblacionales, sociales y demográficas desiguales

Las desigualdades entre los pobres y los ricos hacen del país y de la región antioqueña unos de los territorios más desiguales del planeta; pero ello es aún más crítico cuando se consideran las desigualdades existentes entre lo urbano y lo rural, entre los centros y las periferias. En consecuencia, unos territorios se vuelven cada vez más ricos y poderosos y otros cada vez más pobres, excluidos y despojados de poder. Los desequilibrios que resultan en los asentamientos humanos y en la calidad de vida de la población terminan por hacer colapsar el sistema regional en su conjunto o por generar desórdenes que difícilmente se pueden manejar.

### 2.4. Estructuras políticas y administrativas que no favorecen la equidad y la solidaridad

En el territorio, existen estructuras de relacionamiento político y administrativo centralistas, burocratizadas, municipalistas, desarticuladas y clientelistas, que sobrecargan a unos y descargan a otros.

### 2.5. Un ambiente complejo de violencias e ilegalidad





En las áreas urbanas, la pobreza, la desigualdad, la exclusión y los vacíos de presencia legítima y coherente del Estado forman un caldo de cultivo que permite el crecimiento de fenómenos muy complejos ligados al crimen organizado y a la conformación de bandas delincuenciales, creando un ambiente peligroso de violencias cruzadas, difícil de manejar. El narcotráfico, en sus diferentes niveles, genera una gran inseguridad urbana y cadenas de crímenes. A este complejo mapa, se suman las violencias intrafamiliares, sexuales y de género que se refuerzan y se nutren de otras; también se suman problemas muy serios de ineficacia de la justicia y complicidad de organismos de seguridad del Estado, con el narcotráfico y el crimen organizado.

#### *2.6. Políticas sociales que dificultan el cumplimiento de derechos*

Políticas sociales en salud, educación, hábitat y vivienda, entre otras, no se asumen como servicios públicos y al contrario van erosionando los derechos económicos, sociales y culturales de la población, especialmente de los más pobres, en términos de coberturas y de calidad.

#### *2.7. Una institucionalidad territorial obsoleta*

Cada vez, la región se integra más como un solo sistema ambiental, humano y económico, pero el desarrollo institucional avanza a un ritmo mucho más lento que los procesos sociales. El municipio, el departamento y las principales entidades responsables del ordenamiento territorial del país han sido desbordados hace tiempo por la localización y el modo de apropiación del territorio por parte de la gente y de las empresas productivas y de servicios y por las nuevas configuraciones de la vida social. Además, no se cuenta con el engranaje institucional que permita una adecuada gobernanza territorial.

En el Valle de Aburrá funciona el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, el cual gestiona los asuntos metropolita-

nos en el territorio de los 9 municipios que forman su jurisdicción. Esta gestión se realiza mediante acuerdos metropolitanos referidos a los hechos metropolitanos, muy pobremente definidos en la ley 128 de 1994 de Áreas Metropolitanas.

#### *2.8. Una región débilmente comunicada y una cultura ciudadana sin conciencia regional*

Además de los problemas de conectividad y movilidad que dificultan las relaciones e intercambios entre espacios y poblaciones de la región, se observa una visión municipalista del territorio y privatizadora de lo público. A la fragmentación territorial de vieja data, se le suman los problemas de incomunicación provocados por las violencias y los efectos resultantes de una baja participación y organización ciudadana. La sociedad civil y la ciudadanía de nuestra región metropolitana son aún frágiles, pese a los esfuerzos desarrollados en los últimos veinte años. Una muestra de ello es la desigual representación de territorios y sectores de la sociedad civil en este Quinto Congreso.

#### *2.9. Un panorama nacional que refuerza y condiciona las dinámicas territoriales regionales*

Todo lo anterior está reforzado por unas dinámicas nacionales relacionadas con el conflicto armado, el centralismo y la ineficacia institucional, la debilidad normativa en un tema central como el ordenamiento territorial, la crisis del medio ambiente, el impulso de macroproyectos que no tienen en cuenta los efectos sociales y ambientales de sus intervenciones, la segregación social y territorial y la desigualdad económica entre colombianos.

### 3. La visión de región para el 2030

Frente a las dinámicas metropolitanas actuales, es necesario renovar las miradas del territorio y de las ciudades como sistemas cerrados (cajas negras) para considerarlos como sistemas complejos de interacciones múltiples tanto a su interior como con sistemas de otros niveles; a partir de allí, hay que afirmar con toda claridad que el territorio debe ser definido por la región misma, asumida como sujeto, desde sus actores, habitantes, memorias, significaciones y proyecciones. La determinación colectiva de pertenencias territoriales y la construcción de acuerdos institucionales no se pueden realizar de espaldas a la región y excluyendo a su ciudadanía, a su sociedad civil o a parte de su institucionalidad.

Existe un consenso general en plantear que el desarrollo de la región debe ser humano, integral, con sentido de largo plazo, incluyente, equitativo y sostenible para todas las poblaciones y territorios contenidos en ella, bajo los principios de igualdad, inclusión y equidad social, de género y territorial. Desde las mesas de trabajo del Quinto Congreso, este punto se propone como acuerdo básico y central.

Para hablar de región, se requiere abordar escalas territoriales simultáneas y no secuenciales, escalas que se contienen y se conforman mutuamente. Se trata de construir procesos sociales y fortalecer la institucionalidad sobre acuerdos de voluntades, en pro de la integración municipal, metropolitana, regional e internacional, reconociendo las diversas ciudades que se articulan y constituyen la región y no sólo la localidad más fuerte. Se requiere tener en cuenta regiones articuladas desde relaciones sistémicas complejas entre sus partes, bajo criterios de sostenibilidad fundados en la solidaridad, la reciprocidad y la equidad.

La integración municipal y regional debe darse desde las prácticas sociales y, en lo que concierne al Estado y

a las dirigencias, desde temas concretos. De allí la importancia de establecer acuerdos sociales que movilicen a los actores sobre las perspectivas de acción estratégica.

Respecto a nuestra región, hay que reconocer la existencia de un sistema integrado por tres valles donde se teje una intensa trama de intercambios sociales, económicos, culturales y ambientales, a diferencia de la visión municipalista presente en la gestión político-administrativa. La región central de Antioquia comprende tanto el valle del río Cauca con sus municipios, como los municipios y valles de San Nicolás y de Aburrá y sus respectivas áreas metropolitanas. Tal dinámica debe encontrar su resolución político-administrativa sin que vaya en detrimento de las autonomías municipales.

En un mundo globalizado en el que las regiones compiten por ser un buen mercado para otros y por tener un lugar ventajoso en los mercados internacionales, sobresalen dos grandes desafíos.

Un primer desafío para la región central de Antioquia es volverse competitiva en lo económico con productos de alto valor agregado para los mercados más dinámicos del mundo, lo que requiere una alta capacidad instalada de conectividad para facilitar los intercambios. Ello supone una mirada estratégica y articuladora del territorio en sus niveles intercontinental, continental, nacional, regional y local. Desde la dinámica económica, cada escala tiene desafíos propios que deben estar articulados, lo que implica un enorme esfuerzo de creatividad e iniciativa para determinar las relaciones más pertinentes y eficaces entre diversidad de territorios de una misma escala y entre diferentes escalas. En esta perspectiva, es conveniente pensar la región central de Antioquia articulada con procesos económicos de tipo regional y nacional e inserta en la geografía económica mundial. Pero al mismo tiempo, se debe configurar como una región integrada interiormente, a pesar de las dificultades

que representan las características montañosas de su geografía. También se debe pensar qué productos o servicios con valor agregado se pueden especializar para ofrecer al mundo, buscando orientar su desarrollo de manera equilibrada.

El otro desafío para la región es que a la vez de ser competitiva, incluyente, equitativa, solidaria, democrática, respetuosa de la diversidad y sostenible en lo social, político, cultural y ambiental.

Un principio fundamental del desarrollo territorial es la descentralización y el diálogo entre localidades. Ello significa descentralizar lo que está centralizado y concertar temas como vivienda, transporte y medio ambiente. La planificación en la escala macro supone dialogar con los demás actores sin imponer nada y potenciar la gestión local del territorio en lugar de fortalecer los centralismos, lo que implica su empoderamiento.

Ello supone reconocimiento, incorporación cultural, realización, no violación, reclamación y restitución de derechos humanos, económicos, sociales, culturales y ambientales. El reto es lograr relaciones territoriales comprometidas con la inclusión, justicia, habitabilidad, participación, democracia, realización y disfrute de todos sus habitantes, grupos y territorios, sin que exista ningún factor de discriminación cultural, social, económica, política, étnica, de generación, de género, de sexualidad, de ideología o de credo, entre otros.

El Desarrollo debe ampliar las oportunidades y capacidades de las personas, reconociendo sus necesidades e intereses diferenciales y debe presidir la construcción colectiva de una perspectiva de futuro para esta región.

La Región Central de Antioquia no es una región que se deba construir sobre el paradigma de un macrocentro urbano que coopta, e integra a su propia dinámica, un conjunto de periferias urbanas y rurales, asunto en el que ha derivado un concepto como "ciudad región". Tampoco es la sumatoria de ciudades que desconocen sus

interrelaciones y los territorios rurales en ella presentes y actuantes. Un concepto como "red urbano rural de la Región Central de Antioquia" puede ser más coherente con una visión sistémica, integradora e incluyente del territorio, tanto en sus relaciones hacia adentro como en su relación con el departamento de Antioquia. Hoy, esta escala espacial es un escenario de transformaciones profundas de la vida social donde se pueden experimentar formas de ser sociedad que nos permitan resolver de mejor manera los grandes problemas que tenemos.

#### 4. Enfoques de política desde una visión integral del desarrollo

Consecuentes con la visión de región expresada, se define una visión del desarrollo con enfoque territorial, poblacional, de derechos y de sostenibilidad.

Estos enfoques permiten precisar el contenido que damos a ese techo que llamamos *desarrollo humano integral y sostenible*; permiten incluir como categorías centrales del desarrollo la relación equilibrada y respetuosa con el medio ambiente, la articulación dinámica entre escalas del desarrollo, la visión sinérgica e interdependiente de temas y sectores que antes eran abordados como fragmentos o partes separadas.

Estos enfoques permiten ver a las poblaciones como sujetos integrales, como seres humanos responsables de sus decisiones y con capacidad de agencia, como seres humanos diversos en razón del género, generación y etnia. También permiten verlos como sujetos de derechos, es decir, como ciudadanos en relación con el Estado y la sociedad y no como puros consumidores, clientelas políticas u objetos de la beneficencia pública.

Estos enfoques permiten ver al territorio como una construcción social, histórica y culturalmente condiciona-

da, lo que lleva a ubicar en el centro la política como esfera y apuesta desde la que se construye el territorio.

## 5. Retos centrales y perspectivas de acción para la construcción de la Región Central de Antioquia

Estamos invitados a ver nuestras realidades regionales y urbanas de una nueva manera, más compleja, de modo que podamos encontrar salidas innovadoras a las crisis por las que atravesamos. Si bien vale mostrar la experiencia de Medellín a nivel internacional por el camino que ha adoptado para su autoconstrucción, no es menos cierto que tenemos retos enormes para los cuales no siempre tenemos la visión pertinente ni la audacia necesaria. Pensar la región central de Antioquia no equivale a proyectar a Medellín más allá de sus fronteras físico-espaciales; supone una mirada cualitativamente distinta del territorio, como ya se ha mencionado.

De igual manera, hay que señalar que el único escenario posible y necesario para la construcción de la región central de Antioquia no es el Plan Director Estratégico; junto con él, hay que desarrollar muchas otras tareas en el campo legislativo, social, económico y organizativo que den piso y contexto favorable a las propuestas en él contenidas.

### 5.1. Modelo económico incluyente y equitativo en lo social, sostenible en lo ambiental y sistémico en lo regional

Queremos llamar a la construcción de un nuevo modelo de desarrollo económico y social incluyente, para Medellín y para la región. Partimos de reconocer que la ciudad y la región se inscriben en un contexto global que nos condiciona y nos lleva a adecuar nuestras expectativas a un

entorno cambiante, en buena medida adverso al logro de objetivos de desarrollo y bienestar, sin excluir por ello las oportunidades que dicha globalización ofrece a una región competitiva y organizada de cara al mundo y a una realidad geopolítica diversa y jerarquizada.

La competitividad sistémica es una premisa del desarrollo social incluyente. Para afianzar la transformación de la calidad de vida de la población en la región, consideramos necesario crear condiciones económicas favorables para la creación y distribución de la riqueza, lo que vemos viable mediante una estrategia de competitividad sistémica que propicie la creación de capacidades en la gente, el fortalecimiento de estructuras que fomenten la interacción de los agentes que componen el sistema, la implementación de políticas de apoyo específico y la articulación de procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad. Esta estrategia se fundamenta en una aproximación más integral de la competitividad que permita pensar el desarrollo regional más allá del ensamble de factores de producción en un espacio físico; remita a conceptos que han venido definiendo una nueva forma de construcción de consensos en torno al desarrollo de las estrategias competitivas regionales.

Contar con una estrategia de desarrollo empresarial para la región, que sea incluyente, equitativa y compartida, requiere un amplio debate para pensarla no sólo en términos de competitividad sobre la modalidad de los cluster, sino reconociendo la necesidad de ajustarla a los principios de equidad, inclusión y solidaridad. Ello significa volverla más incluyente en términos de generación de empleo e ingresos, procurando su descentralización y desconcentración territorial y asumiendo la promoción del trabajo decente como enfoque y prioridad. Al mismo tiempo, hay que pensar esta estrategia de desarrollo empresarial con un fuerte contenido de responsabilidad social empresarial y la realiza-



ción de los derechos humanos, vistos de manera integral, tanto en el mundo del trabajo como en la sociedad.

La viabilidad social, económica y ambiental del Área Metropolitana depende, en gran medida, del desarrollo y la superación de la pobreza. Para reducir de manera significativa los niveles de pobreza y desigualdad, debe contar con unas políticas nacionales de redistribución del ingreso y crecimiento económico, además de diseñar políticas locales más incluyentes, orientadas a generar una mayor inclusión y equidad.

En la ciudad, se da atención a muchos grupos en condición de vulnerabilidad, como desplazados, personas en situación de calle, niños, niñas, adolescentes, mujeres, jóvenes y población con discapacidad; sin embargo, es necesario construir estrategias que tiendan a cambiar los factores estructurales de la pobreza y la inequidad social y territorial, propiciando una gran alianza regional por la equidad, la protección a la población vulnerable y el respeto a la diversidad. Estas estrategias requieren unos medios para hacerse realidad desde una mejor distribución de la riqueza, del ingreso y de la inversión pública, contando con otras instancias de bienestar. En el marco de las políticas sociales, hay que abordar además los temas de migraciones, desplazamientos forzados, crecimiento y redistribución poblacional, y pensar en una estrategia corporativa que contemple la equidad de género, de manera que se gane en equilibrio y equidad territorial y poblacional.

Es necesario que la política del empresarismo social vincule una visión de "Ciudad Clúster", para construir un Clúster de empresas sociales que articulen lo económico, lo social y lo ambiental y conformen circuitos económicos solidarios en distintos territorios. Debería incluir la *economía del cuidado*, con la constitución de empresas sociales especializadas articuladas a la dinámica de la ciudad y, según las competencias que tenga la región, establecer o incidir en po-

líticas regionales y nacionales más integrales, a favor de los pobres, que apunten más a lo preventivo que a lo paliativo, tanto en el campo social como en el ordenamiento del territorio: salud y seguridad social, educación, vivienda, hábitat, habitabilidad, entre otras.

La degradación ambiental y la desigualdad social no pueden ser tratadas como problemas independientes, en tanto constituyen problemas sociales y colectivos interrelacionados que exigen comprender la complejidad de la sostenibilidad desde una perspectiva multidimensional y una nueva ética del desarrollo. En ello, la protección de ecosistemas estratégicos y la coordinación entre los entes territoriales exigen grandes acuerdos de manejo integrado de la región.

Se requiere un debate público sobre megaproyectos críticos para las localidades de la región: túnel y microcentrales en el Oriente, y sobre temas como el agua, la energía, la minería, las regalías, entre otros.

En el marco de la formulación del Plan Director 2030, se propone hacer un gran foro con el sector empresarial y los actores relevantes del área sobre el desarrollo económico deseado para la región. Esta iniciativa, que se propone para este eje, debería extenderse a los otros temas de las mesas de trabajo.

### *5.2. Perfilar un nuevo marco institucional para el desarrollo económico y para el desarrollo regional*

Es fundamental trabajar por la profundización de la democratización y la modernización de la institucionalidad, tanto a nivel local como regional. Esta democratización y modernización implican profundizar en los procesos de participación ciudadana y en el ejercicio de una veeduría ciudadana de la gestión pública.

Se requiere insistir desde una nueva espacialidad, en la definición de un nuevo marco institucional equilibrado para el desarrollo económico regional, que propenda por el ordenamiento y planeación de la actividad económica,



por la definición de políticas, estrategias e instrumentos de gestión para el desarrollo y la competitividad, en la estructura administrativa de Medellín, de los demás municipios, del Área Metropolitana y de la instancia regional que promueva la integración, y por la planificación del Desarrollo Económico de Medellín y la región.

En este sentido, se propone que Medellín cuente con una instancia en el nivel de Secretaría, que se encargue de definir y poner en marcha una política de desarrollo económico para la ciudad, en una perspectiva de equidad territorial, con un criterio de integración de instrumentos de apoyo como un Banco de Desarrollo, un Observatorio de Trabajo Decente y con énfasis en las MIPYMES. Asimismo, se propone la reconfiguración del Consejo Regional de Competitividad, con amplia participación empresarial, social e institucional y con alcance efectivo de las regiones, en igualdad de condiciones, y con capacidad para definir e implementar estrategias de desarrollo compartidas para la ciudad y la región. También supone trazar estrategias de relacionamiento Universidad – Empresa – Estado, como sustento de la estrategia de Desarrollo Económico y Social para todos en la región.

Las áreas metropolitanas en Colombia son entidades administrativas de nivel intermedio para la gestión territorial; están ubicadas entre el municipio y el departamento. Este tipo de entidades pueden formarse por dos caminos: a partir de la descentralización de competencias y recursos desde la nación, dotándolas de las competencias necesarias para cumplir sus funciones; o pueden formarse centralizando competencias y recursos desde los municipios, vale decir, disminuyendo las competencias y transfiriéndolas a la entidad intermedia.

Esto supone el fortalecimiento de la institucionalidad pública en los asuntos políticos, económicos, sociales y territoriales, en particular de la Comisión Tripartita y del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. El Área Metro-

politana del Valle de Aburrá necesita competencias, recursos y estructura suficientes para gobernar los hechos metropolitanos puesto que la realidad del desarrollo de la ciudad metropolitana ha sobrepasado las funciones legales asignadas a las áreas metropolitanas. Por otra parte, se tiene que trabajar por incorporar las áreas metropolitanas a la Ley de Ordenamiento Territorial, lo que implica revisar la ley 128 de 1994 de áreas metropolitanas y hacerle ajustes importantes en sus competencias, sistema de gobierno, cargas, beneficios y participación para el control social de la gestión.

### *5.3. Construir una región conectada, a nivel interno y con el mundo, en lo físico-espacial, en lo virtual y en lo social*

Hacia el futuro, Medellín y el Valle de Aburrá se consolidarán como una sola región que tendrá necesidades de movilización cada vez mayores, las cuales deberán ser adecuadamente atendidas por un sistema de transporte público moderno, ágil, eficiente e integrado, que responda a las nuevas dinámicas de movilidad de los habitantes de la mayor región metropolitana del país.

Se requiere entonces de estrategias combinadas que garanticen la incorporación de los ciudadanos a una ciudad más amable e incluyente en su movilidad, con la implementación de nuevas tecnologías, sistemas y vehículos, estructuras asociativas de capital integrado a las empresas operadoras, incluyendo una nueva organización empresarial que vincule societariamente a los pequeños propietarios de vehículos y sus operadores, y que permita la integración entre los diferentes modos de transporte existentes.

Además de todo ello, es indispensable trabajar en la conectividad de la región con centros estratégicos de logística y abastecimiento en el territorio nacional y en líneas de interconexión, circulación y comunicación a nivel internacional.

### *5.4. Asumir la cultura como fin y como medio del desarrollo*

Se trata de un nuevo paradigma para enfrentar el desarrollo y la construcción de región, transversal a todos los temas: la economía, la política, lo social y lo ambiental. Supone abordar temas como la realización de derechos culturales, la multiculturalidad y el diálogo intercultural, la comunicación pública, la educación, la ciencia y la tecnología, la economía de la cultura y las relaciones desarrollo-cultura y territorio-cultura.

Una dimensión fundamental del reto cultural es la construcción de una cultura democrática y una conciencia ciudadana con visión de región, superando las lógicas municipalistas. También lo es aprender a morar en el territorio, sentirlo como propio y sentirse parte de él, afirmando la propia identidad relacionada con las pertenencias territoriales. De ahí debe partir la participación ciudadana, superando el sentimiento de enajenación y el deseo de propiedad privada sobre parcelas del espacio, para asumir la comunicación y la interacción. Es un reto de primer orden la construcción de una cultura ciudadana basada en el cuidado permanente y amoroso del entorno social y natural.

En los últimos años, se pueden reconocer importantes avances en el tema cultural desde los niveles municipal, departamental y nacional, que han permitido formular una política cultural y poner en práctica programas acordes con ella. Pero su ejecución y sus alcances aún dejan muchas inquietudes; lamentablemente, la política cultural no tiene el peso que debería tener como factor de transformación social, siendo relegada en los debates, en los planes de desarrollo y en el presupuesto.

El fortalecimiento de los procesos comunicativos de carácter local es otro campo importante del desarrollo cultural de la región para que se ajusten más a las realidades históricas culturales y sociales de las localidades y las regiones. Esto pasa por fortalecer



las redes de medios de comunicación locales y comunitarios y procesos tan importantes como los “presupuestos participativos”, entendidos como proceso comunicativo para la construcción del territorio.

Hay un campo que, sin poner a los otros en segundo plano, merece una atención especial: el campo de la educación, la ciencia y la tecnología; se requiere contar con una estrategia de desarrollo de la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación pertinente para enfrentar los desafíos económicos, políticos, sociales, culturales y ambientales de la región. Contar con una estrategia de integración y diálogo intercultural regional es otro de los desafíos centrales en este campo.

Medellín ha tenido grandes avances en infraestructura de educación y cultura y en la realización de eventos, concentrando el mayor número de bibliotecas, salas de lectura, archivos, teatros y presentaciones. Se espera que estas iniciativas se irradien en el Valle de Aburrá y en la región central de Antioquia de modo que se creen otros escenarios para la promoción artística y cultural, sin desconocer las identidades locales y sin descuidar la formación plural y la civilidad. El Plan de Desarrollo Cultural de Medellín, aún en construcción, dará pistas muy importantes para abordar el desarrollo cultural de la región.

##### *5.5. Construcción de condiciones de seguridad, justicia y una cultura respetuosa de los derechos humanos, en garantía de una convivencia pacífica en la región*

Para enfrentar el complejo mapa de las violencias, se requieren estrategias eficaces e integrales para combatir el crimen organizado, las raíces culturales de la violencia, los factores que permiten que crezcan las cadenas de criminalidad y delincuencia; asimismo, se requiere el desarrollo de procesos de reinserción que efectivamente lleguen a ella.

Estas estrategias deben tender a legitimar las instituciones y a fortalecer la justicia como un instrumento de afianzamiento de la democracia, generando oportunidades integrales de carácter territorial para la juventud. Se requiere para ello, contar con una justicia eficaz, con una ciudadanía que aprenda a resolver pacíficamente sus conflictos sin necesidad de acudir a los estrados judiciales y a la justicia por mano propia, con una sociedad civil que se movilice de manera incluyente y democrática por la paz y la convivencia pacífica, es decir, se requiere fortalecer el Estado social y democrático de derecho.

Todo lo anterior se debe complementar con un trabajo legislativo que permita abordar temas como la ley de tierras y de víctimas, la judicialización de menores, la justicia transicional, los mecanismos alternativos de resolución de conflictos; requiere construir una agenda metropolitana de seguridad que tenga en cuenta los acuerdos firmados en esa materia y trabajar para que estos temas hagan parte de los planes de desarrollo territorial.

Se propone establecer y poner en marcha una política pública de seguridad y convivencia, con la participación de la institucionalidad estatal, de los organismos de seguridad y justicia, de las organizaciones sociales, de la empresa privada y de la academia de todos los municipios.

También se propone consolidar el Consejo de Seguridad que lidere la implementación de las estrategias acordadas y crear un observatorio regional para la seguridad y la convivencia que sirva como instrumento para la construcción e implementación de políticas públicas de seguridad ciudadana pertinentes para las problemáticas que nos afectan como región.

##### *5.6. Construcción de mecanismos para dar continuidad al proceso del Quinto Congreso de Ciudad hacia el Plan Director Estratégico 2030*

El Plan Director Estratégico debe permitir la construcción de escenarios y mecanismos de participación ciudadana junto a una muy buena gestión de conocimiento técnicamente construido. Sólo así podrá ser coherente con la voluntad expresa de los actores de este Quinto Congreso de hacer del plan un proceso democrático de construcción de región.

La permanencia en el proceso y la creación de mecanismos y espacios que aseguren la concertación público-privada, a nivel local y regional, de los actores políticos, empresarios, academia, institucionalidad pública, ciudadanía y sociedad civil, son grandes retos del Plan Director Estratégico. Esto debe ir acompañado de una estrategia de comunicación pública y de una pedagogía ciudadana para el desarrollo de la región.

La comunicación debe considerarse como una metodología diferente de construcción del plan, y no como un mecanismo de difusión de un algo elaborado por técnicos. El Plan Director debe contar con una estrategia de comunicación pública que permita a la ciudadanía tener los mecanismos necesarios para movilizarse por sí misma, para pensar y soñar la ciudad que quiere y necesita hacia el 2030, dentro de una agenda ciudadana. Si los temas no vienen de la gente, no tienen mucha trascendencia para el Plan.

Es preciso contar también con una estrategia metodológica de debate, aprovechando el tejido de organizaciones de la sociedad civil y el interés ciudadano de participar. Tenemos una ciudadanía politizada y más informada, que hay que fortalecer con políticas orientadas a ello. Se requieren insumos e información básica como recurso para la participación de los sectores populares y no populares. La comunicación debe permitir al ciudadano establecer la ruta crítica de los temas. Los medios actuales de internet son propicios a estas estrategias de comunicación pública, aunque de-

bemos pelear también espacios de visibilidad en los grandes medios de comunicación.

En el marco de una estrategia de comunicación pública, se requiere ver los Telecentros como espacios para la construcción del desarrollo local y el fortalecimiento de la ciudadanía. Se deben crear mecanismos de comunicación entre la comunidad y las instancias administrativas, lo que significa buscar el reconocimiento de los gobiernos sobre el papel de la comunicación en la construcción del desarrollo. La comunicación no es sólo información, persuasión o manipulación; para que los resultados se vean proyectados en el tiempo, es preciso hacer educación para la comunicación y la participación. Se puede solicitar una mayor cobertura gratuita de wi-fi en el Área Metropolitana, telecentros gratuitos para cada comunidad, sostenidos por las alcaldías, y la creación de una página web sobre el plan para facilitar la participación ciudadana.

Dada nuestra cultura de la gestión pública, queda un desafío aún mayor: pasar de los planes a las acciones de manera ágil y comprometida, rompiendo el mito de que sólo somos buenos para planear, planear y planear, sabiendo que podemos construir democráticamente la región que queremos.

Las tareas de construcción de región son múltiples y diversas. Muchas personas y organizaciones han manifestado su compromiso de dedicar sus mejores esfuerzos para emprenderlas.

Todas las mesas de trabajo de este Quinto Congreso de Ciudad han expresado su voluntad de constituirse como espacios permanentes de deliberación y consulta para la formulación del Plan Director Estratégico 2030 y para otras tareas que demande la construcción de la Región Central de Antioquia, esperando que sean reconocidas como tal por las entidades que impulsan el desarrollo del Plan Director. Ello supone acordar los mecanismos formales que permitan la articulación de las mesas al Plan Di-

rector y la definición de tareas para que puedan operar adecuadamente, entre otras el seguimiento a los compromisos acordados en este Quinto Congreso.



# Medellín y la Urbe Metropolitana del Valle de Aburrá

## *Integración Regional y Sostenibilidad de las ciudades*

Nicolás Albeiro Echeverri Albarán<sup>1</sup>

### Síntesis

Los ecosistemas que brindan la sostenibilidad a las ciudades requieren ser preservados como garantía del bienestar de toda la población humana, en reconocimiento de su vital importancia. Es preciso fortalecer una cultura ciudadana alternativa, basada en una ética ambiental que comprenda las implicaciones de la huella ecológica urbana. En el caso Metropolitano del Valle de Aburrá es necesario fortalecer una integración regional a partir de la aplicación de políticas vinculantes, para solucionar el desequilibrio existente entre la urbe y las regiones aportantes. El Sistema Nacional Ambiental (SINA) se presenta como una solución, en el marco de la necesidad de unificar la institucionalidad respectiva con acciones que compensen la división jurisdiccional ocasionada por la Ley 99 de 1993, pues las fronteras son indefinidas y no obedecen a una normatividad que asegure el orden territorial. De allí que el Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP), Parque Central de Antioquia (PCA) tenga un importante protagonismo en esta solución, al enfocarse en la armonización entre la urbe metropolitana del Valle de Aburrá y la regiones que la circundan.

### Palabras clave

Huella ecológica urbana, preservación, sostenibilidad, regiones aportantes, Medellín, cultura política, Ley 99 de 1993, Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP), Parque Central de Antioquia (PCA), áreas protegidas, demanda ambiental, articulación territorial regional, Sistema Nacional Ambiental (SINA)

### Medellin and the Metropolitan City of the Aburrá Valley Regional integration and sustainability of the cities

### Abstract

The ecosystems that provide sustainability to the city need to be preserved as ensuring the welfare of the entire human population, in recognition of its vital importance. It is therefore necessary to strengthen an alternative civic culture based on an environmental ethic, which understands the implications of the urban ecological footprint. For the Metropolitan City of the Aburrá Valley is necessary to strengthen a regional integration from the binding policies to solve the imbalance between city and regional contributors. The National Environmental System (SINA) is presented as a solution in the context of the need to unify the respective institutions with actions to compensate the jurisdictional division occasioned by the Act 99 of 1993, as the borders are undefined and do not obey a regulation to ensure the territorial order. Hence the Regional

System of Protected Areas (SIRAP), Central Park of Antioquia (PCA) has an important role in this solution by focusing on coordination between the Metropolitan City of the Aburrá Valley and the surrounding regions.

### Key Words

Urban ecological footprint, preservation, sustainability, regional contributors, Medellín, political culture, Act 99 of 1993, Regional System of Protected Areas (SIRAP), Central Park of Antioquia (PCA), protected areas, environmental demand, The National Environmental System (SINA)

<sup>1</sup> Abogado. Especialista en Derecho Administrativo. Concejal de Medellín 2007 – 2010. Ex Director del Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Antioquia (DAMA), Gobernación de Antioquia, 2004- 2006. Ex Concejal de Medellín en varios períodos y Ex Diputado a la Asamblea Departamental de Antioquia. Correo electrónico: nicolas@nicolasalbeiroecheverri.com.



## Situación actual

Entre las preocupaciones de la sociedad global sobre el medio ambiente, son constantes las inquietudes motivadas por el altruismo, fundamentado en los conocimientos sobre problemas como la destrucción de los bosques, la extinción de plantas y animales, el avance de los desiertos, el deshielo de los glaciares, la contaminación de los mares, la erosión de los suelos fértiles y, en general, el agotamiento de los recursos naturales. Pareciera, paradójicamente, que el ser humano no fuera la inspiración esencial de las acciones desarrolladas a favor de la preservación ambiental.

Sin embargo, tras más de cuatro décadas se han dado numerosos y diversos sucesos (desde encuentros académicos, políticos, empresariales y sociales, hasta catástrofes ecológicas, climáticas, nucleares, alimentarias y sociales, pasando por decenas de cumbres internacionales, que incluyen algunas de jefes de Estado y de Gobierno) que han configurado a nivel mundial la preocupación, percepción, comprensión y necesidad de dar solución a la problemática ambiental. Poco a poco se ha concluido y es evidente en los diversos discursos sobre Desarrollo Sostenible, que si el ser humano no administra debidamente la flora, la fauna, el agua, el aire y los demás recursos naturales, finalmente no son éstos los que se encontrarán en peligro, sino la especie humana como tal. Esta conclusión se expresa fundamentalmente en la inquietud generalizada respecto a la preservación de los ecosistemas de los que depende la sostenibilidad de nuestras ciudades. Debido al modelo de desarrollo vigente, éstos sistemas biológicos regionales son irremediablemente consumidos, contaminados, deteriorados, degradados e incluso extinguidos, sin ninguna conciencia ni consideración, y sin la justa retribución para los habitantes locales que se empobrecen en todo

sentido, al igual que los centros urbanos que se tornan lugares insostenibles.

Hoy es muy claro, y de público conocimiento, que la vida urbana depende de los suministros de bienes y servicios ambientales proveídos por los ecosistemas de su región de soporte. Desafortunadamente, al menos en nuestro caso, no son eficientes las políticas que garanticen la justa retribución que demanda el cuidado, restauración y conservación de estos ecosistemas y de las comunidades humanas que habitan las regiones aportantes. La ciudad de Medellín no puede ser ajena a esta realidad, tiene que reconocer que la sostenibilidad de su desarrollo depende del ámbito regional, por lo que requiere la integración de la gran metrópoli del Valle de Aburrá y con el vasto entorno urbano-regional que la provee en bienes y servicios ambientales.

Esta interdependencia es obvia desde el sentido común y está incontrovertiblemente establecida desde finales del siglo XX. A sabiendas de ello, se presenta una grave crisis de gobernabilidad, abunda la palabra oral y escrita y escasea la aplicación de políticas y acuerdos públicos que concreten las directrices plasmadas en normativas legalmente vinculantes.

## El SINA: integración y fortalecimiento regional

Para entender el desequilibrio existente entre las ciudades y sus regiones aportantes, es útil indagar la rica legislación que configura el Sistema Nacional Ambiental de Colombia. El SINA ha sido concebido para potenciar y articular la diversidad de riquezas y expresiones de las regiones y territorios, al tenor de la Constitución Nacional, del Código de los Recursos Naturales (Decreto 2811 de 1974) y de la Ley 99 de 1993, a través de la participación de la sociedad civil, también para consolidar la institucionalidad representada en las entidades, normas,



recursos y estamentos creados o fortalecidos para implementar el desarrollo sostenible en todos los ámbitos del país.

Una causa de la insostenibilidad ambiental de nuestras ciudades se encuentra en la débil articulación, conflictividad y competencia que existe entre los diferentes entes territoriales, autoridades ambientales, ministerios, Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y organizaciones de la sociedad civil. Las prácticas culturales que soportan esta situación privilegian las acciones a corto plazo desde una perspectiva corporativa y localista, generan la dilapidación de recursos, debilitan la gobernabilidad e impiden la acción sinérgica y eficiente del Estado, lo que agrava y aplaza las soluciones.

La consecuencia de esta cultura política que configura el devenir institucional del país se constata al evaluar los resultados del SINA tras 17 años de existencia. En el 2010, ya consolidado el Sistema Ambiental Nacional, se puede afirmar que los problemas no se han resuelto, a pesar de los recursos invertidos (equivalentes aproximadamente a 20 billones de pesos) en un lapso de 15 años. Al contrario, se han agravado la deforestación, la extinción de especies, la erosión, la sedimentación, las inundaciones, la contaminación y las tragedias provocadas por agentes naturales que, en conjunto, contribuyen a agravar el cambio climático global y a incrementar la vulnerabilidad de las comunidades humanas.

### Una institucionalidad en crisis

Otro elemento que refleja la gravedad del problema institucional en la atención a la problemática ambiental, es la situación de las CAR, sometidas a enormes dificultades de tipo político debido a las usuales diferencias partidistas entre los gobernadores de turno y los directores elegidos por los consejos directivos, especialmente desde

la vigencia de la Ley 99 que las creó o potenció. Estos conflictos llegan a tal punto que algunos gobernantes se empeñan en malograr la gestión del directivo de la corporación con el solo propósito de conseguir su destitución en aras de reemplazarlo por un personaje de su cofradía, sin importar que se perjudiquen la inversión, la administración, la eficiencia y el direccionamiento de las políticas enfocadas a atender la conservación de los ecosistemas estratégicos y de los recursos naturales. En el contexto de fuertes precipitaciones y sequías que dan cuenta del cambio climático, esta crisis de gobernabilidad agrava la situación general del país, ya que significa más tragedias con el consiguiente aumento de la pobreza, desplazamientos y pérdidas del patrimonio natural y cultural de nuestra sociedad.

Tras muchos intentos por integrar la urbe con los ecosistemas de la región y asegurar la conservación de éstos, con esfuerzos realizados durante los últimos 20 años por parte de sectores muy disímiles de la sociedad, la región metropolitana ha logrado configurar algunas herramientas que le permiten mejorar las condiciones y la calidad de vida de sus comunidades. Tal vez el Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP), Parque Central de Antioquia (PCA) (hoy archivado por la gobernación de Antioquia, por ser un proyecto del anterior gobierno departamental) es la principal herramienta para armonizar la metrópoli del Valle de Aburrá con las regiones circundantes de las que depende. Este sistema está concebido para reconocer la dependencia ambiental de la ciudad frente a las otras zonas del departamento, en aras de mejorar las condiciones de un territorio profundamente urbanizado. Involucra la actuación de autoridades tan numerosas y diversas como la Gobernación de Antioquia, la Asamblea Departamental, los Concejos Municipales y las Alcaldías de 50 municipios, las Corporaciones Autónomas Regionales, CORNARE y CORANTIOQUIA, la Autoridad Ambien-



tal Urbana Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), la Presidencia de la República y específicamente los Ministerios relacionados con Ambiente y Vivienda (MAVDT), Agricultura, Energía y Minería, Vías, Turismo, Industria, Interior y Defensa; además de las organizaciones políticas, comunitarias, empresariales, académicas y civiles de Medellín y Antioquia.

Para resolver el problema de la insostenibilidad ambiental de la gran urbe del Valle de Aburrá, es necesario aportar una respuesta a la compleja relación que existe entre las autoridades ambientales urbanas y rurales, basada en la Ley 99 de 1993. Esta ley divide *de facto* a la comunidad en dos jurisdicciones político-administrativas, AMVA y CORANTIOQUIA, y la ambigüedad de los límites entre las jurisdicciones de las dos autoridades sume a la población en un limbo administrativo aprovechado por personas, cuyo único interés es el lucro.

Mientras esto ocurre, crece la percepción popular de que los problemas ambientales se agravan en lugar de resolverse, ello evidencia la necesidad de fortalecer realmente la autoridad. La gran mayoría de las zonas de vocación forestal y conservación ambiental definidas en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios del Valle de Aburrá, están siendo utilizadas como potreros para una ganadería inexistente, en terrenos que, se podría creer, sólo tienen la vocación de esperar durante años el establecimiento de proyectos urbanísticos. Ello es consecuencia de las ambigüedades normativas ya que aún las actividades agropecuarias no están obligadas a tramitar y cumplir la licencia ambiental para minimizar los impactos negativos que ocasionan.

A todas luces, es impropio que la metrópoli nucleada alrededor de Medellín, dinamizadora de los procesos de conurbación a gran escala en regiones ubicadas mucho más allá de las montañas que delimitan el Valle de Aburrá, tenga al mismo tiempo dos

autoridades ambientales que dividen su actuación en los ámbitos urbanos y rurales del mismo territorio.

Esta situación es agravada por la inexistencia de herramientas que obliguen al sistema estatal a funcionar como debería hacerlo, pues cada una de las administraciones territoriales, llámese ministerio, gobernación o alcaldía, parece actuar de manera automática y desconocer los elementos complementarios que hacen parte del sistema nacional, regional y local; ignoran e incluso desprestigian el protagonismo que deberían tener los sectores académico, productivo y social (representado este último por las Organizaciones No Gubernamentales - ONG) en las decisiones que afectan el medio ambiente.

Lo más grave, reiteradamente señalado por todos los informes de las autoridades de control público, es que, en la práctica, no existe una articulación adecuada ni se concretan los planes conjuntos establecidos en la norma; y ello, independientemente del matiz político partidista de los gobernadores, alcaldes, directores, subdirectores, secretarios, subsecretarios, coordinadores, jefes, profesionales, tecnólogos, técnicos, concejeros y líderes de cualquier sector.

Para resolver este problema político-administrativo que impide implementar soluciones duraderas para resolver las situaciones críticas del presente y agrava las del futuro, es necesario asumir como primer reto, los mandatos de la Constitución Política de Colombia. Este objetivo es un imperativo moral y ético que se debe concretar en la cotidianidad del territorio y en las articulaciones interinstitucionales e intersectoriales; exige el cumplimiento eficiente, eficaz y efectivo de las acciones necesarias para preservar la vida y honra de las personas y salvaguardar el patrimonio natural y cultural, de los que depende el desarrollo sostenible de nuestra sociedad y la existencia del verdadero Estado Social de Derecho.

## Problemas urbanos y regionales: desatención a las Regiones Aportantes

En las decisiones que se toman para determinar el destino de la ciudad se siguen desconociendo los planteamientos de los sectores sociales que afirman que la sostenibilidad de la urbe no se encuentra al interior de sus fronteras.

En primer lugar, para evidenciar esta insostenibilidad urbana se puede considerar la dependencia que existe en cuanto al abastecimiento en agua potable, ya que el 97% de los 480.000 m<sup>3</sup> consumidos diariamente en la ciudad proviene de los embalses de La Fé, Río Grande II y Piedras Blancas (todos ubicados por fuera del valle) y que por tanto, sólo el 3% del agua que consumimos se consigue en la jurisdicción territorial de nuestra ciudad.

Segundo, las aguas residuales no tratadas, que corresponden a más del 80% de las aguas residuales generadas en el Valle de Aburrá, son vertidas al sistema de aguas superficiales configurado en el río Medellín o Aburrá. En consecuencia, provocan graves problemas de contaminación que ocasionan multimillonarias pérdidas económicas e inconmensurables daños ecológicos a las comunidades de al menos 10 municipios ubicados aguas abajo en la cuenca Aburrá-Porce-Nechí; igualmente, incrementan en un nivel muy significativo la contaminación de los ríos Cauca y Magdalena y, por ende, del gran humedal de La Mojana, ecosistema declarado patrimonio de la humanidad por la UNESCO, y de la Cuenca Caribe del Océano Atlántico. De ahí que la gestión integral del río sea un asunto complejo, cuya atención trasciende el ámbito de actuación de Medellín. Se requiere, en particular, un control efectivo de la sedimentación provocada por la erosión que ocasionan los usos inadecuados del suelo en las áreas rurales, un cambio en el tipo de detergentes que se utilizan en la región, una modificación

sustancial de las técnicas de manejo de los residuos de toda índole (especialmente sólidos y líquidos), una reconversión de los usos del suelo para que se privilegie la conservación de las áreas de recarga de los acuíferos, la capacidad del suelo y subsuelo para depurar aguas y la regulación local y regional del ciclo hidrológico.

Tercero, Medellín requiere, cada día, más de 6.000 toneladas de alimentos, 376 toneladas de empaques, 150 toneladas de textiles, 90 toneladas de papelería y 480.000 m<sup>3</sup> de agua ya mencionados. Dentro del ciclo normal de uso de los recursos, el consumo de la ciudad genera diariamente una carga orgánica de 156 toneladas y 2.450 toneladas de residuos sólidos así como 408.000 m<sup>3</sup> de agua contaminada. Estas cifras nos tienen que invitar a reflexionar sobre la huella ecológica de la ciudad, la responsabilidad en la evolución de la economía y el crecimiento de la población con relación a esa demanda.



Cuarto, la desatención integral y la violencia a la que han estado sometidas las comunidades rurales en el territorio nacional durante los últimos 60 años, ha sido la causa estructural de una migración sistemática, continua y masiva de población del campo a la ciudad. En el caso de Antioquia, en la actualidad se llega a una proporción del 70% de habitantes ubicados en asentamientos urbanos y del 30% viviendo en los campos y municipios

rurales, invirtiendo la relación poblacional entre campo y ciudad que existía aún a mediados del siglo pasado. Lo grave es que esta tendencia continúa, pues hoy, y quizás durante los próximos años, Medellín es un centro privilegiado para la recepción de población desplazada por la violencia, la pobreza y el deterioro ambiental, a tal punto que cada año esta ciudad recibe y atiende lo mejor posible, acorde con la Constitución Política, a las 17.000 personas provenientes de toda la geografía nacional, especialmente de Antioquia. Es decir, anualmente la municipalidad medellinense debe destinar recursos adicionales para integrar y proteger a una población equivalente a la de 4 municipios en promedio pequeños de Colombia.

Entre las consecuencias previsibles, padecidas, recurrentes e inevitables de esta situación, se destacan las serias dificultades que afronta la ciudad para atender, según las cifras del Plan de Desarrollo Municipal 2008 - 2011, a las más de 35.000 viviendas establecidas en zonas de alto riesgo que usualmente corresponden a retiros de cuencas hidrográficas, terrenos muy pendientes, fallas geológicas, ecosistemas estratégicos, hitos patrimoniales y espacios públicos, todos los cuales deberían estar reservados para el manejo adecuado de los cursos de agua, la conservación del patrimonio y el bienestar colectivo.

Como consecuencia de lo anterior, se presenta un problema de déficit de espacio público. Acorde con los datos oficiales, Medellín cuenta en la actualidad con 3.5 m<sup>2</sup> de estos espacios por habitante, muy lejos de los estándares establecidos en los ámbitos internacionales que corresponden a áreas de 10 - 15 m<sup>2</sup> por poblador. Para cambiar esta situación es necesario atender el asunto relevante de las áreas protegidas según la ley o que deberían estar incluidas en esta categoría. Sin embargo, ni en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), ni en las competencias que la ley confiere al municipio, están contempladas las

herramientas requeridas para que la administración municipal pueda contener la expansión urbana desordenada que día a día afecta las zonas que deberían estar protegidas, incrementando las amenazas a la población rural y urbana y a la vida silvestre en su conjunto.

## El compromiso consecuente

Lo claro es que la ciudad depende de las diferentes subregiones del departamento y, aunque no sea manifiesta la demanda por parte de ellas, la prosperidad, sostenibilidad y futuro de sus comunidades dependen de las decisiones que se tomen en los centros de poder y de consumo.

Como consecuencia política de esta realidad, tenemos que reconocer nuestra dependencia ambiental desde todos los puntos de vista hacia la región, aportar de la mejor manera posible a la compensación urgente y propiciar la justa articulación necesaria para resolver las problemáticas generadas por la demanda ambiental de la urbe, dado que todos los recursos invertidos por cada uno de los municipios del área metropolitana serán siempre insuficientes para obtener los bienes y servicios ambientales necesarios para la subsistencia de sus comunidades.

## Propuesta de Política para la articulación territorial regional

Entendiendo que no es posible plantear la administración autónoma de ciudades sostenibles y de que, por corolario lógico, es necesario comprometerse con la gestión de las regiones que determinan la sostenibilidad de las urbes, es preciso preguntar: ¿Cómo debe ser la política para lograr una real articulación urbana y rural que garantice la conservación y restauración de sus ecosistemas estra-

tégicos y potencie la oferta de bienes y servicios ambientales de los que depende su sostenibilidad en el largo plazo?

En primer lugar, esta política se debe orientar hacia la articulación de las obligaciones, iniciativas y recursos que demanda su cumplimiento, además de asegurar que todas las entidades implicadas asuman con seriedad la ejecución de sus respectivos compromisos.

Lo segundo es obligar a las municipalidades, y especialmente a las ciudades, a reflexionar sobre las autoridades locales, sin menoscabo de la autonomía, en temas tales como medio ambiente y seguridad, para establecer mecanismos que permitan tener un control más centrado en los asuntos regionales que determinan el devenir de las diferentes porciones del municipio. Por ejemplo, en el tópico de la movilidad, una estrategia como el Metroplús exige la articulación metropolitana para complementar los logros obtenidos con un objetivo tan relevante como el suministro de combustibles limpios por ECOPETROL, resultado de los acuerdos firmados para bajar de 4.500 partes por millón (ppm) de azufre en el diesel a 500 ppm, con la meta de llegar a 50 ppm, acorde con los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Es decir, si el Metroplús no se asume como iniciativa regional, no será posible optimizar el Metro, ni disminuir el número de vehículos particulares, ni hacer más eficiente el sistema de movilidad en la ciudad de Medellín. Tercero, se debe invitar a los actores a reflexionar sobre las inversiones necesarias en cada uno de sus municipios. Por ejemplo, en la gestión del agua, si Medellín no encuentra una herramienta que le permita restaurar las coberturas vegetales nativas en las áreas de protección de afloramientos



de los más de 200 cursos de agua o quebradas que fluyen hacia el río Aburrá, la ciudad estaría en contravía de su obligación de cuidar y proteger este recurso vital, lo que afectaría a los acueductos comunitarios y municipales que abastecen a un sector significativo de la población metropolitana. Otro de estos asuntos que requiere inversión y que afecta a la población del conjunto de los municipios de las regiones abastecedoras del Valle de

Aburrá, es la gestión y disposición de los desperdicios de todo tipo que, día a día, genera la población citadina. La multiplicidad y recursividad de los conflictos refleja los problemas en la aplicación de la política pública de manejo integral de residuos sólidos,

ordenado en el Plan de Gestión Integral de los mismos, establecido en el Decreto 1713 que pretende la corresponsabilidad del municipio con las empresas prestadoras de servicio de aseo. Las políticas relativas al manejo de residuos aún son débiles frente a los resultados esperados para al menos paliar la grave situación actual y no se compadecen con lo que deberíamos tener hoy: empresas y hogares realmente empoderados y comprometidos con el aprovechamiento, reducción y reutilización de los diferentes residuos de la ciudad, soportados con procesos de cultura y educación ciudadana eficientes que permitan transformar los esquemas de producción y consumo que determinan la insostenibilidad de la ciudad. Cuarto, se debe aportar a la solución de la preocupante ausencia en Medellín de un Plan Estratégico Ambiental Regional que realmente potencie las vocaciones económicas, regule el consumo y preserve las condiciones necesarias para tener una comunidad saludable y próspera en un medio ambiente sano.



## Las acciones del Concejo Municipal de Medellín

Para avanzar en la solución de los problemas planteados, el Concejo de la ciudad ha aprobado acuerdos entre los que destacan la adopción del Plan de Desarrollo 2008-2011 «Medellín Solidaria y Competitiva»; la institucionalización del *Día Sin Carro*, la normalización del manejo responsable de los escombros; la reglamentación de las Mesas Ambientales, la declaración de Medellín como ciudad adversa a espectáculos de maltrato, tortura o sacrificio de animales y la institucionalización de la caminata por el Día de los Animales, la creación del Programa «Cambio Verde», la adopción del plan especial de protección del patrimonio cultural inmueble del municipio, la determinación de una Sobretasa con destino a la protección del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, el reconocimiento y adopción del Sistema Regional de Áreas Protegidas «Parque Central de Antioquia» como la principal estrategia de gestión y ordenamiento ambiental del territorio, el establecimiento de una política pública de intervención en las laderas y bordes del municipio, la creación de ecoparques, involucrando aspectos ambientales, educativos, sociales, culturales, turísticos y económicos, la exención del Impuesto Predial para la protección del Medio Ambiente; la orden para diseñar la política pública para el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, la creación del Sistema público de bicicletas o la implementación del Comparendo Ambiental, asumido como una herramienta para aplicar sanciones a las personas u organizaciones que afecten el medio ambiente. Esta última medida está precedi-

da y complementada por un proceso pedagógico, con este instrumento se entregaron herramientas a los inspectores de policía y a los guardas de tránsito para ayudar a resolver los conflictos ambientales urbanos.

## Conclusión

La situación prevaeciente en las regiones urbanas de Colombia, especialmente en Antioquia, nos obliga a reconocer la pobreza e inequidad en los territorios de los que depende la sostenibilidad de la ciudad, y a asumir el compromiso con el diseño y aplicación de políticas para revertir la destrucción de la base natural, cultural y social que provee los recursos que la sociedad necesita.

Para ello, la ciudadanía y los actores responsables de la configuración política de la sociedad y del territorio, tenemos que actuar con responsabilidad y conciencia, en concordancia con el conocimiento y con el andamiaje normativo e institucional construido. Si así lo hubiésemos asumido, hoy sólo tendríamos que asegurar el seguimiento y control de la ejecución de los planes, programas, proyectos y presupuestos definidos para resolver la inequidad urbano-regional y la insostenibilidad de nuestras ciudades.

El aplazamiento de la solución a los problemas, en muchas ocasiones no se debe a la falta de recursos, ni a la ausencia de normas, ni a la carencia de planes, sino fundamentalmente a la preeminencia de una cultura política que atiende

lo inmediato en desmedro de lo esencial.

Es posible que estas tendencias culturales sólo se superen a través de la movilización social y la participación de la sociedad civil, representando



la cultura ciudadana alternativa, la responsabilidad social y la ética ambiental que debemos estimular en la comunidad. Para lograrlo, es fundamental el fortalecimiento de las organizaciones públicas, privadas y no gubernamentales y su articulación en el seguimiento continuo a las políticas públicas, con el fin de potenciar el liderazgo ético que reclamamos de los gobernantes para garantizar en las regiones aportantes la permanencia de los ecosistemas que proveen a la ciudad los bienes y servicios ambientales.

Fundamentalmente, tenemos que decidir y liderar la realización de una política pública que nos permita avanzar en cuatro aspectos:

El primero, centrado en el desarrollo del Sistema Nacional Ambiental, en articulación con la academia y las ONG, exige que el departamento, la Asamblea, las Administraciones y Concejos Municipales, las CAR y los Ministerios, tengan claridad y participen en la construcción e implementación del Plan Estratégico Ambiental Departamental.

Lo segundo es determinar un Sistema de Gestión Ambiental que permita a los actores públicos reconocerse, determinar un protocolo de acción y establecer una hoja de ruta para avanzar en la gestión conjunta de los ecosistemas estratégicos, independientemente de la política partidista del gobernante de turno.

Un tercer aspecto busca la conciliación del modelo de desarrollo económico propio de la región, con responsabilidad hacia las próximas generaciones; la conciliación del desarrollismo con el conservacionismo a ultranza, en procura del mejoramiento de la calidad de vida de la población.

En cuarto lugar, es fundamental realizar un proceso de largo plazo para cualificar e incrementar la educación y la cultura ciudadana para que, desde la participación de la sociedad civil, se obligue al Estado a ser coherente con las políticas públicas, a respetar las normas ambientales, a usar de ma-

nera racional los recursos públicos y a asumir la gestión de las regiones de las que dependen las ciudades.

En ese sentido cabe preguntarse: ¿Cómo evitar que las pugnas políticas de los gobernantes de turno estropeen la aplicación de las políticas públicas, que exige la articulación con otros actores? Un ejemplo de la necesidad se encuentra en la estrategia SIRAP - Parque Central de Antioquia, concebida e impulsada por numerosos expertos de la interdependencia urbana y rural, que muchos agentes políticos visualizamos y apoyamos con el fin de propiciar la articulación de los planes de todas las entidades públicas implicadas y lograr la sinergia regional bajo imperativos de correspondencia y equidad interregional y transgeneracional.

Para superar los avatares en los que nos ciñe la preeminencia de una política partidista que sólo obedece a intereses localistas, cortoplacistas y gremiales, es necesario establecer, con amplia participación de la comunidad, los mecanismos que realmente permitan el cumplimiento de los parámetros en acuerdo con las exigencias locales, regionales, nacionales y mundiales. En consecuencia, los recursos económicos deben estar determinados por políticas que trasciendan el Plan de Acción de la dirección de turno de una CAR, el Plan de Gobierno de un alcalde o los Planes de Desarrollo de los gobiernos departamentales y nacional.



# ¿Contención o drenaje?

## *El control de la expansión urbana visto desde la interfaz*

Santiago Londoño Uribe & Jorge A. Mejía Rodríguez

### Síntesis

La problemática que supone la metropolización, en cuanto expansión incontrolada y dispersa de las ciudades, permite reconocer en ella y sus formas específicas, la manifestación espacial de un modelo de desarrollo basado en la privatización y el consumo, detonante de la mayor parte de los problemas globales contemporáneos. También se reconocen los beneficios que tiene una aproximación al desarrollo desde un enfoque territorial que incorpore, además de la economía y la sociedad, aspectos como la cultura y la ecología. Esto puede presentar, a la hora de plantear nuevas estrategias para el control del crecimiento de las ciudades, alternativas a la contención de la expansión urbana. De ahí la pertinencia de un cambio en la concepción de los bordes urbano-rurales, lo que significa abandonar la visión de espacio final para verlos como espacio intermedio, con las implicaciones que este cambio de concepción tendría en la producción espacial y en la sostenibilidad regional.

### Palabras clave

Área rural, área urbana, crecimiento urbano, expansión, bordes, límites, contención, interfaz rural urbana, espacio intermedio, articulación, territorio, estructura eco-social, ordenamiento, desarrollo.

### Containment or Drainage? The Control of Urban Sprawl as Seen from the Interface

### Abstract

The problem posed by the metropolis, in regard to the uncontrolled sprawl and spread of the cities, can recognize it and its specific forms, the spatial manifestation of a development model based on privatization and consumption, which is the trigger of most of the contemporary global problems.

Next to it, benefits that an approach has to the development from a territorial approach that incorporates, besides the economy and society, aspects such as culture and ecology are recognized. This may, in time to propose new strategies for controlling the growth of cities, alternatives to urban sprawl containment. Hence the relevance of a change in the concept of rural-urban edges, which means leaving the final vision of space to view an interspace, with the effect this change would have on the spatial production and the regional sustainability.

### Key Words

Rural area, urban area, urban growth, expansion, edges, limits, contention, rural urban interface, inter space, linkage, territory, eco-social, order, envelopment

<sup>1</sup> Concejal de Medellín, Abogado, Master en Derechos Humanos, Cofundador y Profesor en la Facultad de Ciencias Políticas de la Universidad EAFIT, Medellín.

<sup>2</sup> Arquitecto Urbanista, aspirante al título de Magister en Estudios Urbano Regionales. Ha sido docente en las Áreas de Urbanismo y Diseño en las Facultades de Arquitectura de la Universidad Pontificia Bolivariana y la Universidad Santo Tomás, sedes Medellín.

jorgemejia@santiagolondonouribe.org



## El problema global de la expansión urbana

A lo largo de las últimas dos décadas, la problemática de la expansión urbana, como una mancha de aceite o dispersa, ha ocupado un lugar central en los estudios urbanos y regionales, no sólo por lo novedoso de sus formas y lógicas, sino también (y muy especialmente) por el impacto que este proceso implica en términos de sostenibilidad regional. Tras casi un siglo de intensos procesos de metropolización, los gobiernos locales, cargados de responsabilidades y retos pero carentes de competencias regionales, enfrentan hoy las consecuencias sociales y ambientales que presentan la tendencia expansiva del espacio urbano y la aparición de la tercera ciudad (Arias, 2003).

En el caso latinoamericano, el tema de la dispersión es particularmente problemático, dada la escala y la composición socioeconómica de tal expansión. América Latina no es solamente el territorio que concentra los principales recursos de la biosfera, sino que también es el más urbanizado del mundo, lo que está relacionado en gran parte con la informalidad (Fernández, 2010).

Informal o no, la excesiva concentración del crecimiento urbano en torno a las principales ciudades trae implícito el sello de la insostenibilidad, en cuanto impulsa un crecimiento urbano incontrolado y, con él, la intensificación de la fragmentación socioespacial, la imposibilidad de asegurar derechos fundamentales y la devastación y derroche de las fuentes de energía y de los recursos naturales; de hecho, altos porcentajes del territorio latinoamericano permanecen en el subdesarrollo y sus poblaciones siguen sumidas en la pobreza.

Esta situación ha puesto en primer plano la necesidad de abordar la problemática del desarrollo territorial desde una escala más amplia que la municipal. De esta manera, frente a la centralización tradicional, hoy se definen

de la idea de generar unos sistemas urbanos de escala regional mediante el desplazamiento de las actividades hacia diferentes centros de la región, buscando su integración político-económica.

Pero esta estrategia de redistribución espacial no necesariamente constituye una solución al problema de la expansión informal de las ciudades. En un contexto en el que la visión del desarrollo está fuertemente asociada a la narrativa de la competitividad, los beneficios de una red de ciudades son indiscutibles. Tales beneficios se deben a una cuestión de amplitud en el portafolio de servicios regionales y a las oportunidades de internacionalización territorial, así como por un tema menos obvio, la redistribución demográfica, justicia social y oportunidades para una restitución de la estructura ecológica del territorio; menos obvio porque, frente al beneficio económico, otros aspectos no tan materiales (como el bienestar social y ambiental) suelen quedar invisibilizados; también porque un fortalecimiento de los centros urbanos secundarios puede fácilmente llevar a la conformación de una gran conurbación de escala regional.

En las últimas décadas se ha fortalecido la tendencia hacia lo que Roca (2003) denomina la *inversión topológica rural-urbana*, consistente en pasar de una situación tradicional en la que las ciudades se comportaban como islas en medio de una matriz rural, a otra, en la que las islas corresponden al campo rodeado por una matriz urbana. Las metáforas al respecto comparan el territorio con sábanas porosas (Arias, 2003; Fernández, 2010), en las que, dependiendo de la localización, los poros pueden corresponder a islas de estratos altos, áreas de informalidad, relictos boscosos, etc. En cualquier caso, lo que queda claro es la existencia de unos territorios discontinuos, fragmentados, expandidos y derrochadores de recursos y de energía. Sobre recalcar el profundo impacto negativo de esta tendencia sobre la sostenibilidad regional.



Este escenario subraya la importancia de conservar las áreas rurales como espacios estratégicos para la sostenibilidad regional, con lo que también pasan a ocupar el primer plano en la agenda de la sostenibilidad las áreas periurbanas, en su calidad de interfaz rural - urbana. Pero, sobre todo, pone en evidencia la necesidad básica de replantear la visión del desarrollo. Si hoy se reconoce la existencia de un desequilibrio en el desarrollo territorial y de unos territorios que, de manera creciente, se encaminan hacia la inviabilidad, hay que empezar por reconocer el lugar central que ocupa *el modelo de desarrollo, y las prácticas legitimadas por éste*, en esta situación y en la visualización de soluciones posibles (Jordán, 1993).

Visto desde las actuales nociones de modernidad, progreso y bienestar, el campo es percibido como un espacio atrasado. Por tanto, la visión del desarrollo rural está directamente relacionada con la idea de una modernización del campo, que a su vez remite a la imagen de un campo industrializado y urbanizado (Castillo, 2008). De esta manera, el espacio rural termina siendo considerado como un residuo de lo urbano, como un espacio alrededor de la ciudad, como el espacio urbano siguiente.

Consecuentes con esta visión, en la que lo rural es entendido de manera casi exclusiva como espacio agrario y lo agrario es evaluado en términos de su rentabilidad frente a otros usos, los actores que intervienen sobre el espacio rural replican tipologías y elementos urbanos que gozan de mayor atractivo para la inversión, modifican el paisaje y el sistema de símbolos tradicional, enviando a las fuerzas del mercado un mensaje claro: "Territorio apto para urbanizar". Frente a la dinámica desatada, la planeación y el ordenamiento territorial sólo han podido graficar descripciones de las tendencias y darles nombre de tratamiento: *Consolidación suburbana*.

Como alternativa a la mirada homogeneizadora, reduccionista y extremadamente sectorial de la moderni-

zación, a lo largo de la última década ha tomado fuerza la idea de un desarrollo con enfoque territorial, centrado en la valoración de las especificidades locales y en el apoyo a las iniciativas de autogestión de las comunidades. El enfoque territorial promueve la superación del enfoque sectorial de las actividades, como de la dicotomía espacial entre campo y ciudad. En cambio, emerge la diversidad social y ecológica de los territorios y, con éstos, una diversidad de rutas posibles hacia el desarrollo.

En este marco toman fuerza aspectos como la identidad y la participación en los procesos de planificación, asunto que repercute en el aumento de la autoestima de la población local, que se convierte en protagonista de su futuro. Más allá de los beneficios estrictamente humanos, es importante reconocer la importancia que tiene valorar las características de los territorios para el desarrollo. Con ello se trae al primer plano (junto a la identidad sociocultural) la idea de una identidad ecológica y, sobre todo, una identidad en la interacción eco-social.

Así, el territorio deja de ser entendido como objeto, como simple soporte de las actividades humanas, y pasa a ser entendido como sujeto, como elemento clave en la organización social y productiva. Es decir que, además de reconocer su dimensión material y económica, la nueva mirada sobre los territorios asume sus dimensiones ecológica, cultural y cognitiva. En este sentido, los territorios constituyen espacios específicos que permiten operar una mediación entre los individuos y su entorno. Una coproducción entre naturaleza y sociedad (Schneider, 2008).

Pero, ¿de qué manera puede esta mirada contribuir al control de la expansión urbana? Incluso antes de preguntar esto, cabría preguntar: ¿Vale la pena el esfuerzo por plantear estrategias para la contención del crecimiento urbano, aun partiendo de que la tendencia a la expansión está en la propia *genética de las ciudades*?

En la actualidad, cuando fenómenos como el cambio climático, la escasez alimentaria, el agotamiento de las fuentes de energía, el deterioro en la calidad del aire, etc., han pasado de ser simples advertencias a ser los problemas que inundan nuestra cotidianidad, ha quedado claro que es en nuestras formas de vida, en nuestros hábitos y en el conjunto de valores que sustenta la construcción de nuestro espacio vivencial, donde se pueden encontrar las grandes causas y las respuestas a la crisis actual.

Esta situación pasa por un cuestionamiento de nuestras demandas y la forma en que éstas impactan, no sólo la sostenibilidad social, sino también la sostenibilidad de las estructuras ecológicas presentes en el territorio. Pero, a diferencia de lo que ocurre en el espacio urbano central en el que se puede encontrar cierta homogeneidad socioeconómica y de uso por polígono, en las áreas periurbanas y *rururbanas* se hace cada vez más normal que el perfil de los habitantes varíe fuertemente de un predio a otro. Esto hace necesario un análisis más detallado de estas áreas en el proceso de planeación si se quiere llegar a diagnósticos acertados para formular intervenciones coherentes con la realidad local.

Sobre todo, permite comprender *in situ* la relación que una comunidad determinada ha llegado a establecer con su territorio y la forma en que se relaciona con el entorno inmediato. Esto, llevado al tema que nos ocupa, puede arrojar pistas claves para visualizar estrategias perdurables en el tiempo y sobre todo, constructoras potenciales de un imaginario local que vincule de manera más estrecha a la población con su entorno. En la reconstrucción de esa relación individuo-comunidad-territorio-espacio, es posible que se encuentren las claves para un control sostenible de la expansión.

De manera diferente, la inquietud en torno a la contención del crecimiento urbano, usualmente, ha arrojado respuestas en las que el territorio es entendido principalmente des-

de una perspectiva instrumental. Es decir, respuestas en las que éste se entiende en su cualidad objetual, relativamente desprovisto de una comprensión de los sistemas de acciones que lo dotan de sentido. Nuevamente, vale la pena recalcarlo, es en este punto donde puede estar la gran falencia de las estrategias de delimitación y contención urbana: en la desarticulación entre los elementos descritos antes y el conjunto de imaginarios, necesidades y deseos de las comunidades residentes en estas áreas. Así, lo más probable es que las estrategias implementadas representen en el tiempo simples datos de arqueología urbana: el recuerdo de lo que fueron los límites de la ciudad en un momento determinado.



Lo que se quiere plantear aquí es que, más que intentar contener el crecimiento urbano, lo que se debería contener es la ocupación derrochadora y dependiente, la tendencia a la transgresión de otros hábitats y la conflictividad puntual, causa y consecuencia de una excesiva delimitación espacial. Si se habla hoy de una crisis de la sostenibilidad a escala global, no es tanto por la expansión urbana (Jordán, 1993) sino, sobre todo, por la forma y las prácticas con las que se construye el hábitat humano. Incluso la ciudad compacta puede ser agresiva con la sociedad y con el medio ambiente. Con esto, no se quiere poner en duda las bondades que un modelo de ciudad compacta comporta en términos de sostenibilidad. Pero sí se parte de que, en las formas del crecimiento urbano, hay, más que simples formas, un conjunto de códigos, un sistema de símbolos de origen cultural, cuya valoración no se puede desechar *a priori*. Y, sobre todo, que en esos conjuntos de códigos particulares puede estar el embrión de la sostenibilidad regional.

## Estrategia de control de la expansión urbana en Medellín

Hoy, la ciudad de Medellín está retomando en su agenda los temas de la contención del crecimiento y el desarrollo rural. Se puede decir que, por lo menos en términos discursivos, se ha incorporado de manera clara la filosofía de la planeación participativa y el desarrollo endógeno.

Igualmente, se aboga por la generación de una región de ciudades, con un modelo de ciudad compacta y claramente delimitada por unos bordes de protección. Pero, en general, se busca una ciudad abierta e incluyente. En este punto surge una pregunta básica: ¿A partir de qué acciones y de qué elementos es posible limitar el crecimiento de la ciudad, sin que tal delimitación implique el cerramiento y la exclusión?

Si se mira la forma en la que se ha abordado históricamente el tema de la delimitación en el mundo, se puede ver que, en general, las estrategias tienden a cerrar la ciudad. La estrategia del cerramiento es la estrategia de delimitación y control más antigua en la historia urbana. Pero, ¿es capaz de controlar eficazmente el crecimiento? La misma historia urbana ha mostrado su inutilidad al respecto.

Recientemente, se ha venido dando un cambio en esta mirada. La tradicional estrategia de una barrera forestal ha venido cediendo espacio a posiciones menos duras, más abiertas, posiciones que confían más en soluciones de base sociocultural y no tanto policiva. Pero, nuevamente, las soluciones propuestas tienden a ser principalmente instrumentales, de manera que corren el riesgo de convertirse sencillamente en artificios sin un impacto real sobre el desarrollo de las comunidades ni sobre el control del crecimiento.

Cada vez es más clara la necesidad de partir de una articulación clara entre comunidad y territorio para que las estrategias propuestas sean sostenibles y eficaces. Es decir, incorporar la estructura eco-social del territorio en la concepción ambiental y económica de la sostenibilidad. Es decir, deberíamos situarnos un paso atrás, en la construcción (o la reconstrucción) y el fomento de formas viables de interacción solidaria entre estas dos estructuras (la ecológica y la social).

Un límite-contenedor puede hacer poco por sí solo y mucho menos un límite visual. En el primer caso, los resultados son terribles, porque un proceso propio de la naturaleza urbana (el crecimiento) adquiere los rasgos de una transgresión. El segundo caso es más benigno porque, eventualmente, se puede construir un referente espacial que estimule la significación y la sana apropiación colectiva del lugar. Pero ninguna de estas dos estrategias (y probablemente ninguna otra) es suficientemente potente para contrarrestar una tendencia urbana "natural".

Entonces, si se reconoce la necesidad de minimizar el impacto social y ambiental del crecimiento urbano (es decir, de las acciones y formas que lo materializan) que, a todas luces, resulta incontenible, ¿cómo enfocar las intervenciones, de manera que ese crecimiento actúe reconstruyendo la estructura eco-social? La respuesta, obviamente, es más larga que este artículo.

El primer paso consistiría, entonces, en analizar la forma en que ambas estructuras interactúan. En este sentido, es fundamental iniciar la reflexión desde un ejercicio de reconstrucción colectiva del territorio. Se sabe que es un ejercicio dispendioso, pero de suma utilidad para complementar los análisis hechos desde el ordenamiento territorial, el urbanismo y la arquitectura, especialmente en lo que se refiere a aspectos como la delimitación de la estructura ecológica, la innovación en la regulación de los usos en torno a

esta estructura, la gestión territorial, la innovación en aspectos urbanísticos, técnicos y tipológicos, etc.

La idea de mirar estos aspectos desde el espacio de los bordes obedece a múltiples cuestiones, que se pueden sintetizar en su condición de interfaz, de espacio-membrana de transición en el que se concreta no sólo el paso de la ciudad al campo sino también la formación de un entorno cargado de conflictos como la pobreza y el hambre, el riesgo y la vulnerabilidad, la fragmentación, la segregación, la inseguridad, el uso inadecuado de los recursos naturales, la precariedad en la vivienda y en los servicios, entre otros. Esto nos sitúa en un punto que considera este tipo de expansión urbana como una consecuencia lógica de la visión que se tiene sobre el desarrollo.

Para abordar este tema, la pregunta inicial sería, entonces, ¿cuál es la ciudad que soñamos? Podemos encontrar una respuesta a la mano en el Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín, en el que se visualiza una ciudad rodeada por una zona rural con alta productividad ambiental, con una oferta turística, con actividad agropecuaria tradicional, articulada con la ciudad y con unos bordes de protección para la contención del crecimiento; una ciudad competitiva, ambientalmente sostenible, socialmente equilibrada, acogedora e integrada funcional y espacialmente. Una ciudad en la que el crecimiento se dé en armonía con la base natural, que brinde oportunidades de manera equitativa para todos sus habitantes, una ciudad destacada por la diversidad y la calidad de sus barrios, que ofrece a sus habitantes espacios públicos estimulantes, facilidades para satisfacer las demandas de la vida cotidiana y buenas oportunidades en general. Una ciudad abierta,

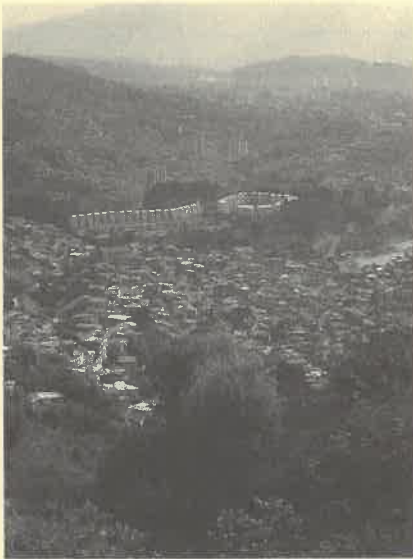
integradora, amable, segura, caminable y pródiga en espacios públicos de encuentro. Una ciudad que establece relaciones espaciales efectivas entre las zonas urbana y rural, mediante la adecuada integración de los elementos naturales y agropecuarios al paisaje, al espacio público y al patrimonio cultural.

Resulta de gran interés todo esto porque, nuevamente, los bordes son los espacios clave en los que tal integración de elementos y de situaciones se puede resolver de manera estructural para la totalidad del territorio municipal, con un impacto positivo para la región. Pero, ¿de qué manera se podría efectuar esta integración – inserción – restitución de la estructura natural y de usos agrícolas en el espacio público de unas zonas que, en principio, se

caracterizan precisamente por la ausencia de ese espacio y la ocupación de los retiros de quebradas? Una respuesta inicial podría (y suele ser) el reasentamiento de las comunidades. Son ampliamente conocidos los efectos adversos de esta respuesta.

Entonces queda todavía una pregunta, seguramente definitiva en la estabilidad y la sostenibilidad de estas intervenciones: ¿Cómo estas intervenciones pueden contribuir al progreso genuino de las comunidades que habitan los bordes, al mismo tiempo que se controla la expansión? Nuevamente, esta pregunta puede parecer obvia. Pero históricamente se ha visto, en nuestra ciudad, el impacto que tiene cualquier operación de mejoramiento sobre el estado de la expansión, actuando como un potente atractor de nuevos asentamientos.

Respecto al control de la expansión urbana de Medellín, lo más común es encontrar que la problemática se aborda desde la propia ciudad, es decir, que el diagnóstico de las situaciones y las soluciones propuestas se basa en variables y en elementos de carácter urbano. Esto es apenas obvio, tanto más en un espacio completamente





delimitado por unas laderas que ocultan los procesos que se desarrollan más allá del valle. Igualmente es lógico, en un contexto en el que apenas se está iniciando la reflexión sobre un conjunto compacto de observaciones, categorizaciones, análisis, proyectos, etc., relativos al espacio rural y a la forma de aproximarlo. Pero hay que reconocer que esa mirada, enfocada exclusivamente desde lo urbano, difícilmente puede contribuir al control de la expansión, o a dar las bases para la construcción de esa ciudad soñada, abierta, verde, integradora, etc.

Se propone aquí, dar al tema del control de la expansión urbana de Medellín una mirada en dos direcciones: desde la ciudad y desde el campo, con el objetivo de verificar la forma en que este problema se aborda desde ambos niveles. Una convicción atraviesa estos dos enfoques: la convicción (global) de que la expansión urbana incontrolada amenaza la sostenibilidad de las regiones, no sólo por el derroche y la depredación de los recursos y de los ecosistemas, sino también por el contenido sociocultural implícito que se genera en el espacio producido.

El primero mira la problemática de los bordes desde la ciudad, reconoce los problemas implícitos en las áreas de borde como derivados en gran medida de su desarticulación con el resto de la ciudad y parte de que es necesario anexar y articular los nuevos asentamientos al tejido urbano preexistente para solucionar la problemática.

Según esta mirada, tal articulación permitirá, entre otras cosas, el acceso de la población a la dinámica econó-

mica de la ciudad y, de esta manera, la generación de oportunidades de desarrollo para las comunidades. Adicional a esto, se reconoce la necesidad de contener el crecimiento urbano mediante dispositivos de delimitación como barreras forestales, elementos infraestructurales, elementos visuales de carácter simbólico tipo mojones, etc. Los elementos y los códigos introducidos en estas áreas con el fin de articularlas con el resto de la ciudad y de solucionar sus problemáticas, por lo general dan como resultado un paisaje urbano bastante precario. Así, los bordes se articulan con la ciudad y se cierran hacia el campo. Es decir, asumen el papel de áreas barrera, de cola transitoria, de final de algo, mientras se construye el nuevo final.

El segundo nivel propone una mirada a los bordes en su calidad de interfaz, es decir, en cuanto *espacio intermedio* (en lugar de espacio final) que no sólo se considera como urbano (concepción que predomina en el ordenamiento territorial actual) sino como espacio de intercambio urbano-rural. ¿Qué implicaciones tiene esta mirada al afrontar la problemática de los bordes en expansión?

En primer lugar, implica un cambio en la concepción del desarrollo de estos espacios y, de esta manera, una reflexión sobre la forma en que se inducirá su articulación con la dinámica territorial. Partir de que estos espacios son articuladores, abre la posibilidad de incorporar en su planeación el concepto de *multifuncionalidad*, de manera ampliada. Aquí, este concepto no se refiere únicamente a la mezcla de usos urbanos, sino que abre la posibilidad de generar unas franjas territoriales sumamente interesantes en tanto incorporan la complejidad urbano-rural en su tejido. Esa multifuncionalidad rural-urbana de los bordes constituye un escenario propicio para la innovación, además de impulsar modelos económicos solidarios, que tendrían un impacto supremamente benigno en la cotidianidad de estas áreas y, por extensión, de la región.

En segundo lugar, implica replantear la visión de estas zonas como espacios contenidos, por una visión que las mira como espacios abiertos. Es útil notar la efectividad que puede tener el drenaje como estrategia para la superación de ciertas situaciones graves. La contención del crecimiento urbano, principalmente en las condiciones de informalidad en las que crece la gran mayoría de las ciudades latinoamericanas, está lejos de ser una estrategia eficaz para la sostenibilidad, pues lo que genera es la saturación, el hacinamiento y la precipitación hacia el fondo de una población vulnerable, en zonas de alto riesgo.

Drenar estas áreas supondría la necesidad de reordenar el espacio de manera que se diferencien aquellas zonas en las que es factible una mayor concentración y un mayor crecimiento, de aquellas en las que es conveniente emprender acciones que tiendan a la restitución de la estructura natural. Contener el crecimiento es incrementar la carga en estas zonas de alto riesgo y, al mismo tiempo, negar la posibilidad de un desarrollo sostenible a las comunidades que más lo necesitan.

En tercer lugar, y en consecuencia con lo anterior, este drenaje implica la necesidad de hacer una reflexión profunda sobre las características espaciales de estas franjas, con una fuerte incidencia en la formulación de planes de mejoramiento para los bordes.

La implementación de estas ideas, seguramente implica un ejercicio intenso de reordenamiento de los bordes, basado en un proceso participativo riguroso y abierto. El espacio de los



bordes sólo podrá pasar de ser un espacio históricamente problemático a ser un espacio de gran potencial para la sostenibilidad, en la medida en que la intervención se lleve a cabo de manera integral, pero sintética, teniendo como fondo y guía permanente la estructura natural y las necesidades y deseos de la población.

El reto es grande para los diseñadores de política pública, los urbanistas, los arquitectos y, en general, para todos los profesionales que intervienen en los procesos de ordenamiento territorial, acostumbrados por tradición a traducir la complejidad del territorio a un lenguaje de ciudad que, si bien es el que manejamos con fluidez, no es el que cabe en estos espacios. Por lo menos, si se quiere controlar el crecimiento urbano y, sobre todo, si se quiere mantener la integridad del, cada vez más reducido, espacio rural.

#### Bibliografía

- ABERLEY, Doug. *Futures by Design. The Practice of Ecological Planning*. Gabriola Island, Canadá, 1994.
- Alcaldía de Medellín. *Acuerdo 46 de 2006 – Plan de Ordenamiento Territorial*. Medellín, Colombia, 2006.
- ARIAS SIERRA, Pablo. *Periferias y Nueva Ciudad. El Problema del Paisaje en los Procesos de Dispersión Urbana*. Sevilla, España, 2003.



CARIIZOSA UMAÑA, Julio. *Desequilibrios Territoriales y Sostenibilidad Local. Conceptos, Metodologías y Realidades*. Bogotá D.C., Colombia, 2005.

CASTILLO OSPINA, Olga Lucía. *Desarrollo Territorial y Posdesarrollo. Algunos Puntos para la Reflexión*. En: *Las Configuraciones de los Territorios Rurales en el Siglo XXI*. Bogotá, Colombia, 2008.

COMISIÓN TRIPARTITA. *Lineamientos de Ordenación Territorial para Antioquia – LOTA*. Medellín, Colombia, 2007.

DE SOLÀ-MORALES, Manuel. *Las Formas de Crecimiento Urbano*. Barcelona, España.

EIZAGUIRRE GARAITAGOITIA, Xabier. *La Construcción del Territorio Disperso. Talleres de Reflexión sobre la Forma Difusa*. Barcelona, España, 1997.

FERNANDEZ, Roberto. *Transparentar la ciudad como caja negra. Sostenibilidad urbana en contextos territoriales. Lógicas endógenas y exógenas*. Conferencia presentada en el marco del Quinto Congreso de Ciudad. Medellín, Colombia, 2010.

FONT, Antonio. *Anatomía de una Metrópoli Discontinua. La Barcelona Metropolitana*. En: *La Construcción del Territorio Disperso. Talleres de Reflexión sobre la Forma Difusa*. Barcelona, España, 1997.


JORDAN FUCHS, Ricardo y SABATINI DOWNEY, Francisco. *Metropolización y crisis en América Latina*. En: *Ensayos Fórum*, número 10, 1993.

MACHADO, Hilda. *Desarrollo Local Rural. Retos para un cambio de paradigma*. 2009.

RUIZ RIVERA, Naxhelli. *Escala e Interfase Periurbana. Transición Rural-Urbana en el Alto Lerma, México*. En: *Las Configuraciones de los Territorios Rurales en el Siglo XXI*. Bogotá, Colombia, 2008.

SCHNEIDER, Sergio. *Territorio, Ruralidad e Desenvolvimiento*. En: *Las Configuraciones de los Territorios Rurales en el Siglo XXI*. Bogotá, Colombia, 2008.

VALENCIA PERAFÁN, Mirella Eugenia. *Desarrollo Territorial en Brasil y Colombia: dos propuestas de Desarrollo a partir de un solo concepto*. En: *Libro Las Configuraciones de los Territorios Rurales en el Siglo XXI*. Bogotá, Colombia, 2008.



# Medellín

## Violencia Urbana: Territorio Y Hábitat

Luis Guillermo Pardo C.\* & Édinson Muñoz Ciro\*\*

### Síntesis

El territorio urbano en Colombia se consolidó fundamentalmente a partir del conflicto nacional acaecido luego del asesinato de Jorge Eliécer Gaitán a mitad del siglo pasado y fue configurado a lo largo de las siguientes décadas por una población sometida a los efectos cada vez renovados de la violencia. El texto se centra particularmente en el caso de la ciudad de Medellín e intenta aportar algunos elementos de proyección para la acción social y política con el fin de contribuir, a partir de la reflexión, a la construcción de salidas al conflicto desde la perspectiva de una gestión integradora del territorio urbano.

### Palabras clave

Urbanismo social, conflicto urbano, manejo territorial, violencia transgeneracional, marginación, narcotráfico, microtráfico, seguridad, educación, convivencia ambiental.

### Medellín Urban Violence: Territory and Habitat

### Abstract

The urban area in Colombia was consolidated since the national conflict that occurred after the assassination of Jorge Eliécer Gaitán in the middle of last century and was set up over the decades by a population under the growing impact of renewed violence. The text focuses particularly in the case of Medellín and tries to bring some elements of screening for social and political action in order to contribute, after reflection, to build solutions to the conflict from the perspective of an integrated management of urban land.

### Key Words

Social urbanism, urban conflict, territorial management, transgenerational violence, marginalization, drug trafficking, micro-traffic, security, education, living environment

\*Sociólogo urbano, profesor universitario, analista de crisis, conflicto y contexto internacional

[luisguillermopardo@gmail.com](mailto:luisguillermopardo@gmail.com)

\*\*Biólogo. Magister en Bosques y Conservación Ambiental. Director Fundación Con Vida y Revista Ambiental ÉOLO.

[edimciro@gmail.com](mailto:edimciro@gmail.com)

## El conflicto colombiano y su incidencia en el crecimiento urbano



El conflicto que actualmente conocemos tiene sus antecedentes en la década de 1950, periodo en el que surgen profundas contradicciones al interior de la élite en el poder.

Estas contradicciones degeneran en una confrontación violenta entre los dos partidos tradicionales que aún hoy tienen una fuerte incidencia en la vida política del país. En esa misma época se forman los primeros grupos guerrilleros liberales en territorios del Cauca, Tolima, Huila, Valle, Llanos Orientales, Urabá Antioqueño y en el páramo de Sumapáz, en Cundinamarca. Estos movimientos de guerrilla provocan una fuerte reacción del gobierno colombiano a través de lo que se conoce como la ofensiva conservadora chulavita, la cual se prolongó durante el denominado periodo del Frente Nacional.

El conflicto colombiano marca tanto el territorio rural como urbano al provocar un desplazamiento masivo de poblaciones hacia las ciudades. El crecimiento acelerado de la ciudad es básicamente producto del conflicto que afectó las áreas rurales del país,

devastadas y empobrecidas por la violencia sistemática agenciada por los dos partidos tradicionales. Ante esta crítica situación, oleadas de habitantes del campo migraron a las ciudades, esperanzados por las posibilidades ciudadinas de mejorar las condiciones de vida de sus familias. En todo el país, las ciudades se poblaron de manera acelerada, dando lugar a la formación de las comunas. Así en Medellín, este fenómeno dio origen a las comunas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 13.

El conflicto constituyó entonces la primera causa de la urbanización en Colombia y transformó totalmente la realidad poblacional del país. El departamento de Antioquia en particular pasó de tener el 70% de su población rural y el 30% urbana en la década de los años 50, a tener un 70% de pobladores urbanos y un 30% de habitantes rurales en los años 80 y 90, invirtiendo la relación entre campo y ciudad. Desde entonces, la población antioqueña, mayoritariamente urbana, se estuvo concentrando en su capital, poblada esencialmente sobre la base del desplazamiento violento de habitantes del campo.

Veamos algunos datos estadísticos que ilustran este proceso: En 1938, la población de Medellín era de 168.000 habitantes; en 1951, se había duplicado para alcanzar 358.189 habitantes, con base en una tasa de crecimiento del 5.8%; para 1964, la población había doblado una vez más, llegando a 772.887 habitantes con una tasa espiral del 6.9%; en 1973, los pobladores eran 1.151.762, creciendo con una tasa del 4.6%, cuando la del departamento era del 2.5%; en 1985 los habitantes de la capital paisa eran 1.473.762 y hoy se cuenta en Medellín alrededor de 2.500.000 habitantes.

A partir del dramático proceso de expulsión del campo, el poblamiento urbano se posicionó como una causa *per se*. El territorio urbano está asociado a un estilo de vida consumista y a un modelo de desarrollo altamente competitivo, excluyente e inequitativo, pero igualmente atrayente para las poblaciones de los territorios rura-

les, sumidas en condiciones de vida precarias, con servicios sociales muy limitados y defectuosos, al contrario de lo que acontece en los espacios urbanos, donde incluso hay superávit de oferta en servicios públicos, educación, salud y una muy amplia gama de mercancías y oportunidades económicas.

En el contexto de la conformación del territorio urbano en Medellín, es necesario señalar el rol estimulante de la industrialización desarrollada a partir de los excedentes generados por la caicultura y la minería del oro. La vocación industrial que hizo de la capital de Antioquia un centro empresarial de escala nacional en producción textil, petroquímica, metalurgia e industria automotriz, entre otras, permitió el mejoramiento de la infraestructura, incrementó y diversificó las ofertas sociales, recreativas y laborales, con lo que afianzó el capitalismo y contribuyó al robustecimiento del mercado fundamentado en la capacidad de consumo de la población.

Sin bien el poblamiento masivo de Medellín fue producto del conflicto y de la violencia que azotaron al país, la consolidación del modelo de desarrollo industrial y el capitalismo constituyeron una segunda causa del crecimiento desbordado y marginado del territorio urbano. En Antioquia fue otro factor que, en su momento, atrajo a una pequeña porción de la población rural hacia la capital Medellín; espejismo que sin embargo desapareció en la década del 90, cuando las élites gobernantes y la dinámica del capital internacional y especulativo transformaron la vocación de Medellín de industrial a servicios, con altas realidades de informalidad laboral y escasa productividad. De la noche a la mañana, Medellín se volvió "turística", lo cual se asoció a una buena estrategia de "city marketing" y de turismo de "riesgo", de drogas y de sexo.

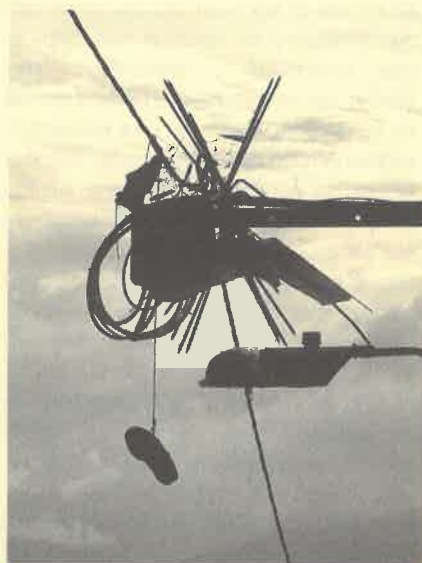


## La configuración de la ciudad en la segunda mitad del siglo XX

En tan sólo veinte años, Medellín experimentó un crecimiento aterrador, espontáneo y descontrolado. Los territorios urbanos, conformados o masificados a partir del conflicto de los años 50, fueron configurados por las sucesivas olas de violencia y marcados por una alta conflictividad social, el marginamiento, la pobreza, la falta de oportunidades y la exclusión. Estas características tuvieron influencias e incidencias obvias sobre el territorio de una ciudad que seguía transformándose de ámbito rural a espacio mayoritariamente urbano.

Desde los años 50, los desplazados rurales que habían llegado a Medellín se habían instalado en las laderas de las montañas a través del loteo pirata y la invasión de terrenos, sin ninguna planeación o estrategia de desarrollo urbano, lo que produjo asentamientos hacinados, marginados y excluidos del desarrollo.

Frente a este proceso de poblamiento acelerado, producto del terror y marcado por un profundo desorden,



la acción del Estado fue muy tardía, descoordinada, cortoplacista y remedial, con el único objetivo de paliar y contener las consecuencias de las adversas condiciones sociales generadas antes, durante y después del conflicto. No se evidenció una acción clara del Estado para organizar el territorio, construir hábitats dignos o comprometerse de manera decidida con el bienestar y la seguridad de la población, a pesar de lo propuesto en los años 60 para implementar el plan de organización de la ciudad estructurado por la comisión internacional liderada por Sersi Stipes.

Lo que se observó fue una gran debilidad estatal en la gestión del territorio; ningún plan funcionó, ninguna estrategia fue coherente y la consecuencia fue un proceso de urbanización del territorio de Medellín completamente espontáneo, incontrolado y caótico, impulsado por una comunidad motivada por el único interés de satisfacer su necesidad de poblar y sobrevivir. Al igual que otras ciudades de Colombia, la capital antioqueña se configuró, según los términos de Castells y Sassen, como CIUDAD DUAL, polarizándose en zonas consolidadas y zonas marginadas, con grandes hechos de exclusión y desigualdad; es en estas últimas donde se observa la mayor densidad y expansión poblacional.

En las décadas de los 60, 70 e incluso 80, abundaron las invasiones de terrenos dirigidas por grandes personajes, muchos de ellos curas, algunos del grupo "Golconda" formados en la "teología de la liberación" (la misma del cura Camilo Torres); algunos de estos "curas revolucionarios" fueron luego comandantes del ELN y, en mucha menor medida, militantes del M-19, el EPL y las FARC.

Vale decir que la izquierda en Medellín creció al calor de las invasiones de territorios públicos y privados. Eran los tiempos en que la ubicación de la bandera de Colombia significaba la seguridad para el nuevo poblamiento, pues le impedía a la fuerza pública tomar por la fuerza ese espacio, lo que casi siempre sucedía hacia la media



noche y el amanecer. Por ello, era muy claro para los invasores que lo primero que había que tener era el terreno a invadir y la bandera de Colombia. Estos acontecimientos constituyen uno de los hitos de la conformación de la ciudad.

Esta configuración de la ciudad se dio sin ningún tipo de respeto hacia el medio ambiente, ni asomo de conocimiento o conciencia en torno a la naturaleza. En las condiciones de precariedad causadas por el conflicto y la pobreza, es previsible que la dimensión ambiental en la construcción de la ciudad no haya representado ningún interés para las poblaciones que la conformaron, lo cual se reflejó en la construcción de viviendas en zonas de alto riesgo, sin criterios técnicos y con materiales inadecuados, en la afectación severa de los afloramientos y cursos de agua y se revirtió en la muy notoria vulnerabilidad del territorio y de sus habitantes.

Pero en ese periodo, ni siquiera los gobiernos locales o nacionales dimensionaron los efectos de la acción y crecimiento del capital global y nacional sobre el medio ambiente, ni previeron los impactos del desarrollo caótico de la ciudad y del uso de energía no renovable como el petróleo, el carbón y el gas sobre los ecosistemas y la biodiversidad.

## El conflicto urbano en Medellín en los años 80

Para puntualizar la relación entre territorio urbano y conflicto en Medellín, es necesario tener siempre presente la conformación agresiva, marginada y dualizada de las comunas más populares de la ciudad, protagonistas del afianzamiento del narcotráfico, del fortalecimiento urbano de las guerrillas y proclives al crecimiento de la demanda propia del modo de vida capitalista. A partir de los años 80, la sinergia entre los anteriores factores complejizó y maximizó un pavoroso conflicto urbano en esta ciudad, prota-

gonizado por dos actores: los grupos, bandas y pandillas delincuenciales al servicio del narcotráfico de un lado, y los grupos milicianos formados al calor de una negociación de paz entre el gobierno nacional y el EPL, las FARC y el M-19, del otro. Así, la década de los 80 fue fundamental para la estructuración del conflicto urbano en la ciudad de Medellín.

En estos años, se estaba consolidando muy silenciosamente la organización del narcotráfico alrededor de las figuras de los capos Pablo Escobar y González Gacha, socios y amigos, que contaban con liderazgo social y político y fuertes nexos empresariales. El modelo capitalista, con su constante apología al dinero, ha creado en Colombia un marco ideal para el narcotráfico, alimentando su voracidad de riquezas. Favorecidas por un territorio con estratégica posición geográfica, variedad climática y vocación agrícola y empresarial, las organizaciones que realizan esta actividad ilícita se han posicionado como detentoras de incommensurables sumas de dinero.

El narcotráfico, desde allí, ha sido efecto y causa en sí mismo de la dinámica urbana en Colombia y ha incidido de una manera atroz en la configuración del conflicto urbano. La narcoactividad implica necesariamente la conformación de grupos armados sicariales al servicio de los amos del narcotráfico para resolver sus diferencias, garantizar sus ganancias y defender sus intereses. La consecuencia es la consolidación de una estructura delincencial financiada que coexiste con el acontecer cotidiano de los barrios marginados de la ciudad de Medellín.

Simultáneamente en esa época, como consecuencia del proceso de negociación y cese de hostilidades iniciado en 1982 con las guerrillas de las FARC, el EPL y el M-19 bajo la presidencia de Belsario Betancur, se consolidó una fuerte presencia de estas organizaciones subversivas en los espacios urbanos, particularmente en las comunas nororiental y noroccidental de la ciudad de Medellín, donde se



estructuraron a partir del establecimiento de "Campamentos de Paz". A través de los Campamentos, estas guerrillas cooptaban pobladores para aportar información y generar debate acerca de las condiciones de pobreza y marginamiento que se vivían en las comunas, pero a la vez, impartían algún tipo de instrucción militar; posteriormente, una vez rotos los diálogos de paz, fueron la base de la conformación de estructuras militares milicianas clandestinas.

Con esta estrategia, se masificó la presencia guerrillera en la ciudad bajo la forma de milicias y estos movimientos volvieron a la guerra total con una mayor capacidad de ataque. Este esquema se desarrolló paralelamente en otras ciudades del país, donde se conformaron milicias muy fuertes en zonas complejas que aún hoy asientan el conflicto urbano; es el caso de la ciudad de Cali, en sectores como Agua Blanca y Siloé, y de Bogotá, con los sectores de Kennedy, Simón Bolívar y Altos de Cazucá.

En Medellín, las milicias tomaron la figura de "Milicias del Pueblo y para el pueblo" con una estructura militar cercana a 450 milicianos urbanos. En 1994, sus integrantes negociaron la reinserción a la vida civil con la administración Gaviria, pero previamente desarrollaron una feroz guerra con las bandas y pandillas del narco que azotaban, con vacunas, extorsiones y homicidios, la vida y estructuras comunitarias de las comunas marginadas de las laderas de Medellín.

La situación de Medellín dentro del contexto nacional era *sui generis*, pues todos los grupos se radicalizaron en la ciudad debido a que, a diferencia de otros departamentos, las diferentes guerrillas eran fuertes en Antioquia: EPL, FARC, M-19 y ELN. Al fin y al cabo, una fracción del EPL surgió en este departamento donde el médico "revolucionario" Tulio Bayer tuvo una notoria incidencia y las FARC utilizaron la guerrilla liberal creada por el "mocho" Franco, en la zona de Urao,

Pabón, todo el occidente antioqueño, donde aún opera el bloque José María Córdoba, y el Chocó.

En síntesis, en la década del 80 y a principio de los 90, durante el periodo de los gobiernos de Belisario Betancur, Virgilio Barco y Cesar Gaviria, se configuran los actores y el territorio que hoy protagonizan el conflicto urbano; vemos que ya es normal registrar al final de esta década guerras entre bandas asociadas al narcotráfico y de éstas con las milicias creadas por la guerrilla.

## El conflicto urbano en Medellín en los años 90

La *explosión* ocurrió en los 90 con una guerra muy fuerte entre pandillas y milicianos, es decir entre sectores de derecha e izquierda, ya que el narcotráfico se había aliado con algunas instituciones del Estado y estaba contribuyendo a la gestación de una nueva versión del paramilitarismo que entró a operar con fuerza en el conflicto urbano en la ciudad de Medellín.

Las comunas más afectadas por este fenómeno fueron las 1, 2, 3 y 8, con impactos en las comunas 5, 6 y 7, así como en el sector de Moravia y luego en la comuna 13 donde se agudizó la guerra hasta llevar a una intervención a gran escala en el primer periodo del presidente Álvaro Uribe para resolver un conflicto que aún hoy está vigente.

Con el fortalecimiento de las estructuras delincuenciales, se inició en Medellín, una guerra microterritorial en la década del 90, guerra de la que poco se habla y que se asocia al microtráfico, uno de los negocios del narcotráfico que se lleva a cabo en las plazas de vicios y con el cual las autoridades quieren tapar el verdadero problema del macrotráfico. Esta guerra se llevó con actores ilegales que habitaban una ciudad partida, excluyente y que generaba una inmensa desigualdad. Se radicalizó con Pablo Escobar y la formación del MAS (Muerte a Secues-

tradores), cuando el capo de la mafia entró en confrontación con la guerrilla del M-19 al lado de los extraditables, luego del secuestro de Marta Nieves Ochoa, hermana de los hermanos Ochoa, asociados en su momento con Pablo Escobar; este hecho generó la reacción del narcotráfico que, en alianza con fuerzas del *establecimiento*, persiguió a los guerrilleros, masacró las estructuras del M-19 y configuró una nueva oleada del paramilitarismo en Colombia.

Con la muerte de Pablo Escobar a manos de los llamados PEPES (perseguidos por Pablo Escobar) y conformados por una explosiva mezcla de narcos, agentes de la fuerza pública y agentes norteamericanos, se creó una nueva versión del paramilitarismo en Colombia; se desconcentró el narcotráfico y comenzó un nuevo episodio del conflicto interno y de la guerra urbana en Colombia. Ya no lideraban los capos de la mafia, sino que surgieron muchos jefes en toda la geografía colombiana; se democratizó el negocio del narcotráfico que siguió siendo un negocio lucrativo de gran envergadura.

En el combate que llevó a Pablo Escobar a su derrota, fue crucial la participación de los PEPES que, con el grupo del MAS, permearon el establecimiento al crear alianzas de todo tipo con empresarios y funcionarios del Estado. La confluencia de actores ilegales fuertes y organizados con el *Establecimiento*, representado en diversos miembros de la fuerza pública, llevó a que los militares participaran abiertamente en las acciones del MAS y de los PEPES; así, se validó la propuesta de actuación, jalonada desde la ilegalidad, que favoreció la participación de oficiales de la policía y del ejército como comandantes de las autodefensas y jefes muy activos de los narcotraficantes. Con estas alianzas se formó una nueva clase de narcotraficantes de la cual Don Berna, un antiguo ex colaborador del EPL, es el más reconocido. Este proceso fue liderado por los hermanos Castaño Gil, Fidel, Vicente y Carlos, quienes conformaron grandes estructuras militares ile-

gales, conocidas en un principio como ACCU (Autodefensas Campesinas de Córdoba y Urabá) y posteriormente como AUC (Autodefensas Unidas de Colombia).

Paralelamente, a principio de la década



del 90, se desarrolló, como hecho político histórico, el proceso de la constituyente que permitió consolidar el proceso de paz realizado con el M-19 y el EPL. Pero al mismo tiempo, se bombardeaba el santuario histórico de las FARC en Casa Verde y se perdió todo contacto con el ELN; este grupo se rompió en dos vertientes, la fuerza tradicional que hoy permanece en armas, y la Corriente de Renovación Socialista que luego negociaría un proceso de paz. Lo claro es que en la guerra simplemente cambiaron actores y procedimientos, pero el conflicto sigue vigente en Colombia, tanto en el campo como en la ciudad.

Esta época fue muy caótica para la ciudad de Medellín. En este proceso se desmovilizaron en Medellín aproximadamente 550 milicianos de varias estructuras, que luego se enemistaron y se mataron entre ellos, amparados por una irregular negociación que permitía que los desmovilizados permanecieran armados y ejercieran seguridad en sus barrios de origen; así, se dieron disputas por acceder a los recursos del Estado y por celos y conflictos internos de poder. Este proceso de paz es uno de los más fracasados que se haya desarrollado en Colombia; este fracaso obedeció a la inercia de los acontecimientos generados por la conformación de milicias guerrilleras que poco a poco se transformaban en milicias independientes y finalmente,

cuando feneció el proceso de politización, se convirtieron en delincuencia común organizada y armada.

Ante esta escalada de la violencia, debida a la reorganización de la delincuencia en la ciudad, el gobierno de César Gaviria tomó la decisión trascendental de establecer la Consejería Presidencial para Medellín y el Área Metropolitana con el propósito de desactivar la guerra en los barrios de la ciudad, desde la legalidad del Estado y a través de la inversión social y de la aplicación de políticas de inclusión. Durante la alcaldía de Luis Alfredo Ramos, actual gobernador de Antioquia, esa consejería propició la creación del cargo de Asesor de Paz. En la alcaldía de Sergio Naranjo, se le dio mayor institucionalidad al cargo y se estableció la Asesoría de Paz y Convivencia que permanecería durante los dos siguientes periodos de administración municipal. El co-autor del presente artículo fue el último asesor de paz y convivencia de Medellín en la segunda alcaldía popular de Juan Gómez Martínez. Buscó atender el conflicto urbano desde la civilidad y la democracia, a través de las mediaciones y de los pactos de no agresión y convivencia, para lo cual fue necesario dialogar con los últimos jefes militares de las milicias que apoyaban al ELN y al M-19 en la ciudad de Medellín; en ese caso el diálogo se dio con "las Milicias 6 y 7 de noviembre" que reivindicaron con ese nombre la fecha en que la organización guerrillera que apoyaban se tomó el Palacio de Justicia en Bogotá. El epicentro de esta milicia era La Sierra, el último barrio de la comuna 8, a 10 minutos del centro de Medellín. Igualmente se adelantaron diálogos con las milicias ubicadas en las comunas 1 y 2, 5 y 6 y en la comuna 13, los cuales fueron abortados cuando la alcaldía de Luis Pérez Gómez desmontó la Asesoría de Paz y Convivencia de Medellín en el año 2001.

## La evolución del conflicto urbano en la década del 2000-2010

El devenir de las milicias activas en Medellín es algo común de la mayoría de las estructuras creadas por la guerrilla desmovilizada o desplazada del territorio; estos grupos se transformaron en organizaciones delincuenciales que vendieron sus servicios al mejor postor, hasta transformarse en baluartes ilegales del Bloque Paramilitar Metro, comandado por "Doble Cero", que controlaba muchos barrios de la ciudad y una gran cantidad de municipios del área metropolitana, el oriente, el nordeste y el norte antioqueño. Lo más complejo en Medellín ha sido la connivencia total de estas fuerzas ilegales con el Estado a través de un pacto de *facto* con el paramilitarismo, para formar una mezcla explosiva que hoy pervive en el territorio, a pesar de la masiva desmovilización paramilitar que se llevó a cabo en el primer gobierno de Álvaro Uribe Vélez.

La Asesoría de Paz y Convivencia de Medellín fue clausurada en enero del 2001, año en el cual las estructuras ilegales del nuevo paramilitarismo se volvieron hegemónicas en Medellín y en el Área Metropolitana. Se evidenció a partir de entonces una simbiosis definitiva entre el paramilitarismo y el narcotráfico de última generación, cuyos cabecillas fueron luego extraditados a Estados Unidos, confirmando el proceso de dominación del narcotráfico sobre las estructuras paramilitares en Colombia.

En esta época, se desataron luchas a muerte entre bandas y facciones, como aconteció entre el bloque Metro al mando de "Doble Cero" y los bloques Cacique Nutibara y Héroe de Granada al mando de "Don Berna". Estas luchas resultaron con la muerte de jefes paramilitares a manos de sus mismos compañeros, como fue el caso de "Doble Cero", ultimado en Santa Marta luego de que fue arrasado el Bloque Metro, o de Carlos Castaño abatido por sus propios compañeros.

Lo que acontece hoy es una total narcotización de las pandillas delincuenciales en las ciudades de Colombia, a lo que se pueden añadir actividades de raponeo, fleteo, vacunas y extorsiones, así como de microtráfico. Se evidencia en estos centros urbanos un gran dominio de los grandes y medianos narcos sobre las pandillas delincuenciales, en particular en Medellín, que incluye el control del microtráfico de estupefacientes. A las bandas, se les da autonomía para extorsionar terminales de transporte, buses, busetas y microbuses; controlan muchos barrios así como el centro de la ciudad donde las Convivir siguen siendo la mejor expresión de esta dominación. Los esfuerzos de la policía para controlar estos actos violentos son insuficientes y dan cuenta de grandes vacíos expresados en una alta impunidad y corrupción.

En el año 2002 se inició un periodo muy complejo para la ciudad, marcado por la Operación Orión que, supuestamente, tenía como intención controlar la violencia en la Comuna 13. Este evento corresponde posiblemente a la mayor intervención militar realizada en un espacio urbano en Colombia. Sin embargo, los muy elevados costos humanos y económicos en los que se incurrió fueron inefectivos, ya que actualmente esta comuna, a pesar de la militarización vigente, presenta la más alta conflictividad en la ciudad. Esta experiencia obliga a reflexionar sobre el marco en el que se construyó y efectuó la Operación Orión, sus reales resultados, secuelas y consecuencias.

En el primer gobierno de Álvaro Uribe, se realizó la negociación de paz con los grupos paramilitares. En el año 2003, se desmovilizó en Medellín el Bloque Cacique Nutibara conformado por aproximadamente 870 personas que incidían con ferocidad en la vida cotidiana de muchos barrios de la ciudad. Con esta experiencia se consolidó en el país un modelo de seguridad compartido entre la legalidad y la ilegalidad, que luego se rompió en parte con la extradición de los jefes parami-

litares. La ausencia de los jefes desarticuló las estructuras organizadas delictivas y propició la multiplicación de bandas que, aún hoy, luchan por el control territorial. En consecuencia se elevó el nivel de delincuencia y la violencia en todo el Valle de Aburrá, sumiendo la sociedad en la indefensión. El gobierno local no pudo atender adecuadamente el conflicto urbano, pues no contó con las suficientes herramientas legales y legítimas para acometer con éxito el problema, a pesar de la existencia de un marco jurídico que penaliza la delincuencia, incluso de los menores de edad.

Debido a la carencia de una clara política de paz social, se siguen librando muchas guerras en Colombia, una de las cuales, la de la ilegalidad, es también la expresión violenta de la pobreza y la exclusión democrática. Participamos de una ciudad que construye, generación tras generación, actores violentos del conflicto urbano, pues en la ilegalidad delincencial y en la guerra del narco, las jefaturas se reemplazan muy fácilmente<sup>1</sup>. Esto explica la rápida renovación del liderazgo entre los narcos; así, los dos jefes más renombrados en la actualidad (Valenciano y Sebastián) tienen alrededor de 30 años de edad, eran adolescentes en el 2000 y hoy tienen una gran capacidad y poder intimidatorio.

Con seguridad, en los barrios de Medellín se encuentran muchos adolescentes que, por sus frustraciones y aspiraciones, son potenciales 'Valencianos' y 'Sebastianes', así como adultos que traman y esperan la realización de un negocio ilícito que, por su baja magnitud, aún no afecta a las grandes estructuras criminales.

Como ejemplo sintomático de esta triste realidad urbana, de cientos y cientos de jóvenes asesinados en los barrios pobres de Medellín (¿será que por ser pobres poco importan?), veamos las cifras de los homicidios reportados en la ciudad durante los últimos años: en 1999: 3.136 homicidios; en 2000: 3.052; en 2001: 3.329; en 2002: 3.557; en 2003: 1.896 (año de la desmovilización del bloque Cacique Nutibara AUC); en 2004: 1.141; en 2007, 788; 2008; 1.066 (año de la extradición de los jefes auto-defensas); 2009: 2.186 y entre enero y octubre de 2010 son un poco más de 1.500 homicidios.



### Impactos del conflicto urbano en la configuración de la ciudad de hoy

Los enfrentamientos y confrontaciones entre bandas en los barrios de Medellín y entre pandillas del narcotráfico y milicias son característicos de esta ciudad y denotan la existencia de territorios con límites invisibles en los sectores populares de la ciudad de hoy. Ello nos permite afirmar que un aspecto fundamental de Medellín es ser una ciudad construida desde la partición y la división, configurada desde muros invisibles, incluso entre los mismos sectores marginados del nororiente, noroccidente, centro-oriente y centro-occidente, carente de conectores transversales urbanos. Estos muros invisibles hoy se marcan con círculos rojos en los postes de energía, como advertencia de los actores del conflicto urbano para que no se pase esa señal, so pena de ser asesinado.

Pero Medellín presenta otra desconexión, esta vez estructural, entre sectores sociales: así, existe una aguda división entre el norte y el sur de la ciudad, marcada por la diferencia en todo sentido entre una comuna como el Poblado y comunas como la 1, 2, 5, 6, 7, 8 y 13. Esta acentuada división implica una alta desigualdad y segregación social. Medellín es una ciudad autoexcluida y excluyente de una vasta parte de su población que sobrepasa el millón de pobladores. Actualmente, más de la mitad de sus habitantes viven en un territorio olvidado, donde prima la desigualdad y la pobreza.

El poblamiento marginado y con altos signos de segregación estigmatiza negativamente a los pobladores como excluidos del orden social, del desarrollo y de una ciudad que perdió su vocación industrial en su afán de transformarse en ciudad de servicios. En estas condiciones, así los arcángeles de la teoría social del capitalismo digan que la precaria situación social no es una causa del conflicto urbano, jóvenes excluidos asumen como única opción de vida digna y como camino para ganar respeto, tener autoestima y sentirse sujetos de ciudad, usar las armas y concursar en lo ilegal; de esta forma, logran conseguir la plata que se requiere no sólo para sobrevivir, sino para replicar el modo de vida de los jóvenes de los estratos pudientes que habitan El Poblado, Laureles y otros sectores privilegiados, por ejemplo, a través del uso de tenis, camisas, chaquetas, carros y motos de marca.

Lo claro es que los jóvenes excluidos también tienen derecho al consumo ostentoso. Pero mientras los unos recurren a la legalidad y a la explotación económica, otros acuden a la ilegalidad para satisfacer ese deseo.

Al inicio de este artículo se planteó que el modelo de vida consumista del capitalismo es una de las causas que alimenta el conflicto urbano. Para explicar por qué un joven se vuelve sicario, se alude comúnmente a los altos niveles de violencia intrafamiliar,

a la deserción escolar, la ausencia del padre en hogares donde las mujeres cabezas de familia asumen toda la carga del cuidado y educación de los hijos, los cuales dejan durante el día para ir a trabajar en el oficio que logren conseguir, aunque sea el de la prostitución. En condiciones de vida tan adversas, no debe sorprender que ciertas personas encuentren en la ilegalidad opciones para sobrevivir y realizar sus aspiraciones.

Estas nefastas condiciones, en un contexto de poblamiento urbano espontáneo y anarquizado, explican el crecimiento desbordado de la informalidad en Medellín como consecuencia del desempleo y de la falta de oportunidades legales para generar ingresos. En efecto, la industria nunca generó pleno empleo para la población y menos aún lo generará el sector de los servicios, debido a sus muy específicos requisitos de clase, entre otros educativos, que excluyen una vez más a vastos sectores de la población de todas condiciones y edades.



### Impactos de la violencia en la vida social y política de la ciudad

La democracia, en vez de explayarse, se estrecha cada vez más con el crecimiento de la violencia y de la pobreza. Los votos se han valorado mucho en los últimos años y la corrupción electoral es cada vez más monstruosa. Parece ser que la condición fundamental para tener éxito como candidato electoral es contar con el dinero suficiente

para pagar la participación del electorado. En consecuencia, las campañas cada día valen más y más y, en igual medida, las opciones para el logro se circunscriben a las posibilidades estrechas del dinero. De manera increíble y paradójica, la vía democrática electoral se convierte en la peor trampa antidemocrática y excluyente de poder. El dinero que aporta el narcotráfico, unido a la pobreza, corrupción e impunidad, marginamiento y exclusión, constituyen la llave indisoluble de la que dependen los grupos armados ilegales para proyectar su lucha hacia el futuro, ya que, los niveles de protección de los grandes capitales han aumentado significativamente por la conexión con los emporios globales, así como de los empresarios y políticos que otrora constituían sus víctimas privilegiadas.

Tal vez una explicación de la impasibilidad prevaleciente que impide la conmoción social frente a la guerra y sus impactos, es la preeminencia de una fascinación hacia el escándalo, pues de manera consuetudinaria, el interés colectivo salta de un tema a otro, semana tras semana, día tras día. Hoy la opinión pública está cautivada por las mujeres sicarias, ayer, por el fiscal narcoparamilitar, mañana, por el problema de los cayos oceánicos, más tarde, por la desviación de multimillonarios subsidios otorgados a los empresarios agropecuarios que apoyan al candidato presidencial del gobierno nacional de turno al mismo tiempo, se deja conmover por los falsos positivos y a la mañana siguiente por las chuzadas ilegales del DAS o por el cierre de fronteras con países vecinos causado por el mal manejo internacional del conflicto, retienen la atención, de la misma manera, un asesino que habla sin pudor del homicidio de su bebé para acceder a un seguro pírrico y la masacre de cien labriegos, entre miles de desplazados por batallones irregulares e ilegales. Luego de diez mil veces, es la gente anodina del campo, siempre olvidada, la que sufre, así como la siempre

explotada gente de la marginada zona de algún barrio, de ninguna parte y de todas partes.

Y así transcurre la cotidianidad de Colombia. Tal vez por ello, los medios de comunicación consideran que, más que denunciar los hechos de corrupción y las violaciones de los derechos, su labor consiste en maquillar la realidad y la indolencia con la hermosura de la farándula y la superficialidad que nada resuelve, con el marketing político y la mejora de la imagen que permite sumar puntos en una encuesta; tal vez por ello, se banaliza el nuevo rumbo que toma la guerra en Medellín, con la reincorporación de las bandas, pandillas y combos al conflicto urbano o su re-conexión con la ilegalidad; y se oculta la realidad del hambre y de la violencia que siguen actuales en campos y ciudades, la realidad de esta tierra manchada de miedo, terror cotidiano y sangre.

### La gestión integradora del territorio como gestión del conflicto urbano en Medellín

La permanencia del conflicto urbano expresa la carencia de una política pública de paz fundamentada en la inversión social que permita resolverlo desde sus raíces. Este camino requiere que se neutralicen las ofertas que provienen y se alimentan de la ilegalidad y responden a la necesidad, para una gran cantidad de jóvenes excluidos de la economía formal, de encontrar alternativas para la sobrevivencia y el reconocimiento.

Actualmente, la ciudad no cuenta con una institucionalidad de paz que abra las puertas a la legitimidad, al diálogo y la reinserción seria y transparente. Hoy, en asuntos de paz, ¡la ciudad se va al garete! y más bien se juega “al maquillaje” y al “city marketing” como únicas soluciones; pero es sin contar

con las cifras que revelan la verdadera realidad, la cual no puede ser ni maquillada, ni escondida.

Lo claro es que Medellín aún es una ciudad que sigue sin un manejo integral del territorio; apenas se están empezando a realizar inversiones serias orientadas hacia los espacios urbanos dualizados y marginados, en procura de establecer conexiones transversales que integren los barrios populares, conectados verticalmente hasta el momento, a través de redes viales que conducen al centro de la ciudad.

Para aumentar las posibilidades de intercomunicación y convivencia entre sectores vecinos, se requiere con urgencia de soluciones que mejoren el entorno territorial desde el urbanismo social y la sociología urbana: la construcción de viaductos, escaleras y puentes que hagan más amable el territorio; el desarrollo de programas para la prevención de tragedias, desbordamientos, deslizamientos e inundaciones; la limpieza y el ornato de las quebradas; el manejo de residuos, entre otras. Tales iniciativas deben apoyarse en programas con amplia participación de la comunidad para el mejoramiento del hábitat, el cuidado del territorio, de las zonas verdes y biodiversidad urbana, y la creación de cultura ecológica; deben propiciar el afianzamiento de los vínculos entre los habitantes e incluir a la población vulnerable, especialmente a la gente joven, en la construcción de alternativas dignas de ingresos, educación y recreación, que permitan desactivar desde su origen las manifestaciones de violencia a la que son proclives los guerreros ilegales.

El planteamiento popularizado en los medios masivos de comunicación, que el microtráfico es la expresión del narcotráfico en las ciudades, es un sofisma de distracción. Es incontrovertible que las grandes organizaciones narcotraficantes detentan el control de las rutas, relaciones, transacciones, contactos internacionales, canales de exportación, logística y poder intimidatorio para imponer su dominio so-



bre los que siempre han sido los dueños de las plazas de vicio, nombre real y más sincero que el de microtráfico que no pasa de ser un eufemismo lingüístico. La única opción para superar definitivamente la narcoactividad es la legalización del consumo e incluso de la producción de drogas en todos los ámbitos. Un ejemplo fehaciente de la efectividad de ello es lo acaecido con la prohibición del alcohol en Estados Unidos a principios del siglo XX. Esta medida draconiana no sólo fue inefectiva, sino que sumió a la sociedad estadounidense en la violencia y la corrupción estatal generalizada.

Empero, aún la legalización de los estupefacientes sería insuficiente para prevenir la violencia debido a que Colombia carece de una perspectiva de largo plazo fundamentada en una política pública de paz social, que oriente la inversión estatal para incluir a la población vulnerable, especialmente a los jóvenes; una política que fortalezca la institucionalidad de la paz, que genere confianza, viabilice los pactos de no agresión y quite sin más trauma el agua a los actores de la violencia. El trabajo necesario para resolver una situación generada por años de inequidad, violencia y atroces desarraigados, exige un compromiso transgeneracional que sólo puede garantizar un Estado seriamente comprometido con el bienestar y la seguridad de su población.

Lo anterior nos exige preguntar si lo que actualmente realiza el Estado colombiano es efectivo para erradicar definitivamente la violencia que hoy conocemos. Al menos en Medellín, la estrategia está centrada en actos mediáticos, conciertos, incluso muy meritorios, como el de Juanes en la Comuna 13, actos culturales de músicos y gestores populares de la cultura, todo enfocado hacia la diversión y el "city marketing".

Una Política de Paz debe resolver positivamente el cuestionamiento recurrente expresado en preguntas como: ¿El Estado hace lo correcto para garantizar que la paz sea cotidiana en el largo plazo? ¿La organización estatal

corresponde a una institucionalidad que promueve y concreta la paz? ¿Las diferentes Secretarías de las entida-



des territoriales se integran para optimizar los recursos y garantizar los mejores y oportunos resultados que favorezcan a la población más vulnerable? ¿Se trabaja de manera articulada para superar el protagonismo de los departamentos, para evitar la duplicidad de inversiones y el despilfarro de recursos? ¿Está toda la institucionalidad comprometida para que el drama del hambre deje de lastrar la existencia de las personas?

Es evidente que la solución a los problemas planteados exige una acción integral e integradora por parte del Estado para atacar las causas de la inequidad y de la violencia; se requiere una acción que oriente de manera articulada los recursos en función de una paz real y en compromiso con el respeto pleno de todos los derechos humanos, y que determine desde estos objetivos qué, cómo, cuándo, dónde y con quién invertir. Una acción que privilegie la intervención integral en el territorio para promover la armonización de la arquitectura, el urbanismo social, la sociología urbana, la ingeniería y el conjunto de ciencias y tecnologías requeridos por la construcción

y resignificación de un hábitat humanista, armónico y armonizador de las personas y comunidades. La decisión del Estado tiene que estar siempre a favor de la gente, de modo tal que por lo menos no se pueda impedir, desde posiciones legales, la inversión pública en zonas de alto riesgo, ya que donde precisamente se debe aplicar el poder constructivo del Estado, es en las zonas donde la población más vulnerable lo requiere, o sea aquellos barrios formados por desplazados y expulsados a la fuerza de su tierra o propiedad rural.

En el caso de Medellín, es fundamental realizar esta inversión pública en los sectores populares si en verdad se quiere superar el proceso histórico de partición que caracteriza la ciudad. Así como en la administración del alcalde Sergio Fajardo se construyeron meritorios Parques Biblioteca en zonas de alto riesgo, igual se debe invertir en viviendas y espacio público en estas mismas áreas estigmatizadas y empobrecidas, con una visión urbanística que permita la superación del manejo fragmentador del territorio impuesto por los actores armados ilegales y el mismo modelo de desarrollo excluyente y marginalizante.

El trabajo de la administración pública sólo será sostenible y duradero si se logra que puedan prosperar empresas productivas en los barrios, comunas, veredas y corregimientos; empresas que aporten empleo digno, cumplan sin restricción con la legalidad, generen riqueza social a partir de productos y servicios competitivos incluso en los mercados internacionales, contribuyan a la creación de referentes sociales centrados en el respeto absoluto a los derechos humanos y propicien sin ambigüedad el empoderamiento de una base social digna, conformada por sujetos educados con altos niveles de conciencia, autoestima, oportunidades y corresponsabilidad social.

Para erradicar la guerra de la sociedad y específicamente de Medellín, las acciones de la Secretaría de Cultura Ciudadana deben estar orientadas a



sensibilizar a la población sobre los impactos de la guerra, no sólo en el tejido social y la vida de cada una de las personas, sino también en la biósfera, la biodiversidad y los ecosistemas. En lo posible, los actos culturales deben promover la conciencia sobre los efectos atroces de la guerra, con el fin de que el rechazo a todo asesinato se vuelva un imperativo para cada uno, máxime si se trata de menores, como ocurrió durante el mes de agosto de este año con 14 jóvenes de los barrios de Medellín (crímenes que hubieran conmocionado a cualquier ciudad del mundo o a cualquier gobierno local, menos en Medellín y Colombia); pero todo indica que en esta ciudad, la crisis humanitaria no importa, como tampoco el número tan elevado de crímenes, básicamente de jóvenes entre los 14 y 26 años.

Para lograr que la paz sea duradera, es necesario erradicar para siempre la aguda pobreza y la exclusión que lastran el destino de al menos la mitad de la población de Colombia. Si se logra este noble propósito, se fortalecerá como nunca antes la democracia participativa y pasará para siempre a la historia el Estado mendicante y limosnero que tornó a su pueblo en miserable para que los detentores del dinero allegaran votos sin ninguna dificultad. De no acabar con la pobreza, la exclusión y la inequidad, la población empobrecida seguirá con las ventas de sus votos, sea a cambio de dinero, alimentos, subsidios, agua potable o electricidad, o seguirá siendo caldo de cultivo de la ilegalidad en todas sus formas y camuflados, incluyendo la impunidad y la corrupción que, a la final, siempre benefician la guerra.

Es claro que existe desarticulación entre las actividades del Estado en todos sus niveles de organización, una crisis estructural que impide a vastos sectores de la sociedad la superación de los niveles de desigualdad y pobreza. Mientras estas situaciones se mantengan, subsistirán los territorios que propician la discriminación y el fraccionamiento, el mercado capitalista, liberado a sus anchas, seguirá

imponiendo su ánimo de lucro hasta en lo más esencial para la vida de la población, pervivirá la actividad delincinencial que le es consustancial, prosperarán los grupos armados ilegales y continuará vigente el conflicto urbano, también permanecerán la inequidad y consecuente exclusión de vastos sectores de la población y se seguirá magnificando la degradación del medio ambiente con todas las nefastas consecuencias para el presente y el futuro de la gente y la biósfera en su conjunto.

Medellín, como otras ciudades colombianas, está reciclando una nueva generación de actores del conflicto urbano, lo cual implicará muy probablemente otros 20-25 años para solucionar el más grave de los asuntos actuales en esta ciudad y en los principales centros urbanos del país...

¿En este contexto, tendrá sentido humanista acometer un conflicto urbano que se está reciclando; analizarlo y solucionarlo por la vía democrática? ¡La historia nos lo dirá!

Medellín, noviembre de 2010



#### Notas

<sup>1</sup>A diferencia de lo que acontece en las guerrillas donde el cambio de los mandos es lento y obedece a una estructura preestablecida para el reemplazo de todo mando superior en caso de bajas y reveses en la confrontación.

# Valle de Aburrá

## *Gestión Ambiental de la Propiedad Horizontal*

Carlos Andrés Naranjo Bedoya\*

### Síntesis

La Propiedad Horizontal nace en Colombia en el contexto de las migraciones que han potenciado el crecimiento urbano, especialmente en la zona periurbana y su oficialización logra consolidarse bajo la Ley 675 de 2001. Es necesario establecer lineamientos que garanticen una calidad de vida digna en estos espacios y conservar el medio ambiente que los rodea. En estas residencias, ubicadas en un área cuadrada muy limitada, se desarrollan muchas actividades que influyen fuertemente en el ambiente de toda un área metropolitana, en este caso, del Valle de Aburrá. De allí la necesidad de una gestión ambiental que procure analizar y reparar la fuerte huella ecológica de las propiedades horizontales. Para ello, se propone fortalecer los comités administrativos de cada propiedad horizontal a través de la creación de una unidad ambiental y, realizar estudios a nivel del territorio, que aporten los datos pertinentes para apoyar la gestión ambiental de las instituciones locales, regionales y nacionales.

### Palabras clave

Propiedad horizontal, crecimiento urbano, periferia urbana, bienes y servicios ambientales, convivencia, Ley 675 de 2001, Ley 99 de 1993, Ley 388 de 1998, silvicultura urbana, fauna urbana, gestión ambiental, unidad ambiental administrativa, tejido social, información, acompañamientos administrativos.

### Aburrá Valley Environmental Management of the Joint Ownership

### Abstract

The joint ownership was born in Colombia in the context of migration that has powered urban growth, especially in the peri-urban zone and achieves its official consolidation under the Act 675 of 2001. It is necessary to establish guidelines to ensure a decent quality of life in these spaces and the environment around it.

In these homes, located in a very limited square area, many activities influence the environment strongly, in this case, the entire metropolitan area of the Aburrá Valley. Hence the need for environmental management that seeks to analyze and repair the heavy footprint of the joint ownership.

The proposal is that each condo has an environmental unit, through the strengthening of the administrative committees, supported by the research to generate relevant data for environmental management of local, regional and national institutions.

### Key Words

Joint ownership, urban growth, urban periphery, Environmental Goods and Services (EGS), coexistence, Act 675 of 2001, Act 99 of 1993, Act 388 of 1998, urban forestry, urban wildlife, environmental management, environmental administrative unit, social fabric, information, administrative accompaniments.

\* Ingeniero Ambiental. Director Asociación de Organizaciones Socioambientales de Colombia (PANTÁGORA) y de la Corporación Grupo Ecológico de Itagüí (CORPOGEDI).  
corpogedi@gmail.com  
canaranjo22@yahoo.es

## Origen y Normatividad

La Propiedad Horizontal (P.H.) tiene sus orígenes en la década de los años 40, en un contexto muy dinámico provocado por la llegada masiva a las ciudades de miles de personas provenientes del campo; la mayoría fueron expulsadas por la violencia partidista y atraídas hacia las grandes ciudades por los efectos económicos del desarrollo industrial. Estas migraciones, que aún continúan, incrementaron la presión sobre los recursos naturales y aumentaron la demanda por vivienda y equipamientos colectivos, que en tales años eran incipientes en la ciudad. Esta dinámica generó un crecimiento urbano desorganizado y caracterizado por la construcción de asentamientos en las zonas de ladera, retiros de cursos de agua, áreas de riesgo no recuperable y sitios de protección en las periferias de las municipalidades, carentes en su gran mayoría de la atención a los servicios básicos.

Para resolver la crisis que había resultado, el Estado intervino aportando una solución jurídica a estas problemáticas. Después de los sucesos del 9 de abril de 1948, que dejaron la capital de Colombia casi destruida y bajo los poderes extraordinarios que el Estado de sitio le otorgó al presidente, se expidió el Decreto 1286 de 1948 que buscaba impulsar la construcción de edificios de varios pisos para reemplazar las edificaciones afectadas por los hechos ocurridos. Este Decreto se convirtió luego en la Ley 182 de 1948, primera norma nacional que brindaba una guía para la gestión del espacio urbano, bajo la figura de propiedad horizontal, y para impulsar el nuevo desarrollo que el país requería.

También es de considerar la diferencia en cuanto a demanda de bienes y servicios ambientales. Hace 4 décadas, la generación de residuos sólidos por habitante era menor y las características de los mismos eran diferentes; la demanda energética y de agua era también inferior a la demanda actual y apenas se estaban construyendo los grandes proyectos hidroeléctricos.

En unas circunstancias donde la oferta de suelo disponible y apto para la construcción presionaba hacia la expansión de la propiedad horizontal, donde el Estado se enfrentaba a las condiciones de hacinamiento de poblaciones siempre en crecimiento y a la demanda de equipamientos y servicios públicos en los lugares poco asequibles, con la preocupación de respetar la legislación ambiental vigente, casi 40 años después se promulgó la Ley 16 de 1985, reglamentada un año después por el Decreto 1365 de 1986. Esta norma precisó el alcance de la Ley 16 y reglamentó disposiciones contenidas en la Ley 182, tales como el proceso de formalización de las construcciones sometidas a este régimen; además, le dio mayor estatus al reglamento de propiedad horizontal y detalló las funciones de la Asamblea de Propietarios.

En el año 1998, la expedición de la Ley 428 tuvo como consecuencia la creación de dos regímenes relativos a la propiedad horizontal, entre los cuales existían varias contradicciones e inconsistencias, generando un conflicto jurídico en cuanto a la interpretación de la norma. Es así como el 3 de agosto de 2001, se promulgó la Ley 675 como única norma que recogía las anteriores y aportaba una sola orientación para la gestión de la propiedad horizontal en nuestro país; estableció como figura de autoridad a la Junta Administradora regulada por un reglamento establecido por ley.

## Características y Perspectivas de las Propiedades Horizontales

**Jurídica:** Representa y protege el interés particular de los propietarios de un apartamento, casa, local, oficina o parqueadero; en tal sentido, es la base para el funcionamiento, regulación y control de la administración de bienes inmuebles comunes y de las comple-



jas relaciones que se establecen en estas entidades de carácter privado y sin ánimo de lucro.

**Político:** Con la propiedad horizontal, el Estado cumple el fin esencial de dar prevalencia al interés general sobre el particular y aporta a la solución de la necesidad de vivienda digna.

**Social:** En relación con la construcción de vivienda tipo casa que requiere de mayores áreas, la Propiedad Horizontal posibilita la convivencia de mayor cantidad de gente en menores áreas.

Por ello, es cada vez más común encontrar grandes unidades habitacionales que concentran igual o mayor cantidad de habitantes que la mayoría de los 1010 municipios con los que cuenta Colombia. A su vez, es un medio idóneo para canalizar el ahorro nacional, permite a un mayor número de personas acceder a la propiedad de una vivienda, elimina los problemas entre arrendadores e inquilinos y "promueve la constitución de sociedades que, orientadas hacia una finalidad eminentemente social y no sólo de carácter especulativo, puedan destinar sus iniciativas y capitales a levantar grandes bloques de viviendas económicas". Sin embargo, también se presentan en muchas de ellas graves problemas de convivencia que deterioran la participación y el tejido social.

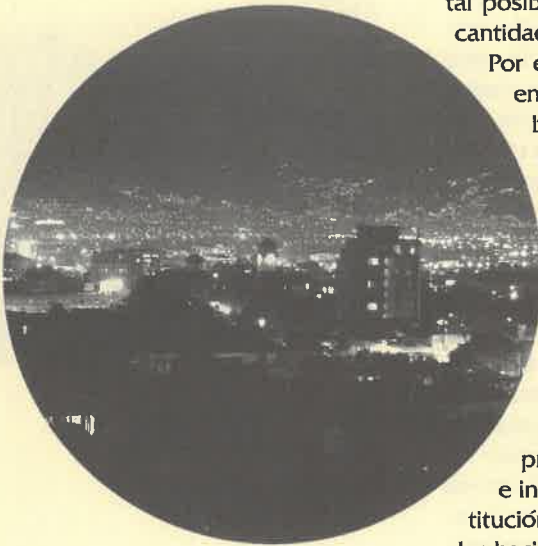
**Económica:** Comparado con el valor que traería la construcción de la casa si fuese asumida por una sola persona, el valor de la construcción de la Propiedad Horizontal y sus partes constituyentes es mucho menor, ya que se distribuye entre los propietarios de las unidades. También para el Estado, resulta más económico el equipamiento para una comunidad que se encuentra organizada asentada en una pequeña área frente a aquellas que se encuentran dispersas.

**Ambiental:** Es el lineamiento que motiva el desarrollo de este artículo, por lo que extenderemos la explicación al respecto. Si bien en la Ley 675

de 2001 se reconocen avances que se han dado en materia ambiental desde el punto de vista normativo a través de la Constitución de 1991, la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1998, no se contempla explícitamente en ella el componente ambiental dada la dificultad que tendría abordar detalladamente en la ley cada una de las situaciones y circunstancias que se podrían presentar cuando se vive bajo el régimen de la propiedad horizontal. Sin embargo, en el artículo 3 se menciona el *Reglamento de Propiedad Horizontal* como el estatuto que regula los derechos y obligaciones específicas de los copropietarios de un edificio o conjunto sometido a este régimen, que debe ser establecido e implementado.

Ahora bien, en las últimas 4 décadas se presentó un incremento considerable del consumo de energía eléctrica y agua, al igual que un crecimiento de la producción de residuos sólidos cuya separación no está integrada al servicio de recolección, transporte y disposición final realizado por las empresas prestadoras de los servicios de aseo; lo más grave al respecto, es el manejo inadecuado que se está haciendo desustancias y residuos peligrosos.

Las Propiedades Horizontales generalmente cuentan con áreas verdes que requieren un manejo especial a nivel de silvicultura urbana. En este aspecto, se ven sometidas a lo que los encargados de la obra civil establecen, pues los urbanizadores muchas veces desatienden estos procesos por el afán de entregar rápidamente las obras. Así, no toman las medidas necesarias al momento de establecer presupuestos y planes de trabajo o no cuentan con la asesoría requerida, por lo que, por ejemplo, entregan las zonas verdes con especies vegetales no aptas con las respectivas consecuencias de manejo. A ello, se suman los problemas generados por el carácter agresivo de algunas plantas, como las espinas o las sustancias que liberan, razón por la cual generan a veces rechazo. La situación se agrava con las prácticas de poda y tala que se rea-



lizan en las propiedades horizontales sin los permisos requeridos, en desconocimiento de la norma, dando lugar a sanciones para sus propietarios. Otro impacto ambiental negativo de la construcción, administración y habitación de las Propiedades Horizontales, es la afectación de los murciélagos, chuchas, roedores, algunas aves e insectos, entre otros animales, cuyo hábitat es destruido por la construcción de viviendas. La alteración permanece e incluso se agrava durante la habitación, debido a que los vecinos muchas veces rechazan de manera sistemática la convivencia con la fauna silvestre e incluso domesticada. Finalmente, en el campo simbólico y en relación con la movilidad de la población, se observa que, por el encerramiento con barreras físicas con las cuales se protegen, las Propiedades Horizontales rompen las dinámicas sociales, corroen los tejidos sociales al exacerbar las diferencias de clase socioeconómica y obligan, en consecuencia, a emprender acciones para integrar a estas comunidades con el nivel territorial más amplio que las contiene. Todas estas problemáticas son mayores aún en las Propiedades Horizontales construidas hace más de 10 años.

## La Gestión Ambiental

Tras observar el papel de la Propiedad Horizontal en diferentes campos, es necesario estudiar más a fondo sus implicaciones y potencialidades ambientales, y en especial, analizar la huella ecológica que representan al estar concentradas en un área de la ciudad, en términos energéticos, en la generación de todo tipo de contaminantes, en problemas asociados a los tiempos de desplazamiento, al uso de vehículos y al consumo de combustibles.

Con el fin de propiciar una gestión ambiental adecuada de la Propiedad Horizontal, se considera que es necesario contar, en cada una, con una unidad, comité o departamento ambiental cuyo tamaño debería ser pro-

porcional con el área de la propiedad, el número de apartamentos o casas, el estrato en el cual se encuentra ubicada, el tamaño y cantidad (en metros cuadrados) de las áreas comunes y la problemática del presupuesto. Esta instancia debería ser apoyada por las administraciones municipales y las autoridades ambientales, por ejemplo, en la formulación e implementación de mejores prácticas ambientales y en la identificación de la tecnología más adecuada para cumplir con estos propósitos.

La gestión ambiental en las Propiedades Horizontales permitiría reducir los impactos que éstas generan, para lo cual es necesario lograr que los habitantes de estas propiedades participen desde la cotidianidad en la reducción de su huella ecológica y en la construcción del equilibrio ecológico. Como se ha observado, la Propiedad Horizontal presentan varias potencialidades; se pueden incluir, además de la gestión integral de residuos sólidos, otras acciones ambientales, aprovechando que, en estas unidades, se manejan zonas comunes destinadas por los constructores al tránsito de las personas o al paisajismo, desde zonas verdes, senderos ecológicos, parques recreativos, parqueaderos y plazoletas, hasta corredores, escaleras y ascensores. En estos lugares, se comparten gastos por el consumo de agua, energía eléctrica, insumos, uso de sustancias con características especiales y peligrosas para el manejo de plagas y el cuidado de las plantas, entre otro.



## Soluciones

Al igual que en las municipalidades, la vida de la comunidad en una Propiedad Horizontal exige de muchas acciones correlativas, entre las que se destacan:

### Administrativas

Para asumir la gestión de una Propiedad Horizontal, se requiere fundamentalmente el entendimiento de todos los actores sociales involucrados. Si bien estas propiedades generan un complejo aislamiento social, es preciso trabajar con comités administrativos para no acentuar este fenómeno. Estos lugares están habitados fácilmente por mil personas en un área pequeña, lo que requiere atender a situaciones y dinámicas complejas. Desde los mismos bloques que con-

forman este tipo de propiedades, existe la posibilidad de participar con los delegados, con la administración general o con el alcalde.

Para optimizar estos procesos, es necesario combinar la figura de los representantes con la gestión ambiental de la propiedad horizontal, posibilitando una participación empresarial donde la relación de costo y beneficio se establece a partir de dinámicas productivas. El aprovechamiento de los residuos sólidos, el ahorro de los servicios públicos, el manejo correcto de los insumos químicos y el ordenamiento y mane-



jo adecuado de la silvicultura urbana optimizan y garantizan esta gestión. En esta dinámica, se puede incluir la invitación al "carro compartido", pues el uso de vehículo particular está asociado al estatus y estilo de vida del habitante de una propiedad horizontal. Si todo esto se realiza, se incidiría positivamente en el componente ambiental de la ciudad y de la región.



### Sensibilización

Para llegar a esta población, es preciso cumplir una labor de sensibilización que estimule una vinculación participativa en procesos que no parten de un interés monetario pero evidencian un protagonismo en el fortalecimiento del tejido social; se tiene que mostrar la importancia de participar por el simple hecho de pertenecer a ese núcleo o de convivir en esa pequeña área, la cual es apenas una fracción de un gran problema regional de insostenibilidad ambiental.

Las estrategias se deben plantear básicamente desde lo educativo, con el respaldo normativo. Para ello, uno de los primeros puntos a tratar a nivel nacional es la elaboración de un método de trabajo para la revisión y modificación de la Ley 675 que reglamenta la propiedad horizontal, que incluye todos los aspectos que se vieron necesarios durante los años de funcionamiento normativo y de crecimiento ciudadano, especialmente desde lo ambiental.

### Participación Social

Retomamos en este punto la ya mencionada consecuencia social de la individualidad y el aislamiento favorecidos por este tipo de propiedades, en contraste con las prácticas de convivencia que se observan en los barrios y cuadras. Con esto, entendemos que la apatía y la indiferencia son unos de los principales asuntos a atacar para generar procesos de participación que influyan en políticas e inversiones públicas, en programas y proyectos enfocados a la implementación de dinámicas sociales en este sector. Desde la parte normativa, se requiere crear instrumentos que sean útiles para el administrador y la junta administrativa al momento de cumplir su función y enfrentar las complejas problemáticas que se generan en esas pequeñas áreas. Dentro de los posibles instrumentos, se puede mencionar la vinculación a la Mesa Ambiental Local, al Consejo Municipal de Planeación, al Consejo Municipal de Cultura, al Consejo Municipal de Juventud, a las Juntas Administradoras Locales (JAL) y al Comité Comunal de Planeación y Presupuesto Participativo.



### Tejido Social

Para garantizar la participación de sus pobladores en la gestión ambiental, es necesario trabajar al fortalecimiento del tejido social de la población que ocupa la Propiedad Horizontal. Los espacios siempre más reducidos de las viviendas, la incomunicación entre sus habitantes respectivos a pesar de su proximidad, son problemáticas que justifican una acción a nivel del hogar como núcleo central.

La misma desarticulación se ve en los puntos comunes de encuentro (ascensor, parqueadero, porterías, etc.); se desconoce al vecino, se ignora quien vive en el apartamento de abajo o de arriba, se provocan incomodidades entre vecinos. No se cuestiona la posibilidad de ayudar a un vecino en dificultad ni se busca entablar relaciones, no con la intención de conocer la vida del otro e inmiscuirse en ella, sino con la intención de empoderarse del espacio común y de construir solidaridades. Pero al parecer, no hay tiempo para nada, ni para la interacción, ni para el diálogo y el pensamiento, ni para establecer lazos de amistad. Sólo hay energía y tiempo para la familia inmediata y los socios comerciales; el resto no importa.

El fortalecimiento de la red social y la construcción de procesos de convivencia requieren una atención especial para atender los conflictos específicos de las Propiedades Horizontales, asociados al ruido, a la intolerancia por el manejo de las basuras o de las mascotas, entre otros. Es necesario fundamentar una propuesta para romper la tendencia individualista y suicida que, en términos globales, nos ha llevado a un desconocimiento generalizado del vecino. Estamos en un *distal*, pues actualmente no hay tiempo para pensar lo esencial, cuando lo global nos muestra que estamos frente a una destrucción inminente de nuestra sociedad si no nos aplicamos a un cambio de actitudes.

### Tecnologías y Servicios Públicos

Dentro de las soluciones que se han de aplicar para disminuir la huella ecológica, se destacan los incentivos tributarios o créditos blandos que faciliten el establecimiento de cambios tecnológicos en los ascensores, sistemas de iluminación y sistemas ahorradores de agua de las Propiedades Horizontales.

Para la gestión ambiental de la propiedad horizontal, se puede fortalecer la normatividad sobre diferentes puntos.

Se presenta la opción del aprovechamiento de los residuos sólidos para que, en lugar de perjudicar o generar gastos, se generen beneficios económicos y sociales. A ello, es necesario agregar un trabajo de sensibilización para minimizar la generación de residuos y disponer adecuadamente el material no útil.

En el caso de los servicios públicos, es necesario participar con la comuni-



dad, concientizándola mediante campañas masivas y estratégicas y con incentivos tributarios. Para aquellas propiedades que ya tienen más de 30 años, es necesario crear conciencia sobre la importancia de adaptarse a los nuevos sistemas ahorradores. Pero es preciso tener en cuenta el alto costo que ello implica y la necesidad de financiar estas adaptaciones; en este sentido, se hace necesaria la participación de los entes municipales y su apoyo desde el punto de vista tributario a través de instrumentos como rebajas de impuestos, estímulo a la disminución del consumo de servicios públicos, o el aporte de créditos por parte de las empresas de servicios públicos para implementar las soluciones tecnológicas requeridas.

Vale incluir en este punto la importancia que tienen las empresas prestadoras de servicios públicos. Dado el interés que, se supone, muestran hacia el ahorro de agua y energía, deberían ser las principales involucradas en los sistemas de financiamiento, desarrollando la estrategia que han implementado con la instalación de redes de gas y con la financiación de electrodomésticos; estos procesos implican una reducción en el consu-

mo, pues cuando se reemplaza un electrodoméstico se aprovecha de las nuevas tecnologías de fabricación con sus sistemas ahorradores. Estas empresas también podrían participar con el arreglo de redes eléctricas internas, con el cambio de baterías sanitarias por otras más ahorradoras, o con el mantenimiento de las existentes que por su antigüedad empiezan a generar pérdidas. También se podría añadir la creación de subsidios para los estratos bajos que difícilmente pueden, por su cuenta, hacer este tipo de cambios tecnológicos ya que su capacidad económica no lo permite.

Desde el tema energético, como se planteó anteriormente, aprovechar la figura de Propiedad Horizontal en toda el área metropolitana permitiría obtener resultados muy interesantes que revelarían su importancia en la búsqueda de soluciones ambientales, por ejemplo, en la disminución de gases de efecto invernadero generados por la producción y distribución de agua y energía, desde la comprensión de una dependencia hacia regiones lejanas para la obtención de los servicios ambientales necesarios a la región metropolitana.

### Seguridad alimentaria

Algunas unidades residenciales y propiedades horizontales cuentan con una disponibilidad de espacios que permitiría trabajar el tema de la seguridad alimentaria. Esta propuesta se entiende también como una vía para posibilitar a muchas personas un reencuentro con la tierra como fuente alimenticia. Es un aspecto que se podría trabajar con poblaciones específicas, como los niños por ejemplo que, al nacer y crecer en la ciudad y en una Propiedad Horizontal, se descontextualizan del campo y desconocen el proceso de obtención de los alimentos. De esta manera, se le daría una órbita más amplia a las baterías de aprendizaje, en espacios diferentes a los centros educativos, y se permitiría a los niños ver en su espacio de resi-



dencia una posibilidad de aprendizaje práctico para entender mejor la dinámica de la producción de alimentos. A partir de allí, se podría empezar a hacer un trabajo valioso asociado a unas estrategias que vinculen a los productores limpios del campo con estas propiedades horizontales, generando una red de mercados atractivos, aprovechando la gran concentración de población en estos espacios, sin la necesidad de pasar por las grandes plazas de mercado y por una intermediación que acentúa precios injustos para el productor y para el consumidor.

### Biodiversidad

Las Propiedades Horizontales tienen diversas posibilidades para contribuir a la reducción del efecto del cambio climático a nivel local, regional, y mundial. Estas propiedades tienen un papel fundamental en el manejo de la flora y de la fauna, así como de la energía y del agua. Las áreas verdes de muchas de ellas por épocas han sido paso de aves migratorias nacionales o internacionales. También existen propiedades que se han convertido en el nicho de ciertas especies que, por desconocimiento de las familias residentes de su importante papel en la trama biológica de una ciudad, son rechazadas, como sucede con los murciélagos e insectos.

### Actores del Tejido Social

Hay tres actores fundamentales a convocar en el fortalecimiento del tejido social: el Estado local, la empresa y el consejo de administración o junta administradora, el cual es una forma de gobierno "intralocal" que debe asumir el liderazgo. En estos procesos comunitarios, es preciso mostrarle al administrador la importancia del papel que desempeña, pues es la persona que está siempre disponible y que puede incentivar la interacción y movilización de los empleados, residentes y proveedores o agentes externos a la propiedad horizontal; desde ahí, se

busca reconfigurar el tejido social y evitar el unilateralismo que la individualidad ha impuesto.

Una importante medida consiste en exigir a los constructores y agentes inmobiliarios mayor grado de incorporación de la gestión ambiental en el desarrollo de los proyectos constructivos, una mejor capacidad de respuesta a los intereses y expectativas y la ampliación de las orientaciones que se dan a los posibles compradores en cuanto a cómo escoger una vivienda, presentando los aspectos ambientales como fundamentación de conviencia.

Es necesario fortalecer a las personas que direccionan y trabajan desde las juntas administradoras y consejos de administración. Se requiere aportarles una capacitación en el tema de la gestión ambiental, pues su formación pocas veces les ayuda en esta perspectiva; lamentablemente, esta intención es casi inexistente y generalmente el interés radica en las áreas administrativas.

Asimismo, se requiere sensibilizar a los líderes de esta gestión ambiental para que generen alianzas con otras entidades o agentes que manejan con propiedad el conocimiento, lo que les permitiría llegar a diálogos más fluidos en el momento de una discusión o concertación, logrando trabajar de verdad alrededor de actividades que retribuyan benéficamente a las personas, a la comunidad y a la región, avanzando considerablemente en tal gestión.

### Manejo de la Información

En materia de información, las Propiedades Horizontales no tienen una categoría que los incluya en un orden regional, por lo que existen muy pocos datos sobre la administración ambiental de estos espacios. Es preciso por lo tanto establecer un sistema que registre esta información, facilitando con ello el acompañamiento administrativo a los "pequeños pueblos" que representan las unidades residenciales.

Esta situación enfatiza la necesidad de establecer unidades ambientales administrativas cuya organización permitiría entregar cifras concretas a diferentes instancias, incluso gubernamentales, para hacer que converja una atención más global sobre lo social y lo ambiental.

Primero es necesario realizar diagnósticos que recojan datos y establezcan mapas de estas propiedades horizontales, incluyendo cifras sobre el número de sus habitantes, parqueaderos disponibles, etc. Este mismo proceso en toda la ciudad y el territorio permitiría confirmar que gran parte de la población habita en propiedades horizontales y permitiría evidenciar la falta de estrategias de vinculación activa de estos pobladores generalmente apáticos a los procesos de participación, pero que son agentes fundamentales en la implementación de acciones destinadas a mejorar el hábitat urbano.

De estas acciones depende que se recupere tiempo para compartir con la familia, con el vecino y con la comunidad. Esto representa una tarea titánica en la Propiedad Horizontal, pues los miembros de las juntas generalmente pretenden aportar soluciones a estas problemáticas a través del comité social destinado a unir a la comunidad, pero siempre son las mismas personas que responden a las convocatorias. En este sentido, es preciso hacer un llamado muy fuerte incluso a las empresas donde laboran los habitantes de la Propiedad Horizontal para que se respeten los espacios familiares, entendiéndolo como factor de productividad, pues es clave para un empresario tener un empleado con bienestar y calidad de vida óptima.





# Antioquia Potencia del Reciclaje en Colombia

Antonio López\*

## Síntesis

El reciclaje en Colombia está muy ligado a la cultura urbana y a través de la historia se ha ido desarrollando al lado de los condicionantes urbanos con los que se interrelaciona. Es una actividad con muchas implicaciones y prejuicios sociales. A pesar de ello, existe un colectivo de entidades que se unen con el fin de darle a esta actividad la categoría que requiere, como opción de trabajo para algunas personas que lo encuentran como una alternativa. Para ello cuenta con su larga experiencia y conocimiento del tema de reciclaje y con las demás entidades que hagan caso a su convocatoria con el fin de que las autoridades respectivas hagan parte de una actividad que cumple una función simbiótica con la ciudad, desde las prácticas ecológicas.

## Palabras Claves

Reciclaje, cuidado ambiental, trabajo digno, recicladores, ASEMAR, economía informal, procesos productivos, rellenos sanitarios, recuperadores, Organizaciones

Socioambientales, residuos sólidos.

## Antioquia

### Boosting of the Recycling in Colombia

## Abstract

The recycling in Colombia is very linked to the urban culture, and through the history it has been developing next to the urban determining factors with which is interrelated. It is an activity with a lot of implications and social prejudices, in spite of it there is a group of entities that join in order to give to this activity the category that it needs, as option of work for some people who find in it an alternative, for it those entities rely on its long experience and knowledge of the recycling topic and other organizations that take notice of the appeal that these make, with the aim of the respective authorities take part of one activity that fulfills a symbiotic function with the city, from the ecological practices.

## Key words

Recycling, environmental care, worthy job, recycling men/women, ASEMAR, black economy, productive processes, sanitary landfills, recuperators, Socio-environmental Organizations, solid waste

\*Recuperador Ambiental.  
Secretario CORPOAMBIENTAL.  
Presidente ASEMAR. Cofundador  
COOREAMBIENTAL Z4  
asemarnaranjal@yahoo.com.

## Población desplazada y recicladora

En la década de 1950, Medellín, al igual que las otras ciudades capitales de Colombia, es el destino obligado de centenares de miles de personas desplazadas por la violencia partidista que sembró los campos de muerte y terror. Esta triste situación parece ensañada en la vida nacional desde que existe esta Nación y se acrecentó con motivo del asesinato del caudillo Jorge Eliécer Gaitán, en el año 1948, cuando las masas enardecidas e indignadas con este crimen asolaron las principales ciudades del país. Con el derramamiento de sangre generalizado se inicia a gran velocidad la carrera armamentista de Colombia, protagonizada por el Estado y las organizaciones insurgentes que surgieron en contraposición a la política estatal de exterminio de sus opositores. Desde entonces no ha cesado el desplazamiento forzado de campesinos despojados de sus tierras y pertenencias, obligados a trasladarse de sus territorios. Los responsables directos de esta lamentable situación son los siguientes dos actores principales:

1. El Partido Liberal, creado y conformado por gamonales que no querían, en ningún momento, dar su brazo a torcer, y pretendían demostrar una falsa libertad que ni ellos mismos pensaron poner en práctica para defensa de sus seguidores.

Este partido político estuvo relacionado con los inicios del Partido Comunista, cuyos ideales no lograron consolidarse efectivamente en Colombia, debido a que esos gamonales y fundadores del Partido Liberal no permitieron el ingreso de pensamientos diferentes a sus intereses personales, y al enriquecimiento fácil a costa de los más pobres, factor que incluía el desalojo de sus tierras.

2. El clero, quien no puso un grano de arena, sino una gran roca en la creación y proliferación del Partido Conservador, ya que aprovechó los pulpitos para direccionar a sus feligreses para que manifestaran su inconformismo y deseo de enriquecimiento, y así ordenaron asesinar a sus contrarios llamando *manzanillos* a los liberales y *ateos* a los que practicaban las ideas comunistas.

Para poner tan sólo uno de los muy numerosos ejemplos de esta situación, en Santa Rosa de Cabal, monseñor Builes arengaba a los *cachiporros* (conservadores) a que exterminaran a los liberales, con el pretexto de que Dios no los recibiría en el reino de los cielos, y por lo tanto, había que asesinarlos en su nombre, para luego dejarlos de comida a los buitres. Aún hoy, no distamos mucho de esas creencias, aunque han menguado un poco. En ese horrendo periodo de la historia nacional proliferan en la ciudad las familias desplazadas, sin que haya posibilidad de generar el empleo suficiente para que estas personas accedan a ingresos, se puedan calificar como productivos y dejen de ser una carga para la ciudad.

En estas caóticas circunstancias de la década del 50 del siglo XX se inicia de manera particular el reciclaje en Colombia. Una característica notoria de este proceso en tal época es la independencia de dinero en efectivo para la adquisición del material reciclado. Algunos paisas, haciendo uso de su ancestro judío y comerciante, desarrollaron como estrategia para conseguir su sustento, una de las formas de la economía solidaria, el trueque, mediante el cual intercambiaban estos materiales residuales por otros de utilidad en los hogares.

En su momento, los pequeños comerciantes del reciclaje buscaron satisfacer algunas pequeñas necesidades de nuestras abuelas de la época. A cambio de lo que ellos adquirían traían tabacos mariscal, tazas y platos de



peltre o aluminio, la llamada y ya desaparecida en nuestro medio, bacinilla, algunos trapos como pañoletas, pañuelos, cigarrillos Cruz en su paquete de 114 unidades o Dandi en su presentación de 108 unidades.

De esta manera, los niños de la época disfrutábamos de ese trueque, pues nos llevaban yoyos, trompos canutos, juegos de loterías, bombas de caucho, bolas de cristal y un sinnúmero de elementos con los que nos divertíamos. Era un trabajo para abuelas y nietos buscar y guardar como un tesoro lo que ya había prestado algún servicio en nuestras viviendas. El papel periódico que se guardaba luego de leer las historietas, los huesos de tarro o calambombo que se guardaban luego de sacarles el tuétano y la grasa en los sancochos y las sopas, las ollas rotas después de haber pasado por ser materas, los palos de escoba decorados porque con ellos se hacían los caballitos de juego, y en fin, un sinnúmero de materiales reciclados que se entregaban a cambio de algunos elementos útiles para el hogar y para los juegos cotidianos de la niñez.

Es de anotar que Medellín y el país tienen una gran oportunidad de poner en práctica la economía del trueque, la cual podría ser la mejor forma de que nuestros hijos y nietos tuvieran acceso a una vida más digna, pues la economía que hoy tenemos está terminando su vida útil, y sólo ha servido para que los grandes empresarios, políticos y comerciantes llenen sus arcas y la de los bancos del exterior.

## Consolidación de la economía del mercado

Con el crecimiento poblacional y la estandarización del comercio, se hace presente la necesidad de evacuar los productos generados, adquiridos y desechados por el consumismo. El incremento sustancial del volumen de mercancías y residuos también determina la actividad del reciclaje, cuyos recicladores reciben los materiales sin necesidad de contraprestación económica alguna, por lo que abandonan la modalidad del trueque en la adquisición de los residuos que comercialicen para obtener su sustento.



El intercambio de estas materias primas desechadas en los negocios y hogares es quizás una de las principales maneras como la ciudad acoge a los desplazados y se solidariza con la causa de su desprotección territorial.

En la década que se inicia en 1980 ocurre en Colombia una persecución sistemática contra los recicladores, provocada por el inconformismo de la comunidad ante esta población vulnerable, el desconocimiento de su función ambiental y la subvaloración de la magna labor que desempeñan estas personas. Este ensañamiento también es consecuencia de la descomposición social que signa a las grandes ciudades, con la presencia y el manejo de estupefacientes por parte de algunos de los recicladores que encontraron en este oficio la posibilidad de acceder al consumo diario de alucinógenos. Esta circunstancia los ubicó en la categoría y problemática de *habitantes de la calle* afeaban el entorno ambiental que con sus actitudes y generaban la sensación de inseguridad.

Ante esta preocupante situación de los habitantes de la calle se cometieron actos injustos en su contra, incluidas grandes masacres colectivas, como la que se presentó en Barranquilla en el año de 1998, en la que sacrificaron los recicladores en cercanías a la universidad y al cementerio central de esta ciudad.

## Reconocimiento formal del reciclaje

Sólo en el año 1999, en el gobierno de Andrés Pastrana Arango, con el doctor Juan Mayr Maldonado como Ministro del Medio Ambiente, y ante las quejas de algunos líderes del reciclaje, se creó una ley de apoyo a este gremio de la economía informal, la ley 511 de 1999, la cual reconoce esta actividad y protege en alguna forma a sus practicantes.

Hoy, la ciudad de Medellín cuenta con 4.500 recuperadores ambientales, cada uno de los cuales hace parte de un núcleo familiar con un promedio de 5 personas a cargo. Medellín tiene aproximadamente 550 compraventas de reciclaje y cada una genera entre 9 y 10 empleos directos a personas con núcleos familiares de entre 4 y 5 personas cada uno.



Así, un promedio poblacional de 54.500 personas sobrevive en nuestra ciudad a partir de lo que genera con el material recuperado. En la Zona 4 de Medellín interactúa una parte significativa de este grupo de personas, conformada por 851 recuperadores ambientales y 25 compraventas (unidades productivas) que generan en conjunto entre 225 y 250 empleos, cada uno de los cuales benefician un conjunto familiar de entre 4 y 5 personas.

En la Zona 4 de Medellín, conformada por las comunas 11, 12, y 13, hay un grupo poblacional de 6.350 personas que viven con el producto diario del material recuperado que recogen, separan, seleccionan, venden y transforman en una cantidad de kilogramos que representa 3.450 toneladas de material inorgánico mensualmente.

Esta notoria cantidad de toneladas que no se deposita en los rellenos sanitarios de La Pradera y El Guacal, equivale al volumen que se amplía el tiempo de vida útil de estos dispositivos para la disposición final de residuos.

También se contribuye al embellecimiento de la ciudad y al cuidado del medio ambiente local y regional al evitar que estos materiales residuales lleguen al lecho de las cuencas hidrográficas y las contaminen.



## Consolidación de las organizaciones de recicladores

Con la finalidad de reivindicar el trabajo digno de los recuperadores primarios (recicladores) y mejorar en todo sentido la calidad de vida del núcleo familiar de estos trabajadores informales, surge desde hace 7 años la Asociación de Empresarios del Material

Recuperable (ASEMAR) de los barrios Arrabal y Naranjal de Medellín. Desde entonces, siempre ha sido una constante de la asociación procurar que estas personas tengan el sagrado derecho a la educación de sus hijos, vivienda digna, salud, recreación y sano esparcimiento.

En igual sentido, se trabaja para mejorar la calidad de vida de los propietarios y empleados directos de las unidades productivas, ya que ellos, con su empuje, aportan un grano de arena a la creación de empleos, así como al mejoramiento de la economía informal de la ciudad de Medellín.

El epicentro de esta actividad es el barrio Naranjal desde hace 30 años, donde están arraigados numerosos establecimientos que viabilizan todas las actividades del reciclaje. Para continuar y mejorar el cumplimiento de los loables objetivos mencionados, los recicladores y comercializadores del reciclaje requerimos la creación y puesta en marcha del Centro de Acopio cuya construcción gestionamos desde hace más de 10 años,

con la convicción de que la Administración Municipal de Medellín tiene la obligación de compensar el trabajo realizado por esta población, cuyos efectos más notorios son el cuidado del medio ambiente, la promoción de la cultura del reciclaje, la generación de ingresos a una población muy empobrecida y el alargamiento de la vida útil de los rellenos sanitarios, al evitar que allí se depositen materiales valiosos que en lo posible siempre deben reintroducirse en los procesos productivos.

Creemos que la ciudad tiene una gran oportunidad si se integra la construcción y operación de un Centro de Acopio en el marco del Plan Parcial



de Naranjal, espacio donde se dignifique la condición de vida de los recicladores y se genere orgullo de ciudad al aportar, de manera altruista a una población estigmatizada, todas las prerrogativas del trabajo decente que ellos merecen.

ASEMAR continuará contribuyendo para que este centro sea una realidad, por ello ya se presentaron diseños a la Empresa de Desarrollo Urbano (E.D.U) de la Alcaldía, en su calidad de operadora del Plan Parcial de Naranjal y estaremos atentos de que se realicen las obras que demanda el mejoramiento del bienestar de la comunidad recuperadora que contribuye con su trabajo especialmente al bienestar de los habitantes de la Zona 4 de Medellín.

Igualmente, trabajamos para que existan centros de acopio en el territorio de cada uno de los 10 municipios del área metropolitana del Valle de Aburrá, donde realmente se reivindique la labor del recuperador primario, pero que a la vez aumente sustancial y realmente la cantidad de material recuperado para que se minimice la llegada de residuos a los rellenos de la Pradera y El Guacal, y disminuya el alto consumo de combustible y la contaminación que nos deja el flujo vehicular durante su transporte hacia esos dos sitios de depósito final de los residuos sólidos.

De esta forma, podríamos garantizar que los rellenos sanitarios tengan una mayor durabilidad, que haya un menor impacto sobre los vecinos de estos lugares y que se genere un trabajo más adecuado para quienes allí laboran.

## Alianza de organizaciones a favor de los recicladores

Para hacer realidad la labor planteada hemos logrado una fusión sin precedentes, conformando una Organización enfocada a trabajar por la reivindicación de los recuperadores mediante la gestión, en lo concerniente a la seguridad social, educación, vivienda digna, recreación y bienestar social. Para esto fue necesario un trabajo previo con los directivos de las Organizaciones socioambientales participantes, para que cada uno de ellos se comprometiera con el trabajo unido en favor de lograr los objetivos que satisfagan las necesidades de un gran conglomerado de recuperadores de este territorio.

La organización de la que estamos hablando es la *Corporación Ambiental para Área Metropolitana "CORPOAMBIENTAL"*, conformada por asociados cuyo slogan dice: *"Amigos recuperando el planeta"*. Esta es una Organización de segundo grado integrada por Organizaciones de recuperadores cuyo objetivo principal es la protección y cuidado del medio ambiente, con énfasis en la gestión integral de residuos sólidos, y el apoyo y fortalecimiento de los recicladores o recuperadores ambientales del área metropolitana del Valle de Aburrá.

Esta Organización es el abrebocas para la conformación de redes de Organizaciones Socioambientales con el fin específico del cuidado sociocultural del medio ambiente y del entorno de todo nuestro planeta.

CORPOAMBIENTAL está conformada por los siguientes socios: Corporación de Reciclaje de Copacabana "RECI-COP"; Cooperativa Amigos del Medio Ambiente "COODEXIN"; Preservando el Medio Ambiente en Medellín "PRE-MAM"; Asociación de Recuperadores de Girardota "MIRSGIR"; Precooperativa Multiactiva de Recicladores de Medellín "RECIMED"; Corporación

"CAMPOSANTO"; Cooperativa Multiactiva de Recuperadores Ambientales Zona Cuatro "COOREAMBIENTAL Z4"; "PRECOAMBIENTAL" y la Corporación Nacional para el Ambiente "CORN AMBIENTE".

Somos pioneros en esta clase de Organizaciones, ya que ésta es la primera en todo el país, así, Antioquia va a la vanguardia en la solución de las problemáticas ambientales, no solo nacionales sino internacionales.


Hacemos un llamado a las demás Organizaciones para que nos acompañen en esta tarea de conformación de REDES AMBIENTALES, de una forma propositiva y proactiva a favor del medio ambiente.

CORPOAMBIENTAL promueve el fortalecimiento de las Organizaciones de recuperadores y la calidad de vida de sus asociados, a través de la prestación de servicios de asesoría y capacitación en el manejo integral de residuos sólidos, específicamente en la actividad de recuperación, reciclaje y tratamiento respectivo.

La prestación del servicio se encuentra enfocada a la satisfacción de nuestros asociados y clientes, mediante la implementación de mecanismos de transparencia, capacitación permanente de sus asociados y mejoramiento continuo de nuestros procesos, aplicando la normatividad del sector y la búsqueda permanente de mecanismos de desarrollo sostenible.

Desde su alta dirección, CORPOAMBIENTAL se compromete con el desarrollo de la política para aplicar los principios reflejados en sus estatutos sociales, para lo cual se destinarán los recursos necesarios y se ofrecerán los servicios sostenibles en el tiempo y en el mercado.





# Jardín Botánico de Medellín, Investigación y Educación *para el Cuidado de la Biodiversidad*

Clara Inés Restrepo\* y Álvaro Cogollo\*\*

## Síntesis

El Jardín Botánico de Medellín, cuyo fin primordial es valorar la flora, realiza una labor pedagógica con distintos actores sociales a través de ricas colecciones vivas y de su operación ligada a redes que van de lo local a lo global. A nivel metropolitano es un gran vivero, un parque ecológico público y un aula ambiental abierta; además promueve y fortalece la sostenibilidad con grandes proyectos botánicos en territorio regional y nacional, cuya implementación se ha dado en muchas ocasiones a partir de iniciativas internacionales. Desde la investigación científica, el Jardín permite que la información fluya y conecta el área metropolitana del Valle de Aburrá con el departamento, el país y el mundo, a través de dinámicas que garantizan la difusión del conocimiento en pro del cuidado de la biodiversidad, cuyos alcances le han permitido ser promotora de actividades científicas nacionales e internacionales.

## Palabras Clave

Jardines botánicos, colecciones florísticas, pedagogía, parcelas permanentes, flora urbana, vivero, reforestación, arborización, impacto ambiental, compensaciones ambientales, bosques sostenibles, recursos forestales no maderables, bancos de información botánica.

re the diffusion of the knowledge in favor of the biodiversity care, which scopes have allowed it to be a promoter of scientific national and international activities.

## Key words

Botanical gardens, floristics collections, pedagogy, permanent smallholdings, urban flora, nursery, reforestation, arborization, environmental impact, environmental compensations, sustainable forests, forest not timber-yielding, banks of botanical information.

## Botanical Garden of Medellín, Research and Education For the Care of the Biodiversity

## Abstract

The Medellín Botanical Garden, which fundamental purpose is to value the flora, carry out a pedagogic labor with different social actors through rich alive collections and its operation joint to networks that go from the local thing to the global thing. At a metropolitan level it is a great nursery, an ecological public park and an environmental opened classroom; in addition it promotes and strengthens the sustainability with big botanical projects in regional and national territory, which implementation has been given in many times from international initiatives. From the scientific research, the Garden allows that the information should flow and connects the metropolitan area of Aburrá Valley with the department, the country and the world, through dynamics that assu-

\* Economista agrícola, ex secretaria de Medio Ambiente de Medellín; Magister en Planeación Urbano Regional y Directora del Jardín Botánico de Medellín.

\*\* Biólogo, Director Científico del Jardín Botánico de Medellín y del Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical

## Los jardines botánicos

Los jardines botánicos en todo el mundo tienen, por lo general, una misión especial: cuidar, conservar e inventariar la riqueza florística del planeta para la ciencia y el público en general, preservándola y coleccionándola de manera ordenada, clasificada y presentable para las actuales y futuras generaciones.

Las colecciones vivas de los jardines botánicos corresponden a una muestra de la flora de una región y están clasificadas taxonómicamente o por zonas de origen. La distribución de su exposición puede reflejar la evolución de las plantas a través de la historia y sensibilizar sobre la necesidad de la conservación de las especies nativas, endémicas y en vía de extinción.

### El Jardín Botánico de Medellín en el corazón de la ciudad

Cuando el Jardín Botánico de Medellín define su misión, la resume en pocas palabras con mucho significado: *Valorar la flora*. Este objetivo se fundamenta en un proceso cognoscitivo, expresa la vocación por la investigación científica y se concreta en la producción del conocimiento sobre las diferentes familias botánicas. *Valorar la flora* es, además, cuidar el ambiente vegetal que le sirve de nicho a los insectos, las aves, los mamíferos, a la fauna en general y a toda la vida, incluyendo al ser humano que sin esa riqueza no podría sobrevivir.

La función de los jardines botánicos es vital, más aún en momentos coyunturales en los que la vida misma se encuentra en peligro en muchas regiones específicas y en el planeta en general. Por ejemplo, el Jardín Botánico de Medellín ha visitado en épocas anteriores algunos bosques y al volver de nuevo allí ha registrado la extinción de especies antes existentes en estos sitios. Lo que nos obliga a preguntar: ¿Qué es lo que está

pasando en este país? ¿Cómo, en un tiempo demasiado corto, se van destruyendo los bosques que guardan una inmensa riqueza de flora y fauna sin que muchas de sus especies hayan sido reconocidas ni clasificadas? Precisamente la búsqueda de respuestas a estos cuestionamientos es una de las principales funciones de los jardines botánicos.

El Jardín Botánico de Medellín cumple además otras funciones determinadas por la ubicación del lugar en el corazón de la ciudad. Puede ser visitado con mucha facilidad y permite realizar una labor pedagógica fundamental con un amplio público que lo utiliza para la recreación pasiva, el disfrute del contacto con la naturaleza y la educación ambiental, a tal punto, que durante el año 2009 el Jardín fue la institución más visitada en el país, y tuvo más de 2'000.000 de visitantes en el año 2010, provenientes de colegios, universidades y de diversas instituciones. El público encuentra un aula ambiental abierta donde pueden ver en detalle las colecciones vivas de especies que se han establecido a lo largo de muchos años.

La organización hace parte de la Red Internacional de Jardines Botánicos con una historia y una trayectoria interesantes. La aspiración institucional es la de continuar el crecimiento en cuanto a colecciones, trabajo de herbario e innovación. Este desarrollo está orientado básicamente a encontrar nuevos materiales y nuevas especies para conservarlas en el Jardín y, en la medida de lo posible, preservarlas *in situ*, (es decir, en el lugar donde son encontradas) a través de *parcelas* o de *estaciones satélites*. En esta proyección se pretende avanzar mucho más allá de los resultados alcanzados. Para mejorar su servicio a la sociedad, especialmente en producción y socialización de conocimiento sobre la vegetación de la ciudad y la región, el Jardín tiene la meta de multiplicar su producción de artículos científicos y publicaciones en general.



En correspondencia a su misión, la entidad contribuye desde hace algún tiempo al enriquecimiento de la flora urbana del área metropolitana del Valle de Aburrá y de toda la región. Con ese propósito promueve la introducción de especies nativas que estaban totalmente olvidadas, algunas en vías de extinción, recuperadas y cultivadas en el Jardín, que se han ido sembrando en muchas zonas.

## Colección Botánica del Herbario

Joaquín Antonio Uribe (JAUM)

El Jardín Botánico también tiene un herbario completo con una colección de más de 100 mil excitados o muestras botánicas herborizadas y clasificadas con el rigor de la metodología establecida a nivel Internacional. La Colección Botánica tiene un valor enorme a nivel científico porque funciona como la *Registraduría Nacional de las Plantas* en la medida en que ha posibilitado la asignación del nombre a muchas especies.

Una gran riqueza que hace parte de esta colección son los registros de las más de 500 especies descubiertas gracias al trabajo de los botánicos de la institución. También se encuentran varias colecciones que en su mayoría fueron descubiertas en Colombia por varios investigadores que las describieron y nominaron científicamente, por lo que pueden normalmente decidir cuál es y donde conservar la colección *typo* que corresponde a la muestra del ejemplar descrito como especie nueva. El conjunto y la cantidad de estas colecciones particulares constituyen la joya en un herbario y lo que realmente determina la relevancia de un centro de conocimiento e información como éstos



En tal sentido, la entidad posee una reconocida colección *typo* calificada por la Asociación Colombiana de Herbarios como la segunda más importante en Colombia. Esta evaluación consideró, a partir de la información que suministró cada herbario del país, la calidad de las colecciones y la proporción de colecciones *typo* respecto al total de ejemplares en cada una de estas instancias. Este trabajo es de gran valor a nivel global y le ha dado a la institución el mérito para recibir varios reconocimientos internacionales.

## Jardín-Vivero

En los últimos años y gracias al proceso de recuperación de especies nativas y de restauración de la cobertura vegetal realizado en muchos espacios de la región, el

Jardín Botánico se ha convertido en el gran vivero de la ciudad de Medellín. En éste se producen, cuidan y fortalecen las plántulas de la mayoría de los árboles y arbustos que están siendo sembrados en toda el área metropolitana gracias a la voluntad existente por mejorar la flora y la diversidad en los distintos municipios. Esta labor es complementada y enriquecida a través del trabajo conjunto realizado con la Alcaldía de Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), concretado en la *Red de Viveros Comunitarios*. Con esta iniciativa se pretende que todos los municipios del área metropolitana, y buena parte de las comunas de Medellín, tengan viveros debidamente establecidos y operados con el apoyo del Jardín Botánico. Para el futuro cercano se tiene la meta de entregar el manejo de éstos a organizaciones de la comunidad que actualmente aprenden a manejarlos para producir el material vegetal que demanden los proyectos de reforestación y arborización

de todos los municipios del Valle de Aburrá. Con el gran vivero que posee en sus instalaciones y el apoyo que aporta a la red de viveros medianos diseminados en todo el valle de Aburrá, el Jardín genera conocimientos aplicados para la propagación de la flora nativa y capacita en la práctica a las más de 10 organizaciones comunitarias proyectadas para continuar con estas labores.

## Jardín-Parque: Espacios Públicos

El Jardín Botánico de Medellín ofrece diversos espacios para un agradable recorrido por entornos naturales configuradas por las colecciones vivas organizadas y dispuestas por toda el área. Se destacan la enorme diversidad de la colección de palmas, conocida como *palmetum*, conservadas en un área relativamente pequeña. En el *Bosque Tropical*, enriquecido con especies propias de ese hábitat, los visitantes pueden tener la sensación de estar en una verdadera selva. De igual manera, pueden apreciar la *colección de Zamias*, antiguas especies prehistóricas, consideradas fósiles vivientes que merecen un cuidado especial. Se resalta también la colección de árboles de la familia *Magnoliácea* que están un poco más dispersas en el Jardín. En el *Huerto Medicinal* que está en proceso de renovación y las eras del Restaurante In Situ que conforman la *Huerta de Hortalizas y Aromáticas*, se puede disfrutar del particular paisaje conformado por las numerosas especies allí sembradas. *La Laguna* es uno de los lugares más atractivos del Jardín y se destaca como ecosistema con fauna y flora acuática sometido al proceso natural de eutrofización; por esta razón, se realizan algunas intervenciones físicas y paisajísticas que permitan recuperar y aprovechar al máximo sus espacios. El recorrido por el Jardín Botánico tiene la posibilidad de culminar con una visita al *Vivero Comercial* para adquirir y llevar una planta ornamental que será entregada



con todas las recomendaciones para su cultivo y cuidado; en este sitio también se comercializan artículos de jardinería, abonos y fertilizantes.

El Jardín Botánico de Medellín está concebido como un espacio polifuncional que, además de conservar las especies vegetales, aporta muchos servicios a la comunidad, a la ciudad y por supuesto a las ciencias e ingenierías relacionadas con el medio ambiente, al manejo de los bosques y todo aquello que se relacione con las plantas. Con el proyecto de señalización que se adelanta, los visitantes se podrán ubicar mejor e identificarán más fácilmente las especies y colecciones. De este modo se complementa la relación con el público para que encuentre sin dificultad los espacios para el disfrute, la tranquilidad y el aprendizaje.

## El Jardín Botánico y la Sostenibilidad Regional

El Jardín Botánico, gracias al gran caudal de conocimientos generados, tiene la posibilidad de efectuar un aporte significativo a la recuperación de zonas amenazadas y degradadas. La reproducción, establecimiento y manejo de la gran cantidad de especies vegetales conocidas, constituyen la opción real para generar riqueza en las regiones y mejorar en los territorios las funciones ecológicas y económicas que demanda la sostenibilidad de las comunidades locales.

En el ámbito urbano hay que reconocer que las ciudades por sí mismas son insostenibles, ya que están soportadas por las regiones circundantes. Desafortunadamente, en muchas de estas zonas acaece el grave problema de que la biodiversidad ha sido arrasada o se encuentra sometida



a un acelerado proceso de destrucción que es necesario contrarrestar lo más rápido posible.

Lograr la sostenibilidad exige la realización de un trabajo conjunto entre muy numerosas y diversas instancias. El Jardín asume este compromiso y promueve alianzas con los líderes de otros municipios para iniciar procesos de arborización y paisajismo similares a lo que se están haciendo en Medellín. Para contribuir al mejoramiento notable de la flora urbana de estas municipalidades, aporta las grandes posibilidades cosechadas con la experiencia de los viveros comunitarios municipales y metropolitanos.

Una labor más compleja, proyectada hacia los municipios de las regiones circundantes y alejadas del área metropolitana, consiste en promover la *Protección de los Bosques y Especies Locales* que hay en los municipios y que generalmente desconocen sus habitantes e instituciones. Para ello es necesario investigar, reconocer y socializar el conocimiento sobre la riqueza vegetal que se requiere recuperar.

Un primer paso que siempre se propone es el de implementar el *Arboretum* o espacio dedicado a la permanencia de los árboles y plantas leñosas nativas identificadas. Esta colección viva se establece en el entorno de la centralidad municipal con los propósitos de conservar los individuos, facilitar el contacto de la gente con la riqueza biológica que tienen y que en gran parte ha sido destruida, socializar conocimientos, propiciar la generación de conciencia sobre la problemática y posibilitar el estudio científico de las especies en las diferentes regiones donde se localiza, como se ha hecho en Urabá y el Bajo Cauca. Con los *Arboretum* y las *Estaciones Satélites* el jardín busca llevar el conocimiento botánico y la conciencia sobre la necesidad de preservar la flo-



ra a los municipios más alejados que están viendo destruir su riqueza a una velocidad acelerada.

Obviamente lo propuesto no es suficiente y se requiere una acción interinstitucional y estatal fuerte, sobre todo para controlar la deforestación. Eventos como el Foro Ambiental del año 2010 llamado *Colombia potencia ambiental amenazada*, se realizan para tratar de generar conciencia en los ciudadanos y en las autoridades sobre lo que está sucediendo en el país. Es decir, dentro de su misión, el Jardín realiza permanentemente una *Labor Pedagógica* con los distintos actores de la sociedad, incluyendo a las autoridades.

El Jardín Botánico cuenta con suficiente información, especialmente rural, para compartir conocimiento, experiencias y proyectos que aporten a la construcción de una ciudad y una región más sostenible. Para la institución debe ser pública toda la información botánica que hay sobre los territorios rurales de la región, el departamento y el país.



### Jardín-Investigación

El potencial de la riqueza florística nacional es incalculable, máxime si la información se halla compilada en colecciones organizadas de manera científica y específica para los diferentes grupos vegetales, i. e. plantas ornamentales, arbóreas o maderables.

Al respecto, es necesario preguntar: ¿Cuántas especies que hemos descubierto con un potencial maderable y que aún no se han explotado ya se encuentran en vía de extinción? Ese conocimiento se obtiene al hacer la exploración sistemática de los diferentes lugares para identificar el potencial en especies promisorias a nivel alimenticio, medicinal u oleaginoso. La identificación, por ejemplo, de las potencialidades de restauración de un área degradada en particular, exige la realización de inventarios básicos de la vegetación de la zona, complementado

con el acopio del conocimiento detallado existente sobre la ecología de la región y sector. Los resultados así obtenidos permiten identificar las necesidades de restauración en los lugares específicos y los posibles beneficios de las especie identificadas.

En virtud del prolongado trabajo realizado, el Jardín Botánico de Medellín ha descubierto muchas plantas nativas útiles para la medicina, la alimentación, el ornato, la industria básica, las empresas forestales, la producción de aceites y la obtención de biocombustibles. La base de datos construida está disponible para quien quiera ampliar la información. Con esto, se entiende que la existencia de un herbario, que funciona como un banco de datos, es muy útil en cualquier momento y garantiza la posibilidad de ilustrar sobre todos los aspectos del ejemplar de una planta, desde su registro fotográfico, hasta el lugar de recolección.

### Red Global de Conocimiento Botánico

El Jardín Botánico de Medellín está conectado con el *Catálogo virtual del Missouri Botanical Garden*. Quien esté interesado puede acceder desde cualquier país y sin ninguna restricción a esta gigantesca base de datos disponible en la Internet. La búsqueda de esta valiosa información puede ser general o avanzada. Por ejemplo, permite conocer el número específico de especies vegetales registradas en una región o municipio particular, como es el caso de San Luis, Antioquia, que posee cerca de 1.600 registros. También oferta la alternativa de acceder a una información más puntual; por ejemplo, dado el caso de que haya interés en saber sobre la especie *Cariodanopsis sp.* registrada en San Luis, es posible identificar quién la colectó, en qué lugares se encuentra también y relacionar toda la información disponible. Toda la información con la que cuenta el Jardín, incluidos los descubrimientos y otras labores realizadas,



está integrada en esta base de datos que puede consultarse en cualquier lugar del mundo.

Los herbarios y las *colecciones tipo* son fundamentales cuando se estudia la flora de un país. En el caso de Colombia, las primeras colecciones herborizadas se conformaron en los años treinta del siglo XX y son correspondientes a la creación del Herbario de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, el primero establecido en la república, antes que el Herbario Nacional de Bogotá. Este centro tiene un gran valor histórico y fue conformado desde una perspectiva agronómica en el ámbito de la Facultad Nacional de Agronomía.

## El Jardín en la Iniciativa Global de Plantas



La gran mayoría de las *colecciones tipo* de Colombia, incluidas las de José Celestino Mutis, fueron llevadas a Europa o a Estados Unidos y ahora están dispersas por todo el mundo, igual que las plantas de Latinoamérica. Un ejemplo de ello es el *tipo* de nombre *Hep-tano turbacensis*, dedicado a Turbaco y descubierto en la región por la que Humboldt llegó a este territorio; actualmente se encuentra en el Museo Británico, un lugar muy alejado del originario. La consecuencia de esta situación es la fuerte restricción para acceder a este material colectado en el siglo antepasado, resguardado con el fin de evitar su deterioro y pérdida.

Para resolver este tipo de problemas, la Asociación Internacional de Herbarios ideó e inició en África un programa para el escaneo de las *colecciones tipo*: el API (*Africa Plant Initiative - Iniciativa de Plantas de África*). El propósito de esta iniciativa fue que los habitantes de este continente tuvieran acceso a las muestras botánicas de las plantas de su territorio que pertenecen a *colecciones* localizadas

en otras partes del mundo. Esta iniciativa es financiada por la *Fundación Andrew W. Mellon* y el *Instituto Smithsonian*, entre otras instituciones. El buen resultado obtenido posibilitó la ampliación de la iniciativa.

El programa de digitalización de las respectivas *colecciones* continuó en Latinoamérica bajo el nombre LAPI (*Latin American Plant Initiative - Iniciativa de Plantas de Latinoamérica*). La herramienta principal para desarrollar este programa es un escáner especial de pantalla invertida, un instrumento tecnológico mucho más avanzado que la fotografía, que garantiza el almacenamiento cuidadoso de las muestras de las *colecciones tipo* de hace dos siglos, resguardándolas como una joya, pues cada fragmento tiene un valor excepcional. Con el escáner, solo es necesario colocar la muestra siguiendo los requerimientos del procedimiento y la pantalla escanea el ejemplar en alta resolución, suficiente para ver la muestra en detalle. Lo particular de esta herramienta es que, hasta el momento, existe en muy pocos Jardines Botánicos.

La condición número uno para tener acceso a este escáner es contar con un mínimo de 500 *colecciones tipo*. En Colombia, sólo tres instituciones cumplen con este requisito, por lo que actualmente existen tres de estos escáneres en los siguientes herbarios del país: Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Jardín Botánico de Medellín y Universidad de Antioquia.

El proceso para lograr este honroso resultado que vincula profundamente al Jardín con el programa LAPI, se inició con una primera reunión en Panamá, donde se describió el funcionamiento de la iniciativa y en respuesta, muchos herbarios se vincularon al programa. En la segunda reunión, realizada en el año 2008 en Buenos Aires (Argentina) invitaron al Jardín Botánico de Medellín por contar con uno de los herbarios que posee más *colecciones tipo*

en Colombia adquirido gracias a la investigación de regiones inexploradas. A este encuentro fueron convocados los tres herbarios de Antioquia, el Herbario Nacional y dos herbarios del Valle, de los cuales asistió el Herbario de la Universidad Nacional de Palmira que tiene toda la colección construida por el insigne botánico Cuatrecasas, quien exploró el Pacífico descubriendo para la ciencia muchas especies de este territorio. En el año 2009 se realizó en Medellín, en el Jardín Botánico, la Tercera Reunión de la iniciativa de Plantas de América Latina (LAPI) a la cual asistieron delegaciones de 85 Herbarios y 120 participantes de 30 países. En enero de 2011 se realiza la Cuarta Reunión en Panamá.

Ahora, la *Iniciativa de Plantas* es global (GPI – *Global Plant Initiative*)<sup>1</sup>, trasciende muchas fronteras y llega a más países, excepto a China, que no se ha hecho partícipe.

## Acciones regionales fuera del Jardín

La participación en el Programa LAPI también posibilitó la interacción con los donantes de la iniciativa, quienes se interesaron en conocer las labores que ha desarrollado el Jardín Botánico de Medellín como integrante de la Red Nacional de Jardines Botánicos y como entidad líder en el desarrollado de procesos únicos entre los Jardines Botánicos del país.

La gran mayoría de estos procesos se han ejecutado por fuera de Medellín. Al respecto se destacan: el *Monitoreo del bosque*, los procesos de *Restauración de Bosques*, las *Metodologías de Inventarios de Biodiversidad* realizadas con el apoyo de empresas promotoras de proyectos de desarrollo como ISA e ISAGEN, y el establecimiento de la *Red de Parcelas Permanentes* ubicadas en las tres cordilleras, la Costa Caribe, Chocó y Amazonía. Estas acciones relevantes son la consecuencia lógica de la decisión tomada por el Jardín Botánico de Medellín de priorizar el inventario de toda la

flora del departamento de Antioquia. Este trabajo es llevado a cabo en el herbario Joaquín Antonio Uribe (JAUM) y ha permitido acopiar hasta ahora más de 100.000 colecciones de referencia, debidamente catalogadas y curadas. A lo antes mencionado se deben agregar las colecciones obtenidas en los muestreos realizados en la Red de Parcelas Permanentes, en su mayoría material estéril, por lo que no se incluyen en la colección general. Para homologar las colecciones florísticas, se avanza en un proyecto con la Red Nacional de Jardines Botánicos. La Red de Parcelas Permanentes de Colombia surgió en el Jardín Botánico de Medellín a partir de la metodología BIOTROP propuesta a finales de los años 80 por varias universidades internacionales. El primer montaje se hizo de forma transitoria en el Parque Nacional Natural de Las Orquídeas, a través de una tesis de grado, cuyos realizadores fueron los estudiantes de Biología Édinson Muñoz Ciro y Mauricio Cruz Rivera. El motivo inicial nació al evidenciar que existía una carencia de equipos y de los materiales necesarios. A través del proceso efectuado, se logró la plena financiación con el apoyo del Parque de Las Orquídeas, el Jardín Botánico de Medellín, *National Geographic* y el *Missouri Botanical Garden*, lo que posibilitó el montaje de las primeras *parcelas permanentes* en Colombia con la nomenclatura metodológica internacional BIOTROP. Casi simultáneamente, con el apoyo del *Missouri Botanical Garden* y la *Fundación MacArthur*, las parcelas se montaron en el Parque Nacional Natural Amacayacu, en Leticia, y se replicaron hasta llegar a ser parte de las más de 50 parcelas de este tipo con las que cuenta hoy el país.



Este programa tiene fuertes vínculos con algunas iniciativas internacionales que tienen objetivos relacionados con el conocimiento básico y aplicado del ciclo del carbono. Como se sabe, los individuos vegetales de los ecosistemas son los laboratorios vivos para manejar el carbono y el Jardín Botánico de Medellín es líder en el conocimiento de este asunto, gracias al monitoreo a largo plazo realizado en las parcelas permanentes. El grave problema del cambio climático demanda con urgencia aplicaciones para incrementar el secuestro de carbono y la implementación de mecanismos que garanticen una vigilancia continua que sólo es posible efectuar mediante el establecimiento de las parcelas permanentes, de las cuales, alrededor de 25 se encuentran en varios sitios de Antioquia, en las cordilleras oriental, central y occidental y en el Caribe colombiano.

Otro aporte relevante del Jardín Botánico de Medellín es la cualificación de las metodologías y herramientas de los *Estudios de Impacto Ambiental* (EIA) que desde hace muchos años realizan instituciones como ISA (Interconexión Eléctrica S.A.) para determinar el impacto de las obras de desarrollo. Cuando se efectuaron los primeros EIA no se tenía ningún rigor científico en su realización.

Para resolver este problema se optó, en acuerdo con ISA, por realizar los EIA de los proyectos de esta empresa, por medio de muestreos y registros sistemáticos de toda la flora presente, independiente del estado reproductivo en que se encuentren los individuos vegetales en cada una de las parcelas temporales que se establecen para tal efecto. Esta actividad se realiza en función de la diversidad ecológica y del estado de conservación del eco-

sistema y se complementa con el inventario florístico de los especímenes en estado fenológico de floración y fructificación. Esta metodología, basada en los trabajos pioneros de *Gentry* y conocida al poco tiempo como *Metodología de Evaluación Ecológica Rápida* tuvo gran aceptación en el país y posteriormente fue incluida por el Ministerio de Ambiente entre los *Términos de Referencia* de los EIA aplicados a los proyectos de infraestructura a nivel nacional.

## Cualificación de la Compensación Ambiental

Respecto al tema de la compensación ambiental de los proyectos de desarrollo por la afectación a la biodiversidad, hasta hace pocos años todos los recursos reservados para este fin se destinaban a reforestación, con la siembra masiva de árboles a los que no se les hacía ningún tipo de seguimiento, lo que implicaba en casi la totalidad de los casos un desperdicio económico. Gracias al conocimiento generado con el proyecto de las parcelas permanentes y temporales, se logró, tras muchas gestiones, incluir la financiación de actividades científicas entre las medidas de compensación de las obras de infraestructura. Para obtener este satisfactorio resultado fue necesario socializar lo respectivo con las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), quienes tienen la autoridad para decidir la destinación de los recursos asignados a la compensación.

Gracias a esta gestión inicialmente efectuada con la CDMB, en Bucaramanga (Santander) y con CARDIQUE, se logró que en vez de invertir la compensación ambiental en una reforestación se establecieran *parcelas permanentes*.

Otro éxito de la gestión del Jardín Botánico de Medellín para orientar hacia el conocimiento botánico la inversión de las compensaciones ambientales, es el trabajo realizado con el Herbario

Guillermo Piñeres de Cartagena, que debido a la falta de apoyo institucional se vio sometido a un prolongado proceso caracterizado por las adversidades. Conocedores de la precaria situación del Herbario de Cartagena, y gracias al trabajo efectuado con ISA, el Jardín Botánico de Medellín hizo parte de la Comisión Negociadora de la Compensación Ambiental en la zona. En este ámbito, gestionó con la dirección de CARDIQUE la destinación de parte de estos recursos para detener la pérdida del herbario y de la valiosa información sobre la diversidad florística de esta región de Colombia, depositada allí por ilustres botánicos. Precisamente la mencionada CAR ignoraba la existencia de este patrimonio. Sin embargo, los recursos sólo lograron invertirse aproximadamente dos años después, tras demostrar con creces que esta inversión salvaguardaría el conocimiento y beneficiaría la gestión para la conservación de la biodiversidad en todo el Caribe Colombiano.

## Proyectos para la Construcción de Bosques Sostenibles

La construcción de bosques sostenibles depende de la perspectiva desde la que se aborde. Una forma de asumir la sostenibilidad es desde el manejo de algunas de las especies del bosque. Una alternativa a la concepción prevaleciente que siempre ha mirado el bosque como madera, es la de multiplicar el conocimiento y las aplicaciones para el desarrollo local de los *Recursos Forestales No Maderables*. Con este nombre el Jardín Botánico implementa un programa que siempre se basa en el inventario de los productos vegetales usados o no por las personas. Esto permite establecer el desconocimiento sobre los *fitorecursos* de la región. Cabe aclarar que estos proyectos primero deben ser socializados con la comunidad para hacerla partícipe de las decisiones.

Para iniciar estos proyectos enfocados a construir bosques sostenibles, se realizó con CORANTIOQUIA un primer proyecto en tres regiones de su jurisdicción: Bajo Cauca, Magdalena Medio y Nordeste. El objetivo concreto fue identificar dos productos que ofrecieran alternativas sostenibles a las comunidades. En las tres zonas se hallaron dos recursos que contaban con esta característica: la Iraca<sup>2</sup> (útil como materia prima para hacer sombreros y arreglos florales) y el Cholbá<sup>3</sup> (alimento para las personas). Ambas especies crecen en zonas de difícil acceso debido a la violencia implicada en los cultivos de coca. Realizar proyectos de manejo racional del bosque en lugares donde éste se destruye sistemáticamente es una tarea compleja porque frecuentemente prima el cultivo ilícito. Sin embargo, la experiencia vivida alrededor del trabajo con estas especies fue muy interesante para la comunidad, por lo que se decidió replicarla en dos sitios con características semejantes en la jurisdicción de CORNARE.

A través de capacitaciones, se demuestra que la Iraca, el Choibá y algunas palmas son materias primas, cuya potencialidad y uso se aportan a la comunidad de modo tal que puedan utilizarlos. Con este saber se demuestran las utilidades y se logra sensibilizar a la comunidad sobre un producto que se destruía fácilmente por ser considerado un estorbo. A partir de este aprendizaje la comunidad misma saca sus propias conclusiones al descubrir que estaba desaprovechando algo muy valioso. Este tipo de proyectos ayuda a defender el bosque y muestra otras alternativas, pues la gente encuentra opciones diferentes a talar o quemar la vegetación para sembrar y cultivar.

Respecto al árbol del Choibá, esta especie se detectó en el Bajo Cauca, una de las regiones más desnutridas del mundo; éste es un alimento promisorio con un alto valor nutritivo. Con este hallazgo se constituyó un proyecto de investigación cuya viabilidad en

ocasiones ha sido entorpecida por los problemas de continuidad que tienen estos procesos.

### Notas

<sup>1</sup> Cf. <http://gpi.myspecies.info/>

<sup>2</sup> Fibra vegetal de zonas templadas, se utiliza en algunas regiones del país para la elaboración de múltiples artículos. De ella se hacen sombreros, cestas, escobas, tapetes, palmetas, individuales, bomboneras, cigarrilleras, bolsos y adornos.

<sup>3</sup> Su madera, por propiedades de peso, dureza y resistencia a la intemperie, es usada en la construcción de múltiples elementos; también se puede utilizar como leña, con la particularidad que arde estando verde. Las semillas son ricas en aceite y comestibles. Es una especie apta para plantar en diversos espacios urbanos.





# Área Metropolitana del Valle de Aburrá Gestión de la Biodiversidad

Mauricio Facio Lince Prada<sup>1</sup>

## Síntesis

A pesar de la fuerte presión ejercida por la gran urbe del Valle de Aburrá sobre los ecosistemas internos y circundantes, la región aún cuenta con una importante diversidad biológica que se requiere valorar y proteger. En este propósito, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, sola o en articulación con otras entidades de la región y del departamento, ha emprendido diversas acciones que vale la pena resaltar. Además de su desempeño como autoridad ambiental en el control del tráfico ilegal de la fauna y flora silvestre, se pueden mencionar el establecimiento de un Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas, el mejoramiento de las Redes Ecológicas Urbano Rurales y la definición de un Plan Metropolitano de Reforestación, iniciativas que se refuerzan con el Mecanismo de Desarrollo Limpio Forestal enmarcado en los esfuerzos realizados a nivel internacional para mitigar el cambio climático global. La promoción de la investigación, la divulgación del conocimiento y la educación ambiental son otras iniciativas que posibilitaron la articulación de entidades especializadas y de los ciudadanos en esta importante tarea.

## Palabras clave

Biodiversidad, ecosistemas, especies, flora, fauna, gestión, protección, conservación, red ecológica, reforestación, metrópoli, territorio urbano, Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

## Key words

Biodiversity, ecosystems, species, flora, fauna, management, protection, conservation, ecological network, reforestation, metropolis, urban area, Metropolitan Area of Aburrá Valley.

## Biodiversity management in the Metropolitan Area of the Aburrá Valley

### Abstract

Despite the strong pressure from the big city of the Aburrá Valley on the internal and surrounding ecosystems, the region still has significant biodiversity that needs to be valued and protected. In this way, the Metropolitan area of the Aburrá Valley, alone or in coordination with other entities in the region and the department has undertaken various actions that are worth highlighting. In addition to his role as an environmental authority in controlling illegal trade in wild fauna and flora, we can mention the establishment of a Metropolitan System of Protected Areas, the improvement of the Rural Urban Ecological Networks and the definition of a Metropolitan Plan Reforestation, Initiatives that are strengthened with the clean forest development mechanism framed in the efforts made globally to alleviate the global climate change. The research promotion knowledge dissemination and the environmental education are others initiatives that enabled the articulation of both specialized organizations and citizens in this important task.

<sup>1</sup> Director Área Metropolitana del Valle de Aburrá.  
mauricio.faciolince@metropol.gov.co

## Introducción

El Valle de Aburrá corresponde al territorio conurbado de 10 municipios nucleados alrededor de la ciudad de Medellín (capital del departamento de Antioquia); en él viven cerca de 3.300.000 habitantes, equivalentes al 63% de la población antioqueña, en un territorio que corresponde a menos del 2% del total de la jurisdicción del departamento. La región metropolitana está configurada por un valle estrecho labrado por el río Aburrá-Medellín entre altas y pendientes montañosas que se continúan, al Oriente y al Norte, en dos amplios altiplanos.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) es una entidad autónoma, de derecho público y régimen especial, creada en 1980 en desarrollo del Decreto Ley 3104 de 1979, a raíz del proceso de conurbación generado por la expansión de las ciudades de Medellín, Bello e Itagüí. Este crecimiento urbano llevó a la unión de 9 de los municipios del Valle (Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Medellín, Itagüí, Sabaneta, La Estrella y Caldas), para planificar de manera coordinada e integral el desarrollo armónico de un territorio que posee una extensión de 1.152 Km<sup>2</sup> (Figura 1). Asimismo, acorde con la Ley 99 de 1993, el AMVA ejerce funciones de autoridad ambiental urbana (esta función corresponde a CORANTIOQUIA en el área rural) y recientemente asumió la autoridad del transporte metropolitano.

En el marco del Plan Integral de Desarrollo Metropolitano, *Metrópoli 2008-2020*, la entidad trabaja por el cumplimiento de una Visión institucional proyectada hacia el año 2020 y enfocada hacia el fortalecimiento de “una Región articulada, con oportunidades de desarrollo sostenible y altos niveles de calidad de vida para todos sus habitantes, con una ciudadanía responsable y participativa que cree y confía en sus instituciones”.

La vertiginosa dinámica del poblamiento del Valle de Aburrá (en los últimos cincuenta años, la población se duplicó) ha generado diversos im-

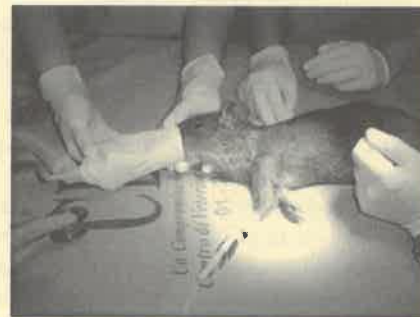
pactos ambientales sobre el territorio. Una consecuencia lógica del rápido incremento de la población del área metropolitana ha sido el aumento significativo de la dependencia de la gran metrópoli hacia los ecosistemas internos y circundantes. Así, se puede identificar que aproximadamente el 99% de los alimentos proviene de regiones exurbanas, al igual que el 96% del agua y el 100% de la energía. De la misma manera, la gran urbe afecta los territorios externos que reciben la carga de sus contaminantes. En relación con las aguas residuales, sólo el 16% es tratado antes de verterse en los afluentes naturales. Con ello, la huella ecológica que generan los habitantes del Valle de Aburrá impacta un territorio 47 veces mayor del que ocupan.

Por otra parte, la expansión urbana y suburbana hacia las laderas, retiros de quebradas y otras áreas de protección ambiental, asociadas a zonas de alto riesgo geológico, ha contribuido a incrementar la ocurrencia de eventos catastróficos en todos los municipios de la circunscripción.

## La gestión de la biodiversidad y los ecosistemas regionales

La biodiversidad se concibe desde tres niveles: genético, de especies y de ecosistemas. En Colombia, y particularmente en Antioquia, se encuentra una de las mayores diversidades biológicas del planeta en cada uno de estos niveles.

Desafortunadamente, la transformación de los ecosistemas por la acción del ser humano somete esta gran diversidad de vida a fuertes presiones, ocasionando graves pérdidas. La principal causa de este problema se asocia con la expansión de la frontera urbana y agropecuaria en la región y, en consecuencia, con la deforestación y fragmentación de los bosques y de las coberturas naturales. La fragilidad de la biodiversidad regional es acre-



centada por el cambio climático, la contaminación en todas sus formas y la propagación de especies exóticas invasoras que desplazan del hábitat a las especies nativas.

A pesar de la enorme transformación del territorio, el Valle de Aburrá aún guarda una importante riqueza de especies que se requiere conocer, manejar y proteger. La conservación de la biodiversidad es un imperativo ético, jurídico, científico, social y económico ya que, sin lugar a dudas, su presencia en calidad, cantidad y variedad garantiza la salud y resiliencia de los ecosistemas y asegura el suministro de los bienes y servicios ambientales esenciales para satisfacer las necesidades básicas de la población, mantener en operación el sistema productivo de la sociedad y posibilitar la construcción del desarrollo sostenible. De ahí se hace imprescindible realizar las acciones pertinentes para conservar la diversidad en una región privilegiada al respecto, pero sometida a un drástico y rápido proceso de homogenización soportado en la cultura y los modos de producción y consumo.

Consecuente con esta realidad, la entidad ha comprendido que el Valle de Aburrá sólo es sostenible si la región y el departamento lo son en igual medida. Por ello, ha enfocado su trabajo en identificar las especies que requieren acciones urgentes para su conservación y manejo, así como los ecosistemas que las contienen y de los que depende la gran metrópoli. A continuación, se presentan los proyectos y acciones que la institución viene implementando, muchos de ellos en articulación con diferentes entidades y comunidades.

## Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas

La protección de las áreas donde aún se conserva la biodiversidad, o donde es necesario restaurarla, es fundamental para garantizar la continuidad de los ciclos y procesos naturales de

los que dependen la permanencia y la evolución de la vida. Sólo mediante la integración de las áreas para la conservación de la biodiversidad, establecidas en las escalas locales y regionales, es posible preservar los ecosistemas estratégicos para la sostenibilidad de una urbe metropolitana cuya cotidianidad se caracteriza por los conflictos en el uso del suelo.

Una de las principales estrategias para la conservación de la biodiversidad es la conformación de áreas protegidas, las cuales tienen como objetivos principales la conservación de la biodiversidad, de los ecosistemas estratégicos y de los valores socioculturales asociados. En consecuencia, la entidad estableció el Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas (SIMAP) que, además de cumplir con dichos objetivos, aporta elementos para la reducción de los efectos del cambio climático y de los impactos generados por los asentamientos humanos. Asimismo, se concibe como un proceso participativo e incluyente que permite la articulación de lo urbano con lo rural y, al igual que el POMCA, se consolida como un determinante ambiental del ordenamiento territorial en la región (AMVA & U de A, 2009). Es importante resaltar que este sistema está articulado con sistemas de mayor escala como el Parque Central de Antioquia y el Sistema Departamental de Áreas Protegidas.

Las áreas constitutivas del SIMAP son aquellas en las cuales aún existe buena parte de la biodiversidad regional (coberturas naturales como bosques y rastrojos), en las que se prestan servicios ambientales requeridos por la población (regulación y potencial hídrico, regulación climática, espacios para la recreación, ecoturismo y bellezas paisajísticas, barrera de expansión urbana y depuración de contaminación a través de la captura de CO<sub>2</sub>) y que contienen valores arqueológicos, sociales y culturales.

Específicamente, en el tema de biodiversidad, el SIMAP identificó 97 especies focales por ser carismáticas, endémicas o con algún nivel de ame-

naza. Se priorizaron 56 especies de flora, de las cuales 25 están amenazadas y 26 son endémicas. A nivel de fauna, se resaltaron 41 especies, 14 amenazadas y 10 endémicas. La identificación de este invaluable patrimonio natural permitió la localización de las áreas que se requiere conservar y manejar en el Valle de Aburrá (Figura 2).

Como parte de la implementación del SIMAP, el Área Metropolitana y el Municipio de Medellín declararon en el 2009 el Parque Regional Metropolitano, Cerro El Volador y Parque Ecológico Recreativo Cerro Nutibara, como las primeras áreas protegidas urbanas en la región metropolitana y se preparan para declarar la protección de otras áreas identificadas en el Sistema.

## Investigación, gestión y divulgación del conocimiento

Para avanzar en el conocimiento de la biodiversidad aún existente en el Valle de Aburrá, el Área Metropolitana ha realizado una serie de estudios y publicaciones. Se pueden mencionar:

Hongos y musgos del Valle de Aburrá (2000): Describe 43 especies de hongos, 39 especies de musgos y 15 especies de hepáticas presentes en el Valle de Aburrá y resalta la importancia de estos componentes de la biodiversidad regional.

Aves del Valle de Aburrá (2004): Describe 114 especies de aves. Este estudio permitió demostrar con datos incontrovertibles que, de las 316 especies de aves identificadas históricamente en el Valle de Aburrá, 77 ya no existen en el territorio. Esta situación obliga a reflexionar y a tomar acciones inmediatas para detener la extinción de la avifauna regional.

Árboles ornamentales en el Valle de Aburrá (2006): En relación con la flora, los inventarios realizados con énfasis en las áreas verdes urbanas han permitido la identificación y descripción



de 181 especies de árboles, en su mayoría nativas; entre éstas, los resultados permiten recomendar cerca de 150 especies que presentan grandes posibilidades para establecerse en las zonas verdes urbanas.

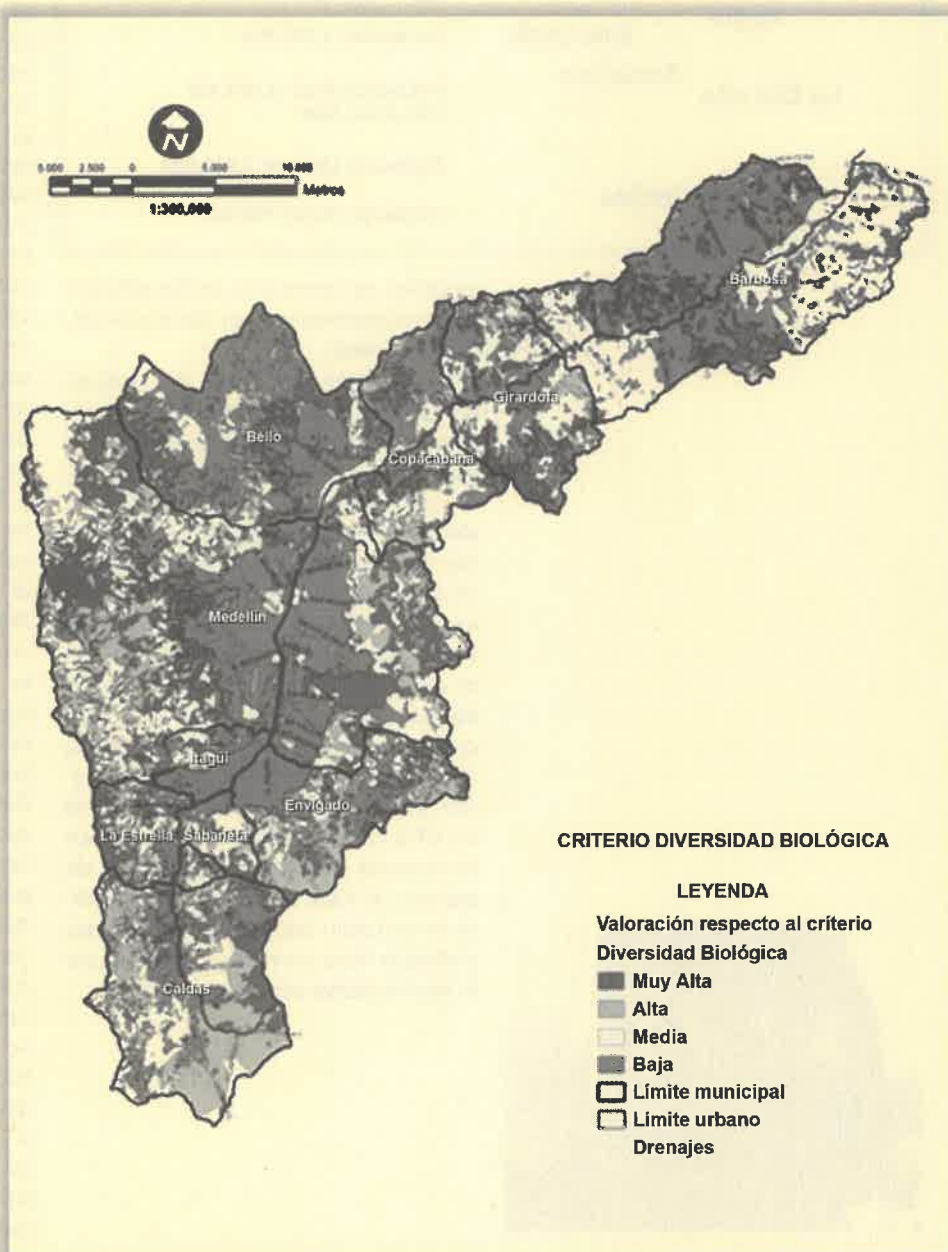
Maderas comerciales en el Valle de Aburrá (2006): Dado que la gran metrópoli asentada en el Valle de Aburrá es un centro de acopio de madera proveniente de los bosques naturales de otras regiones del departamento y de departamentos circundantes, la entidad apoyó la realización y publicación de diversas investigaciones que describen las 63 especies más comercializadas en la región. Esta publicación es muy útil porque aporta el conocimiento básico para la identificación precisa de la especie a la que corresponde cada madera. De esta forma, se benefician todos los organismos de control, en especial la Policía y la Fiscalía, quienes acompañan los operativos para el control del tráfico ilegal de flora silvestre.

Anfibios y reptiles del Valle de Aburrá (2007): Describe 43 especies identificadas en el Valle de Aburrá (20 anfibios y 23 reptiles), además de evaluar el estado actual de sus poblaciones naturales y recomendar las acciones requeridas para su conservación.

Guía de identificación de fauna silvestre (2007): Describe 101 especies de fauna silvestre comercializada en la metrópoli. Representa un insumo bastante útil en la gestión de la biodiversidad proveniente de otras regiones, en su mayoría extraída y mercadeada de manera inadecuada y fraudulenta, a la vez que orienta los trabajos a efectuar para su recuperación y reubicación.

Asimismo, en convenio con el Jardín Botánico de Medellín, la entidad apoya la elaboración de protocolos de propagación de 40 especies de flora nativa que, sumados al trabajo realizado por CORANTIOQUIA y otras entida-

des, le permiten a la comunidad interesada acceder a una información clave sobre 100 especies de flora de gran importancia regional y departamental. Este conocimiento técnico es un insumo clave para la recuperación de las especies vegetales de la región, pues, si se cuenta con todas las instrucciones necesarias para su reproducción, se podrá garantizar la disponibilidad del material vegetal en los viveros y, por tanto, existirá la po-



## VALLE DE ABURRÁ

Norte ↑

**La Región Metropolitana****Extensión: 1.152 Km<sup>2</sup>****Población Total: 3.266.636**  
Al 31 de dic. 2005**Población Urbana: 3.080.889****Población Rural: 185.747**

sibilidad de sembrarlo en los diferentes ecosistemas y áreas de importancia ambiental.

Un indicador relevante del trabajo realizado lo constituye el número de especies vegetales nativas registradas en las áreas urbanas del Valle de Aburrá; así, en el marco de la formulación del Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos, el inventario realizado en el año 2006 arrojó un total de 369 especies leñosas. Desde la implementación de dicho plan en el año 2007, el número de especies vegetales ha llegado a 547. Por lo tanto, vale decir que en este breve lapso de tiempo la diversidad florística en las áreas verdes urbanas se ha incrementado en un 67%, con 179 especies nuevas, en su mayoría nativas. Con este tipo de aportes, el Valle de Aburrá se convierte en un jardín botánico cuya hermosa y diversa flora contribuye a configurar la región como destino turístico.



## Educación Ambiental

Para lograr la conservación de la biodiversidad, es fundamental que las personas de todas las edades se comprometan con este propósito. Para ello, Colombia cuenta con una política de Educación Ambiental que posibilita la integración de los sectores formales, no formales e informales del proceso educativo.

El Área Metropolitana viene realizando esfuerzos importantes para aportar al desarrollo de procesos de reflexión, formación y proyección con públicos estratégicos, con el fin de avanzar en la construcción de una cultura ambiental responsable y ética. Así, se puede resaltar entre otros proyectos: la consolidación de una cultura investigativa a través del fortalecimiento del conocimiento, innovación científica y tecnología ambiental en las instituciones educativas de la región; la adecuación de ludotecas ambientales como espacios para la formación ambiental de 25.000 niños y niñas, a través del juego y la recreación; la formación de 300 líderes ambientales juveniles y 50 grupos ecológicos y ambientales; la consolidación de la red de voluntariado ambiental universitario en el Valle de Aburrá donde participan 700 estudiantes de 11 instituciones universitarias del área metropolitana; la promoción de comportamientos responsables entre los visitantes del Parque Arví, en el corregimiento de Santa Elena, ubicado en el área rural del municipio de Medellín, este último proyecto en colaboración con diversas entidades públicas y privadas presentes en el territorio.

Asimismo, la divulgación de los proyectos del Área Metropolitana en los medios masivos de comunicación es fundamental para respaldar el proceso educativo. El programa televisivo institucional, conocido como *Área Silvestre*, es transmitido desde hace 4 temporadas (36 capítulos); se centra en profundizar el conocimiento de las especies de flora y fauna del Valle del Aburrá, en visibilizar los ecosistemas que se requiere preservar, re-

saltar las áreas urbanas claves para la sostenibilidad ambiental de la región e informar de las oportunidades que tiene la ciudadanía para participar en el cuidado de este patrimonio natural y ambiental.

### Autoridad Ambiental Urbana

En lo que concierne a la gestión de la biodiversidad, el trabajo que realiza el Área Metropolitana en ejercicio de su función de autoridad ambiental urbana está focalizado en acciones de control y vigilancia a través de operativos y decomisos para el control del tráfico ilegal de la fauna y flora silvestre. Esta gestión es muy compleja y exige una articulación intersectorial permanente, coordinada a través del Comité Interinstitucional de Fauna y Flora de Antioquia (CIFFA), en el que participan las diferentes autoridades ambientales y los organismos de control del departamento. El accionar ininterrumpido de este comité durante varios años ha sido tomado como ejemplo nacional de atención a un asunto tan sensible, ya que las estadísticas del sector plantean que Colombia es el tercer país con mayor tráfico de fauna silvestre en el mundo.

El Área Metropolitana cuenta con dos unidades de rescate de fauna que han permitido fortalecer la actividad institucional en lo atinente al control de la fauna silvestre y apoyar la labor que realiza el municipio de Sabaneta, uno de los pocos que en Colombia ha sido declarado "municipio libre de fauna silvestre en cautiverio". Gracias a las importantes acciones realizadas durante varios años, se han incrementado las entregas voluntarias de animales silvestres por parte de la ciudadanía en el Valle de Aburrá.

Para atender los animales decomisados o entregados voluntariamente, se cuenta con el Centro de Atención de Valoración de Fauna Silvestre (CAV), quizás el mejor dotado del país (Figura 3). En este lugar, se reciben cerca de 8.000 especímenes por año, muchos de los cuales llegan en mal estado,

pero el Centro tiene como propósito final conservar, reubicar en un área de paso o liberar la mayor cantidad posible de individuos atendidos. Sin embargo, por su lamentable deterioro, una parte de los animales tiene que ser sometida al proceso de eutanasia.

### Mejoramiento de redes ecológicas urbano rurales

El Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos (PMEPV) de la región metropolitana del Valle de Aburrá, formulado por la entidad y adoptado por el acuerdo metropolitano 16 de septiembre de 2006, constituye un instrumento de planificación y gestión a 20 años; establece unos lineamientos de política, programas y proyectos para incrementar y mejorar las zonas verdes urbanas y su conexión con los ecosistemas circundantes suburbanos y rurales que, como se sabe, son fundamentales para garantizar la calidad ambiental en las ciudades.

Entre muchos otros productos, este plan maestro identificó 43 redes ecológicas urbanas, 17 de las cuales están ligadas a los retiros de quebradas y al río Aburrá-Medellín, 13 están articuladas al sistema vial y 13 al sistema artificial y construido. La Red Ecológica Urbana del Valle de Aburrá es una estrategia para conservar las áreas que requieren mantener un paisaje verde en un territorio urbano donde se dan fuertes presiones sociales y económicas. Para potenciar y conservar esta red, el AMVA las promueve como flujos biológicos regionales indispensables para garantizar la calidad del paisaje, de tal forma que la ciudad se integre a lo rural y lo rural se integre con otras regiones.

Las redes ecológicas tienen como objetivo generar condiciones físicas básicas para que los ecosistemas y especies puedan mantenerse en un paisaje o territorio urbano, donde el desarrollo socioeconómico ejerce grandes presiones y procesos de fragmentación.

Entre las acciones puntuales que viene adelantando la entidad se destaca el estudio sobre la valoración ambiental, social y económica del corredor Aguacatala-Belén Rincón, que atraviesa la ciudad de Medellín en sentido Oriente-Occidente (figura 5). Se profundizó el análisis de la funcionalidad ecológica del corredor a partir de la identificación de las especies de aves y murciélagos que demandan espacios verdes; igualmente, se realizó una valoración social a través de las percepciones de las comunidades sobre la conectividad ecológica y sobre su disponibilidad a pagar por el incremento y mejoramiento de las zonas verdes que conforman el corredor. Este estudio permitió identificar acciones necesarias para la consolidación y la gestión integral de la red ecológica del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

En este tópico, se viene trabajando en el mejoramiento de 20 redes ecológicas en todo el Valle de Aburrá, mediante la siembra de 13.000 nuevos árboles de aproximadamente 90 especies, en su gran mayoría nativas. De este modo, la entidad aporta de manera significativa al incremento de la biodiversidad en las áreas verdes urbanas. Estas redes corresponden a las siguientes localidades: 8 redes en Medellín, 2 de las cuales se ubican en el corregimiento San Antonio de Prado; 1 en Copacabana (quebrada Piedras Blancas); 2 en Bello (quebradas La Loca y El Hato); 1 en Itagüí (quebrada La Muñoz); 1 en Caldas (quebrada La Miel); 1 en Sabaneta (quebrada La Doctora); 2 en La Estrella (quebradas La Ospina y La Grande); 1 en Girardota (Unidad deportiva) y 2 en Barbosa (quebradas La López y Aguas Calientes).

## Plan Metropolitano de Reforestación

El Área Metropolitana ha definido un Plan de Reforestación a través del cual espera producir 300.000 árboles de 200 especies nativas, que se establecerán en 400 ha ubicadas en áreas de protección de fuentes hídricas y zonas degradadas, para el enriqueci-



miento de bosques y rastrojos.

Para ello, se vienen implementando desde el año 2009, en convenio con el Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe, 8 viveros: 4 institucionales (Parque de Las Aguas, Barbosa, Girardota y Sabaneta) y 4 comunitarios. La producción en estos viveros es de 107.000 árboles y arbustos, de los cuales 80.000 están destinados a sembrarse en las áreas rurales y 27.000 en zonas verdes urbanas. Asimismo, se están produciendo 40.000 plantas ornamentales destinadas a ser entregadas a los visitantes en un programa de educación ambiental.

En las fotos de los grupos conformados para el montaje y operación de los viveros comunitarios, se constata el hermoso trabajo implementado hasta el momento. La meta del proyecto es lograr que estos grupos tengan la capacidad de autogestionar estos viveros y generen ingresos a través de la prestación de servicios como la producción de árboles, la siembra y el mantenimiento de zonas verdes, entre otros (figura 6).

Cada grupo cuenta ya con un nombre y una imagen institucional, y participa de un proceso de capacitación técnica y socio empresarial. Los nombres

y ubicación de los viveros son los siguientes: Germinar, en San Félix (municipio de Bello); Semilla Viva, en el Alto de la Virgen (municipio de Copacabana); Clorofila, en la Finca (municipio de Itagüí) y Tierra Verde, en la vereda San Andrés (municipio de Girardota).

Adicionalmente, la entidad está produciendo 500 árboles de especies muy valiosas con significado especial, que alcanzarán alturas superiores a los 4 metros y serán sembrados para mejorar el paisajismo de los diferentes proyectos de obras públicas que realiza o apoya el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

## Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) Forestal

Otra iniciativa ligada a la mitigación del cambio climático global tiene que ver con el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), un instrumento de flexibilidad propuesto en el marco del Protocolo de Kioto para que los países desarrollados cumplan con parte de las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero en proyectos adelantados en otros países. Es así como los proyectos MDL forestales posibilitan la captura de carbono a través del establecimiento y manejo de plantaciones forestales, tanto con fines comerciales como protectores. Entre el 2007 y el 2009, el Área Metropolitana formuló el proyecto MDL forestal "*Más Bosques para Medellín*", en convenio con el Municipio de Medellín y CORNARE, para el establecimiento de plantaciones comerciales, agroforestales, silvopastoriles y plantaciones protectoras con especies nativas en un total de 2.000 hectáreas ubicadas en los 5 corregimientos del municipio. Asimismo, en convenio con ECOPETROL y el municipio de Medellín, y en el marco del Pacto por la Calidad del Aire en el Valle de Aburrá, el Área Metropolitana viene apoyando la implementación de este proyecto a través del establecimien-

to de 175 ha de bosques protectores y la siembra de cerca de 50 especies nativas en predios del municipio, en cuencas que abastecen acueductos veredales. De igual forma, inició la formulación del proyecto MDL forestal para el Valle de Aburrá que, sin duda alguna, aportará al mejoramiento de la calidad ambiental regional y al incremento de la biodiversidad.

Como se observa, el Área Metropolitana viene realizando acciones y esfuerzos importantes para la recuperación y conservación de la biodiversidad en el Valle de Aburrá. No obstante, es necesario persistir y promover el trabajo articulado entre las instituciones, las comunidades, las ONG ambientales y la empresa privada, para avanzar en este objetivo común, no solamente en la región metropolitana, sino también en el departamento de Antioquia. Para ello, es importante resaltar la necesidad de estructurar los sistemas económicos que valoricen los servicios de la biodiversidad y posibiliten la transferencia de recursos económicos para su conservación, a los propietarios de los terrenos y a las comunidades rurales. Existen experiencias como las de Costa Rica donde la valoración de este patrimonio natural le permitió a un grupo de propietarios de bosques recibir 30 millones de dólares en un periodo de 5 años (entre 1996 y 2001) para conservar 280.000 ha de bosques naturales y sus servicios. Este modelo de cofinanciación de la biodiversidad funciona y, con él, la región puede dar pasos firmes hacia la formulación e implementación de un plan que permitirá promover sistemas productivos, sostenibles y amigables con la biodiversidad en actividades agrícolas, pecuarias, forestales, mineras y urbanísticas.

# Oriente antioqueño

## *Acciones territoriales para la sustentabilidad del desarrollo de las comunidades rurales\**

Hernán Porras Gallego\*\*

### Síntesis

El Oriente antioqueño es una región aportante de alimentos, agua, energía y minerales; entre otros bienes y servicios ambientales estratégicos para el área metropolitana del Valle de Aburrá, cuya Huella Ecológica se expresa allí con la conurbación que desestructura las comunidades campesinas y genera la pérdida de la sostenibilidad de estos territorios. Para resolver este problema, es necesario fortalecer la organización y participación ciudadana, democratizar la acción de los gobiernos, pagar los servicios ambientales para estimular la conservación de los ecosistemas y reconocer a las comunidades el derecho a construir un hábitat digno e incluyente, a usufructuar los patrimonios naturales de la región y a ser los primeros tenidos en cuenta a la hora de planear, diseñar e iniciar proyectos económicos con dichos recursos.

### Palabras clave

Oriente antioqueño, huella ecológica, conurbación, campesinos, crisis humanitaria, conflicto armado, desarrollo sostenible, bienes y servicios ambientales, deforestación, organizaciones sociales, participación, organización social, empresas públicas, privadas y comunitarias.

### Key words

Eastern Antioquia, ecological footprint, conurbation, country people, humanitarian crisis, armed conflict, sustainable development, goods and environmental services, deforestation, social organizations, participation, public, private and community companies

### **Eastern Antioquia Territorial Actions for the Viability of the Development of the Rural Communities<sup>1</sup>**

### Abstract

The Eastern Antioquia is a supplier region of food, water, energy and minerals, among other goods and environmental strategic services for the Metropolitan Area of Aburrá Valley, which Ecological Footprint is shown with the conurbation that deconstructs the rural communities and generates the loss of the sustainability of these territories. To solve this problem, it's necessary to strengthen the organization and civil participation, to democratize the action of the governments, to pay the environmental services to stimulate the ecosystems conservation and to recognize to the communities the right to construct a worthy and inclusive habitat, to usufruct the natural regional heritages region and to being the first ones taken in account at the moment of planning, to designing and to initiate economic projects with the above mentioned resources.

\*\* Ingeniero Forestal. Especialista en Gobierno y Cultura Política. Director Ejecutivo Corporación de Estudios, Educación e Investigación Ambiental (CEAM)

hernan.porras@corpoceam.org

## Consideraciones sobre huella ecológica y servicios ambientales

Un modelo social y económico, cuyas actividades abarcan los ámbitos urbano y rural, es insostenible si el crecimiento de la economía no va acompañado de la conservación de una porción significativa del capital natural y cultural. La modificación antrópica de los sistemas naturales, su descuido y destrucción, no sólo rompen y destruyen procesos históricos de adaptación y re-creación de la vida de las comunidades, sino que también conducen a la generación de residuos sólidos, a la contaminación del aire y del agua, a la reducción significativa de la cantidad de recurso hídrico disponible para el consumo humano, a la destrucción de la capacidad productiva del suelo, a la desertización, a la modificación del paisaje y sitios escénicos de valor estético y cultural, a la desaparición de los bosques y a la perturbación antrópica del sistema climático, lo cual conduce al calentamiento global del planeta.

Entre las causas del deterioro progresivo e irreversible de los ecosistemas y de su capacidad para aportar de manera permanente bienes y servicios, están la ampliación de la frontera urbana o expansión de las ciudades, el crecimiento y concentración de la población en áreas metropolitanas, el desaforado consumo de bienes suntuosos e innecesarios para la vida, el uso y sobreconsumo de energías contaminantes, los cambios en los usos del suelo, pasando de usos productivos a recreativos, de un manejo racional a explotaciones gigantescas, de la diversidad y multiplicidad de las especies a la monoproducción y homogeneización de la vida.

Muchos de los conflictos emergentes y persistentes en el Oriente antioqueño resultan de este modelo de desarrollo y de la creación de un gran área metropolitana en los Valles de San Ni-

colás, imitando el crecimiento de Medellín y municipios circundantes. Se expresan en la especulación sobre los costos de la tierra y la expulsión de los sectores productivos tradicionales en la región, especialmente el campesinado; en la subdivisión estatal de la tierra y su declaración como áreas suburbanas a través de los Planes de Ordenamiento Territoriales (P.O.T.) municipales, la no regulación y el no cobro de la plusvalía; la concentración de la propiedad y la constitución de un sector exclusivo de desarrollo empresarial y habitacional para los gremios y la alta burocracia departamental y regional; la aprobación de excepcionales beneficios por exención de impuestos; la construcción de megaproyectos de infraestructura como el túnel del Oriente y el aeropuerto para avionetas y servicios tipo chárter en Guatapé; la declaratoria del Distrito Minero del Oriente y el inicio subrepticio de explotaciones mineras en la región; la creación de la empresa mixta subregional para la prestación del servicio de agua potable, en una zona donde se tiene cobertura y calidad gracias al servicio prestado por comunidades organizadas en juntas de acueductos veredales y multiveredales; la concesión indiscriminada, y a unos cuantos solicitantes privados, de las licencias para la construcción y operación privada de microcentrales hidroeléctricas, utilizando el patrimonio hídrico de las cascadas y caídas de agua del Oriente; el cobro tarifario sin conmiseración ni excepción, a costos de "plaza" y no de producción, de los servicios públicos y en especial de la energía, a las comunidades que proveen todos los insumos y materias primas; la supremacía de las grandes empresas hidroeléctricas (EPM, ISAGEN e ISA) en oposición con la construcción participativa de un gran acuerdo regional que permita planear las acciones e inversiones para la región en base a las aspiraciones y necesidades de las comunidades del Oriente con el fin de que permanezcan y prosperen con felicidad en sus territorios.

Otro de los problemas que azotan la región es la deforestación propiciada por la valorización de los recursos forestales como consecuencia de su creciente escasez; por la construcción de vías que mejoran el acceso de las áreas forestales remotas a mercados locales y regionales; por la persistencia de la agricultura de tala y quema, de la ganadería extensiva, de la extracción y transporte de gas y petróleo, de los incendios forestales, de la construcción de entables piscícolas, de la minería, del establecimiento de plantaciones forestales, de caucho y de palma africana; y por la imposición de grandes proyectos de desarrollo.

Además, varios factores atentan contra la seguridad alimentaria: las rentas urbanas del suelo y la consecuente subdivisión predial, el paquete tecnológico con prácticas intensivas de uso del suelo que el Estado persiste en implementar en total contradicción con las potencialidades de los mismos; el bajísimo o casi nulo respaldo financiero, los deficientes instrumentos de planificación agrícola y la total ausencia de subsidio a la producción. Finalmente, no se tiene una posición del Área Metropolitana del Valle de Aburrá respecto a la ruralidad periférica que la sustenta y mucho menos compromisos para asegurar su sustentabilidad.

Estos son ejemplos de afectaciones humanas a los sistemas naturales, que reducen la calidad de vida de muchos habitantes del planeta tierra y ponen en riesgo la existencia tanto de los conglomerados humanos como de la Vida misma.



## Lo antecedido

El Oriente de Antioquia es una región que, durante años, ha soportado con beneficios económicos directos y con bienes y servicios ambientales, el crecimiento y la prosperidad de las poblaciones que habitan el Valle de Aburrá, en especial el Municipio de Medellín. En las comunidades de la región, existe la convicción que es más lo que se le adeuda y extrae que lo que se queda e invierte en beneficio de sus pobladores: es un territorio que propicia el desarrollo económico y social de la centralidad metropolitana del Valle de Aburrá a costa de su propio empobrecimiento, del abandono estatal y de la agudización de sus conflictos. Ello ha propiciado manifestaciones organizadas durante varias décadas, reclamos e iniciativas de toda índole, costando varios miles de vidas y la pérdida de los líderes más connotados, sin que se obtenga la debida atención por parte de los decisores regionales y nacionales.

## Lo contextualizado

El departamento de Antioquia se divide en nueve subregiones, entre las cuales sobresale la subregión del Oriente por sus especiales condiciones de riqueza en recursos naturales, las actividades económicas industriales que se han localizado en su territorio, los servicios de apoyo a la producción y por la belleza de su variado paisaje natural que, combinado con la variedad de climas, le confiere una gran biodiversidad y alta diversidad de suelos, una considerable producción de agua, actividades productivas variadas, unas comunidades rurales



adaptadas a diferentes condiciones biofísicas y un alto atractivo turístico. Igualmente, existe un variado y alto potencial minero en la zona que ha despertado la fiebre de los inversionistas en esta materia. Finalmente su cercanía al Área Metropolitana de Medellín le permite un intercambio continuo y un aprovechamiento de los servicios de todo orden, leyéndose en algunos escenarios como la subregión más desarrollada del departamento.

## Lo habitado

El Oriente de Antioquia se ubica en la Cordillera Central Andina, zona montañosa entre los valles del Magdalena, Aburrá y Porce-Nus, donde confluyen las corrientes húmedas y cálidas de los valles y cañones de los ríos Magdalena, Arma, El Buey, Piedras, Aburrá, Porce, Nus, San Carlos, Samaná Norte y Sur, Cocorná Sur, Guatapé, Nare, Calderas, Tafetanes y Río Claro. Tiene una extensión de 7.021 Km<sup>2</sup>, aproximadamente el 13% del departamento y el 0.7% de Colombia. El 26.1 % del territorio se encuentra en pisos térmicos cálidos, el 35.4 % en pisos medios, el 36.2 % en pisos fríos y el 2.3 % en páramos; en ellos habitan 570.000 pobladores (aproximadamente el 10% del departamento de Antioquia), siendo Rionegro su principal centro urbano con algo más de 100.000 habitantes; en 9 grandes cuencas, tiene 1.054 veredas y 32 corregimientos donde habitan aproximadamente el 47% de la población.

## Nuestras pobrezas y miserias

En contraste con las grandes potencialidades del Oriente antioqueño, es necesario mencionar datos que dan cuenta de la extrema pobreza de la población y de la falta de oportunidades para las familias campesinas, así como del abandono, escasez de inversiones y de la ausencia del Estado que sufre la región, generando inequidad en la ruralidad y en las cabeceras de los municipios. El 34.8% de la población se encuentra en condiciones de pobreza y el 17.9% en condiciones de miseria. Pero si miramos los detalles, encontramos que la población urbana tiene un 29.7% de pobreza y un 41.0% de miseria, mientras el 40.9% de la población rural se encuentra en condiciones de pobreza y el 56.6% en condiciones de miseria. Si se discriminara por municipios, las cifras mostrarían una mayor situación de inequidad.

Los habitantes de esta región, sobre todo de los municipios ubicados por fuera del Altiplano, han padecido una profunda crisis humanitaria y han transitado un difícil proceso de recuperación social; por causa del conflicto armado, se reportaron en la última década cerca de 600 desaparecidos, 2.500 NN y más de 60.000 desplazados (datos de la Pastoral Social). Municipios que perdieron más del 50% de su población dejaron de recibir hasta el 80% de ingresos fiscales provenientes de recursos propios; sufrieron la pérdida de sus más connotados líderes y un control armado permanente tanto de sus territorios como de las acciones organizadas de sus pobladores. El temor, el silencio y la autocensura son aún permanentes compañeros de vida de los individuos y organizaciones sobrevivientes del conflicto, y el asesinato selectivo, una práctica que se mantiene.

## Nuestras riquezas: lo que somos, lo que tenemos y lo que ofrecemos: bienes y servicios ambientales

### Las culturas de la ruralidad en el Oriente

A la fecha, es posible hablar de una cultura agrícola en toda la región, dominada por unas cuantas líneas productivas según temperatura y pluviosidad. En tierras cálidas: entre otros, cultivos de plátano, yuca, caña de azúcar, panela y, en gran extensión, las pasturas, muchas de ellas en braquiaria, para una ganadería de engorde, de carácter extensivo, con promedio de una res por cada dos hectáreas; los otros cultivos son apropiados a la cultura agroalimentaria de la población. En tierras medias, de climas templados: caficultura y caña panelera, con algunos frutales; estos últimos, no han sido renovados recientemente y son de mediana a baja productividad, requieren una protección especial por su contribución a la economía familiar y a la seguridad alimentaria. En tierras frías: horticultura con promedios de 6 a 7 cultivos por finca y 15 a 20 cultivos de especies diferentes en toda la región. Igualmente, se promueve en estas zonas el cultivo de frutas pequeñas (mora, fresa, uchuva) y de aguacate, los cuales crecen en áreas de cultivo. Además existe una ganadería de leche, con ganado Holstein, el cual tiene rendimientos con promedios altos. En estas áreas, empresas del departamento, relacionadas con el sector textil, la pulpa de papel y la madera, han desarrollado una silvicultura de plantaciones, principalmente con pino pátula y ciprés.

### Los bosques y la biodiversidad del Oriente

Los bosques naturales que se conservan en territorios aledaños a las grandes metrópolis constituyen una fuente inagotable de beneficios y generan numerosas externalidades positivas, a través de la oferta de bienes y servicios ambientales múltiples que pueden contribuir a aminorar parte de los problemas provocados por los centros urbanos; es fundamental, por lo tanto, actuar para lograr su restablecimiento y conservación.

Para la subregión Bosques en el Oriente, mediciones hechas por la Corporación CORNARE dan cuenta de cambios en los bosques, que pasaron de 478.418,84 Has a 332.078,89 Has en siete años (2000-2007), lo que equivale en promedio a una reducción de 20.905,71 Has/año y a una tasa de cambio anual del 4,37%<sup>1</sup>. No se tiene una valoración del mercado actual de maderas, pero estudios de comienzos de la década de los 90 daban cuenta de transacciones aproximadas de US\$2.000.000 a precios de transacción equivalentes a los de hoy en día<sup>2</sup>. En los tres últimos años, es muy probable que estas tasas de deforestación hayan incrementado.



### El agua y el ciclo hidrológico

Por su ubicación en la zona de confluencia inter-tropical del planeta, la subregión del Oriente Antioqueño posee y produce agua con rendimientos promedios de 61,18 litros/segundo/

km<sup>2</sup>, aportando al país, en la desembocadura de los grandes ríos, un promedio de 2.138,46 m<sup>3</sup>/s, aproximadamente una tercera parte del volumen del Río Grande de la Magdalena; por esta razón, es una de las grandes áreas de recarga y de aporte significativo de aguas limpias y oxigenadas a este río tutelar de la patria, y a los conglomerados humanos ubicados en el Valle de Aburrá (aproximadamente el 50%), en los Valles de San Nicolás y en la parte central del Magdalena Medio colombiano, para una población cercana a los 4.000.000 de habitantes.

La subregión cuenta con dos acuíferos importantes, uno en los Valles de San Nicolás y el otro en el altiplano de la Unión, con recarga total de 1.285 ml por año, renovación permanente de agua altamente significativa. Se identifican aproximadamente unos 450 acueductos rurales que abastecen a más de 50 usuarios cada uno y existe un gran acueducto urbano en cada municipio; además, la subregión abastece en agua potable al sur del Valle de Aburrá a través del embalse de la Fe en el Retiro, y a parte de los barrios altos del nororiente de Medellín a través del embalse de Piedras Blancas.

### La energía

Gracias a la hidrografía y topografía de este prodigioso territorio, se generan en el Oriente 2.196 megavatios/hora (MW/h), aproximadamente el 23% de la energía hidroeléctrica del país<sup>3</sup> y el 16% de la capacidad total del sistema interconectado nacional, con lo cual se contribuye a la riqueza y grandeza de empresas emblemáticas de Colombia como Empresas Públicas de Medellín (EPM), ISA e ISAGEN.

### Las demandas de agua para microcentrales hidroeléctricas

Se cuenta, en Antioquia, con 234 solicitudes de permisos de estudio para proyectos hidroeléctricos en ju-



risdicciones de CORANTIOQUIA y CORNARE<sup>4</sup>. En nuestro territorio, 45 solicitudes de permisos y licencias ambientales están en trámite, de las cuales 6 son para centrales hidroeléctricas con posibilidad de tener más de 10 MW de generación. Las demás 39 son identificadas como minicentrales, la mayoría de ellas muy cercanas al tope de los 10 MW, según infor-



mación proveniente de derechos de petición realizados a CORNARE y al Ministerio del Ambiente por la corporación CEAM. Podría ser posible que se duplique la capacidad productora de energía del Oriente con estos proyectos.

### Los suelos y producciones agroalimentarias en la ruralidad del Oriente

Según tablas de usos del suelo publicadas por CORNARE (2009), el 88% de los suelos están destinados principalmente a usos agrarias, entre cultivos transitorios y permanentes; se resalta también la importancia del espacio dedicado a pastos, con casi el 23% del territorio. Según el Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario, ingresaron en el año 2008 a la Central Mayorista de Antioquia y a la Plaza Minorista, 401.000 toneladas -Ton- de frutas, verduras y hortalizas provenientes de todo el país. De este suministro, 197.000 Ton. provinieron de Antioquia, de cuyo total, el 52% equivale a las 102.000 toneladas generadas por la subregión Oriente, producidas en pequeñas y

medianas propiedades de comunidades campesinas. Es tal la relevancia de esta actividad que la producción agropecuaria constituye el mayor componente del producto bruto regional (28%); los servicios personales, con un 22%<sup>5</sup> corresponde al segundo rubro más aportante. Las producciones campesinas hacen del territorio del oriente antioqueño el principal abastecedor de productos perecederos del Valle de Aburrá, garantes en gran medida de la seguridad alimentaria de aproximadamente 4.000.000 de personas.

### La minería y materiales para actividades industriales y productivas varias

El territorio del Oriente está actualmente sujeto a múltiples solicitudes de licencias de exploración y explotación minera. Al menos en 5 municipios, se tienen identificadas 66 solicitudes de licencias y 10 minas activas, para actividades extractivas con potencial bajo a medio para minerales de tipo oro, plata, cobre, molibdeno, zinc y plomo. La Anglo Gold Ashanti sobresale en las solicitudes de concesión. Tanto en los valles aluviales de los ríos Nare, Nechí, Samaná Sur, Samaná Norte y muchos otros pequeños afluentes, se tienen explotaciones de minería de aluvión, algunas de ellas con pequeños entables de bombeo y tecnificación. En el cañón del Río Claro, municipio de San Francisco y Sonsón, se tiene una floreciente y activa explotación y transformación de calizas. Se ha definido un Distrito Minero que incluye zonas de actividad minera localizadas en los territorios de los municipios de La Unión, Carmen de Viboral, Rionegro y Abejorral. En este distrito, se destaca la producción de caolín y arcillas que abastecen a la industria cerámica de la región<sup>6</sup>.

## Lo expresado, reclamado y luchado

Aún no se han resuelto los daños ambientales causados, no se han compensado los impactos negativos provocados por el modelo de desarrollo, no se ha promovido ni concretado la aplicación de instrumentos de pago por servicios ambientales provistos por este territorio, con el fin de contribuir a la disminución o regulación de la huella ecológica contraída por las centralidades de la sabana de Bogotá y del Valle de Aburrá.

Las organizaciones del Oriente han manifestado la existencia en el territorio de unas grandes dificultades y macro-problemas que se deben atender de manera urgente y superar participativamente:

- Des-institucionalidad, desgobierno, mal gobierno, ingobernabilidad, desarticulaciones supramunicipales de las instancias de planificación, existencia de posiciones antagónicas y destructivas.
- Desequilibrios, desbalances, insostenibilidades, pérdidas de territorio y de patrimonios naturales y culturales, incomunicaciones, desordenamientos territoriales, deudas ambientales y ecológicas, servicios ambientales no reconocidos ni instituidos que se expresan en el deterioro progresivo de los suelos y de los demás recursos naturales, en la insuficiencia de la infraestructura para el abastecimiento de agua potable y el saneamiento básico, en la concentración de la conectividad vial y la precariedad en la articulación intrazonal.
- Des-economías, insuficiencia de abastecimientos en servicios públicos de carácter social y domiciliario, rentas del suelo especulativas, individualidades, monopolios, inestabilidad económica, social e institucional, usura, priorización de las empresas privadas anteponiéndolas a las públicas y colectivas. Falta de visión prospectiva y de evaluación de las vocaciones económicas del territorio. Desatención del sistema

productivo rural tradicional que sufre insuficiencia tecnológica, organizativa, financiera y mercantil.

- Injusticias, necesidades insatisfechas, baja calidad de vida, malestar en poblaciones y comunidades de por sí, humildes y silenciosas. Descontextualización de la educación y de los servicios relacionados con el desarrollo humano y debilidad en la articulación socio-cultural. Falta de cultura ciudadana para enfocar la resolución de conflictos familiares y sociales y rehabilitar los derechos vulnerados durante la confrontación armada.

Ante las preocupaciones por la pérdida de los patrimonios naturales, el **Manifiesto de los Bosques** expresó, como reto regional y con contundencia, 11 puntos considerados claves para perpetuar los ecosistemas y la Vida natural del Oriente y para fortalecer su capacidad de oferta de servicios ambientales.

### Las propuestas que se hacen en y desde el territorio

Se recuerdan los planteamientos y propuestas realizados por el Movimiento Cívico Regional de los años 80, que buscaban la solución de una serie de problemas aún vigentes a través de la concertación entre los decisores del desarrollo y las comunidades organizadas del Oriente. En la actualidad, se sigue desatendiendo e ignorando dichas peticiones y solicitudes; por ello, es importante retomarlas y dejar constancia de ellas.

Estas propuestas han sido, entre otras:

### Culturas rurales en el Oriente:

- **Declaración de los campesinos y bosquesinos como Patrimonio Cultural de Antioquia.** Se requiere que toda la institucionalidad pública, los órganos de control, las autoridades agrarias y ambientales contribuyan significativamente al mejoramiento y sostenibilidad de la ruralidad de Antioquia a partir del reconocimiento de los campesinos, de su manera de ser y ver el mundo, y de la valoración cultural de su quehacer: la agricultura y la silvicultura. Se requiere identificar los municipios y las veredas en los cuales están asentadas comunidades de tradición de más de 100 años para reconocerlas como Patrimonio Cultural de Antioquia. Bajo esa denominación, se requiere proporcionarles cuidados y apoyos especiales a través de inversiones y proyectos que posibiliten la conservación y permanencia de sus manifestaciones culturales.
- **Dominio público y apropiación colectiva del patrimonio natural** por parte de las comunidades locales y regionales, quienes lo protegerían y defenderían de las explotaciones, deterioros y daños irreversibles.
- **Generación de modelos y formas de intervenir y aprovechar sustentablemente los patrimonios naturales** de los colombianos, teniendo en cuenta a las comunidades que los habitan y las culturas que se han desarrollado y adaptado en el Oriente antioqueño y en Colombia. A la realización de esta labor está especialmente invitada como protagonista la academia, universidades, centros de investigación, carreras de biología, ingeniería forestal y ambiental y centros técnicos y tecnológicos afines.



### Bosques y biodiversidad del Oriente:

- **Creación, gestión y adecuado manejo en los municipios de las áreas estratégicas para la biodiversidad y su integración regional.** En algunas zonas y municipios, se ha avanzado en su identificación, pero se requieren aún serios instrumentos de gestión y financiación, pues el ordenamiento territorial trae consigo afectaciones a particulares por la declaratoria de Área de protección y es responsabilidad de los municipios generar o pagar las compensaciones respectivas. Para ello, es fundamental el reconocimiento y pago de servicios ambientales.
- **Creación de la Alianza Regional** y participación en ella, a través de una asamblea permanente por la defensa de nuestros bosques, con el fin de apoyar las declaraciones y denuncias de la **Mesa Río Claro, Páramos y Bosques**, relacionadas con el tema, propiciar la movilización permanente y la denuncia a nivel local, regional e internacional, de cualquier acción que destruya los bosques de nuestros territorios, buscar el apoyo técnico, científico, constitucional e institucional para salvar nuestro patrimonio natural, sustento de la vida y promesa de bienes y servicios para las generaciones presentes y venideras.

### Ciclo hidrológico:

- **Reconocimiento del valor de los bienes y servicios ambientales derivados de la conservación de los bosques del Oriente**, por parte del Estado de Colombia y Antioquia, en particular del beneficio que representan para el río Grande de la Magdalena las aguas limpias, transparentes y oxigenadas que provienen en gran medida de los flujos hidrológicos del Oriente y que le permiten recuperar la capacidad biológica y la vida desde el Magdalena Medio hasta su desembocadura al Atlántico.
- **Creación de una verdadera organización regional prestadora de servicios públicos**, con participación de las organizaciones sociales, las asociaciones de acueductos rurales y los municipios del Oriente.

- **Apoyo a las comunidades organizadas** que prestan su propio servicio de agua potable. No se puede permitir que se lleven estas organizaciones a la ilegalidad ni que se cierre la prestación del servicio; al contrario, es necesario expedir una ley que regule la administración de los acueductos rurales del país por tales asociaciones y que reconozca sus capacidades para prestar un servicio con calidad, economía y alto beneficio social.
- **Reconocimiento del valor de la participación social** en el cuidado y conservación del agua y de la materia prima requerida para operar y prestar el servicio de acueducto, para las comunidades campesinas organizadas y en especial para las juntas administradoras de acueductos veredales de las zonas que proveen agua a los acueductos subregionales, convirtiéndolas en capital social y de interés público para los habitantes de la subregión.
- **Reconocimiento de que las Asociaciones de Acueductos Rurales** actúan con una dinámica distinta a la de los grandes prestadores del servicio público del agua, por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos y por el Ministerio de Ambiente (MAVDT); si ello se logra, no se les impondrían controles y seguimientos que las sacarían del cumplimiento de su función social en la gestión del agua.
- **Rechazo a los Planes Departamentales del Agua (PDA)** cuyo beneficio no se identifica aún para nuestros conciudadanos, pues no atienden sus necesidades y no aportan a la construcción social del territorio. Estos planes no fortalecen las empresas municipales de servicios públicos, no propician la asociatividad ni la participación de las Juntas de Acueductos Rurales; no contribuyen a generar economías de escala que repercuten sobre toda la cadena de servicio en la localidad; no contribuyen al aumento de capacidades locales y regionales en la conformación de empresas y economías solidarias.

### En cuanto a las empresas subregionales del agua

Se requiere una investigación y un concepto claro sobre la opción menos onerosa para el Estado local y departamental. La alternativa es el fortalecimiento y la conformación de empresas con participación local de municipios y comunidades o la intervención de empresas externas ajenas a las realidades locales y a los intereses de las poblaciones. Igualmente, se requiere un estudio de los costos y beneficios económicos y sociales asociados a la entrega de los sistemas de acueductos urbanos a operadores privados y la comparación de las diferencias y similitudes existentes entre la asociación EPM – departamento de Antioquia, la asociación de municipios operadores y el servicio que prestan las comunidades organizadas.



Al respecto, es necesaria la **Generación de un concepto conjunto entre Contraloría y Procuraduría** para la definición de las inversiones en el plan de alcantarillados y en el plan departamental de aguas aprobado por las gobernaciones. Este concepto debe mostrar la armonía y complementariedad del Estado, de los órganos de control fiscal y de la función pública, para evaluar la priorización y el modo de financiación de los recursos de los fondos departamentales del agua y lo asociado a ello.

### Energía:

- **Estudio integral del potencial hidroeléctrico del país** y valoración de éste como recurso estratégico para los departamentos y regiones, en beneficio de las comunidades que habitan el territorio. Este

estudio debe definir la política energética del territorio, los criterios de aprovechamiento, los niveles mínimos de producción que impidan la evasión del pago de las transferencias por parte del sector eléctrico, las prioridades de uso y

aprovechamiento en beneficio público y colectivo.

- **Solicitud al Congreso de la República para que el Artículo 111 de la Ley 99 de 1993 se prorrogue por otros 50 años** y por lo tanto, la obligación de los municipios de comprar y proteger las áreas de nacimientos que surten los acueductos urbanos y rurales del país.
- **Control real al tributo de regalías** por parte de los órganos de control y las autoridades ambientales, ministerio y CAR, para que impidan y no autoricen la certificación o licencia para el aprovechamiento de fuentes de agua en grandes proyectos hidroeléctricos por cantidades de vatios inferiores a su capacidad de producción, de manera que tributen con el pago de las regalías del sector eléctrico, tanto a los municipios como a las CAR.
- **Justicia y equidad energética social y regional**, para lo cual es conveniente y prudente que en el área de influencia de las centrales hidroeléctricas, la empresa productora y las comunidades aledañas, con el acompañamiento del Estado local y departamental, negocien y lleguen a acuerdos para subsidiar hasta un 100% el consumo de energía doméstica de las poblaciones locales y porcentajes significativos de usos agroindustriales. En esto, se deben incluir las grandes centrales del país que, hasta el momento, se han negado a hacerlo.
- **Política de beneficio para las comunidades de las áreas de influencia de los proyectos hidroeléctricos**, derivada de su

condición de habitantes de las cuencas ofertantes de agua y de sus acciones de cuidado y protección de las mismas.

- **Reconocimiento de las deudas históricas para los municipios** que tenían sus propias plantas de energía en el siglo pasado; por lo que debe primar el derecho del municipio en el aprovechamiento del recurso hídrico en estos sitios.
- **Valoración y reconocimiento del costo del agua** como materia prima para la producción de energía, con base a valores presentes netos, junto a la valoración de las tierras impactadas por el proyecto. Esto debe hacer parte de los activos puestos por los municipios y por las comunidades del área de influencia en la constitución de la nueva empresa generadora de energía, de manera que los habitantes del territorio reciban beneficios económicos directos como socios de las microcentrales.
- **Constitución de un fondo de compensación para reparar los daños realizados a ecosistemas frágiles, vulnerables y estratégicos**, de manera que se cuente con disponibilidad económica para recrear o restaurar ecosistemas similares, en condiciones biogeográficas análogas a las zonas afectadas por la implementación de los proyectos.
- **Creación del Fondo destinado a la financiación directa de procesos y proyectos productivos asociados a la agricultura, silvicultura y acuicultura**, financiado con el 1% de las regalías del sector eléctrico. Para operarlo se debe crear una forma asociativa que garanticen ciclos productivos sostenibles y encadenados, así como acciones de cuidado y protección del recurso hídrico por las comunidades rurales.

#### Solicitudes de agua para microcentrales hidroeléctricas:

- Antes de otorgar nuevas licencias para centrales y microcentrales, es de suma importancia evaluar los impactos ambientales, sociales y económicos que han generado los embalses en el Oriente de Antioquia con el fin de sacar conclusiones provechosas para todos.

- Frente al desconocimiento de los riesgos integrales y ambientales de la construcción y operación de múltiples microcentrales en todo el territorio, la Ley 99 de 1993 establece el principio de precaución, el cual invocamos acá esperando que, en su máximo análisis, la Contraloría y la Procuraduría ordenen la suspensión de todas las solicitudes y permisos en curso hasta tanto no se haga una evaluación estratégica que establezca claramente los beneficios o perjuicios ambientales (económicos, sociales y bióticos) de la totalidad de los proyectos actuales y potenciales en nuestro territorio.
- A título de prevención, se sugiere el establecimiento de medidas concertadas entre los órganos de control y quienes correspondan, para que las Corporaciones Autónomas Regionales –CAR– de Antioquia, apelando al principio del rigor subsidiario, elijan que las personas naturales y jurídicas que soliciten o tramiten permisos y licencias para hidroenergía, demuestren previamente que tienen capacidad financiera para la ejecución del proyecto y den a conocer el origen de los capitales a invertir; con esta medida, se estaría impidiendo la piratería de licencias y permisos descrita anteriormente.
- Invocamos el apoyo y trabajo mancomunado de instituciones y organizaciones del Oriente para que se reforme la Ley 99 de 1993 y se ajuste el porcentaje de transferencias del sector eléctrico, aumentándolas del 6% al 8%, con el fin de apoyar las actividades productivas agropecuarias y forestales de las comunidades campesinas de las regiones, orientadas hacia la producción limpia y amigable con el ambiente, con potencial para aumentar la oferta ambiental y contribuir a la protección y conservación de la biodiversidad, de los suelos y del agua.
- Se requiere construir una política de responsabilidad social empresarial que establezca los compromisos que deben asumir los concesionarios o empresarios dueños de las microcentrales hidroeléctricas; estos compromisos se tienen que incluir en los planes de manejo ambiental, en relación con el mejoramiento de vías, la infraestructura, el equipamiento



comunitario y la calidad de vida de la población aledaña. En esto también deben entrar ISAGEN, ISA y EPM.

- Se tiene que reducir el impacto social negativo que resulte de la compra de tierras y evitar el desplazamiento de la población de las áreas de influencia de los proyectos de centrales y microcentrales; más aún, estas personas deben ser partícipes de los beneficios del desarrollo y participar en la creación de las condiciones para que el flujo y movimiento económico se mantenga al interior de la región.
- Es necesario que se acuerde y pacte, entre empresas y comunidades, la creación de fondos de promoción y aprovechamiento múltiple del recurso hídrico para llevar, entre otro, a la formación de comunidades acuicultoras, dedicadas a actividades con alto aprovechamiento de agua y generadoras de ingresos, y por tanto, comprometidas con su cuidado y conservación.
- No se debe otorgar permisos para microcentrales con capacidad por debajo de los 10 MW cuando la fuente de agua tiene mayor capacidad de producción, de manera que se pueda exigir la licencia ambiental y, cuando esté en producción, el cobro por transferencias del sector eléctrico. Se debe estimular la creación de minicentrales y empresas comunitarias asociadas a ellas, para proveer de energía a viviendas y pequeños núcleos poblacionales.

- Cuando un mismo inversionista realice varios proyectos en una misma cuenca y con la vinculación de varias fuentes, se deben sumar los valores de producción estimados en la cuenca y en caso de alcanzar los 10 MW, requerir la licencia y la documentación asociada, además del cumplimiento de los procedimientos normativos correspondientes.
- En aras de democratizar la información, se solicita que el MAVDT y las CAR publiquen todos los aspectos relevantes de cada uno de los proyectos de microcentrales, a saber: su localización individual y regional, el potencial de KW que van a producir anualmente, las ventas estimadas por año, el área de influencia del proyecto, la fuente y cuenca ofertante, los usuarios inversionistas, el número de beneficiarios en el área de influencia, los posibles impactos y sus costos de mitigación, los posibles beneficios y los avances en los trámites, entre otros.

### Respecto a los suelos y a la producción agroalimentaria:

- Se tienen que abrir oportunidades de actividades productivas para los campesinos y habitantes del territorio, y para sus organizaciones, en la agricultura, en lo pecuario y la silvicultura. Así mismo, se tienen que desarrollar y construir colectivamente conocimientos para la utilización y aprovechamiento de



los bosques naturales y plantados (ordenación sostenible y silvicultura de bosque natural y de plantaciones) y aprovechar la abundancia y calidad de las aguas del Oriente para la producción de proteína animal, cultivos de algas y plantas acuáticas que entren al circuito energético de la finca, con el fin de que la familia cubra sus necesidades básicas, garantice su seguridad alimentaria y logre comercializar sus excedentes a través de sus redes. Además, el desarrollo del ecoturismo, agroturismo, turismo acuático, turismo de aventura, harán atractivo al Oriente como sitio de aprendizaje y diversión ligado a la cultura agrícola, silvícola y acuícola.

- Una agricultura sustentable exige claridad y disposición política e institucional para que las tierras de mejor calidad ociosas o con ganadería extensiva, se entreguen a las personas campesinas de los valles altamente productivos de Antioquia. Por ejemplo: en el Suroeste, los sistemas colinados, de pendientes largas y templadas aptas para frutales y cafetales, ubicados en el cañón del Cauca, incluidos el Valle del Penderisco y Río Frío en Támesis. En el Oriente, las tierras de Llano Grande en jurisdicción de Rionegro, La Ceja, El Retiro, El Carmen de Viboral, El Santuario, Guarne, Marinilla, el altiplano de La Unión; las colinas bajas de los Valles de San Nicolás; las áreas onduladas y suaves de Sonsón y de la zona de Páramos; toda la llanura del Bajo Cauca, Río Nechí y Río Magdalena. En el Occidente, las pendientes suaves del cañón del Cauca y las vertientes aptas para la cafcultura. En el Norte, los Llanos de Cuivá y en el Nordeste, los valles del río Nus.
- Se requiere entregar estas tierras en proindiviso y en colectivo, es decir prohibiendo su comercialización por pedazos pero permitiendo su venta a otros campesinos que vivan y trabajen en ella, eventualmente gracias a la constitución de fondos rotatorios, administrados democráticamente por ellos; estas entregas tienen que realizarse con base en un proyecto productivo y con una respectiva financiación y cofinanciación, estar acompañadas de la contratación de una asistencia técnica profesional,

con indicadores de resultados, así como de una atención y de servicios esenciales a las familias.

- Se requiere que los municipios revisen y ajusten sus Planes de Ordenamiento con énfasis en sus territorios rurales, reglamenten con claridad el uso y manejo de estas zonas, implementen planes y programas que favorezcan la vida de sus habitantes y que protejan la economía campesina como pilar del desarrollo de nuestros pueblos.
- Se solicita la consolidación de las reservas productivas campesinas del Oriente, las cuales han sido creadas como reservas agroalimentarias en 16 municipios del Oriente antioqueño con el nombre de Distrito Agrario y cuyo objetivo es proteger la seguridad, la autonomía y la soberanía alimentaria, familiar, local y regional, salvaguardar la economía campesina y promover el desarrollo rural sustentable. En tal sentido, se propone que los municipios que han creado el Distrito Agrario lo incorporen a su plan de ordenamiento y lo reglamenten para asegurar su ejecución.
- Se requiere que el Estado nacional restrinja, regule y controle las Lonjas de Propiedad Raíz y los respectivos sistemas de respaldo, así como las Notarías y Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, para hacer cumplir las disposiciones relativas al tamaño de los predios con base en la Unidad Agrícola Familiar –UAF– y a los usos del suelo acordados por los municipios, en cumplimiento de la función social y ecológica que son inherentes a la propiedad.
- No se puede olvidar la condición de exclusión en la que se encuentra la mujer campesina, quien ha jugado un papel admirable en la atención de su familia y en la conservación del tejido social, en medio de la crisis humanitaria generada por la confrontación armada. Por ello, las acciones propuestas deben tener un enfoque claro y preciso para lograr el objetivo del Milenio de “promover la igualdad de género y empoderar a las mujeres”, ya que en el campo del desarrollo humano “no se puede volar con una sola ala”.



**Aspectos para proteger la ruralidad productiva en el país y en el Oriente antioqueño** que no se están realizando, tienen un deficiente empuje o presentan incoherencias:

- a. Saneamiento y redistribución de la propiedad rural con cumplimiento de la función social y ecológica de la propiedad. Titulación y restitución de tierras.
- b. Formulación y ejecución participativa de planes y programas departamentales, regionales o municipales para el fomento de la seguridad alimentaria y el manejo sostenible de las producciones. Se diferencian de los planes estratégicos de producción destinados a obtener divisas del departamento y de la nación.
- c. Redefinición de la asistencia técnica agropecuaria y forestal, municipal y subregional, con alta participación de los productores, incluida en el Programa Agropecuario y Forestal Municipal - PAM.
- d. Concreción de la planificación de los usos del suelo rural en los municipios, en conformidad con los Esquemas y Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (P.O.T.) formulados adecuadamente. Muchos de estos planes, actualmente en revisión, no realizaron la evaluación de impacto durante su ejecución. Se presenta un profundo desajuste entre las subdivisiones prediales, que se realizaron sin ningún control, y la normatividad contemplada en los Decretos 097 de 2006 y 3.600 de 2007; en efecto, se pretende ignorar que los suelos destinados a la agricultura, a los usos pecuarios y a la explotación sostenible de

los recursos naturales son de **protección** y que se debe acoger a la Unidad Agrícola Familiar para definir el tamaño mínimo de los predios. El campo, en buena parte del país, se está urbanizando a gran velocidad y está sometido a la especulación de las rentas del suelo.

e. Apoyo y consolidación de los espacios de participación social para el desarrollo rural sustentable, entre ellos los Consejos Municipales de Desarrollo Rural (CMDR) y los Consejos Territoriales de Planeación.

f. Apoyo y consolidación de las organizaciones y de la asociatividad productiva y comercial de los pobladores rurales y campesinos, tanto a nivel municipal como regional.

g. Educación pertinente con las necesidades rurales.

h. Gestión del riesgo relativo al cambio climático y adaptación al mismo para garantizar la seguridad alimentaria.

i. Mercado justo para que productores y consumidores tengan un intercambio en condiciones de equidad.

j. Acceso real al crédito del Banco Agrario para los campesinos, con acompañamiento técnico para su gestión y su ejecución, y promoción del crédito solidario.

#### Respecto a la minería y materiales para actividades industriales y productivas varias:

Para tener un panorama claro de lo que está pasando con la minería en el Oriente, se exige al menos información pública sobre:

- Fecha de inicio y fecha de terminación del título o del contrato, beneficiario, localización precisa del proyecto minero, carácter de baldío o de propiedad privada del suelo sobre el cual se encuentra, mineral extractado, área y volumen, previsiones ambientales, número de

visitas de control y seguimiento que la Gobernación haya realizado para la verificación del proyecto.

- Cartografía, mapas y otras bases de datos asociados a la minería en Antioquia, con las coordenadas geográficas de ubicación de los proyectos solicitados, que incluyan áreas potenciales para minería, tipo de minería, proyectos legalizados abandonados a la fecha, minería ilegal y minería que no haya regularizado su situación ante autoridades ambientales, entre otros aspectos.

Igualmente, se requiere respuesta a preguntas como:

- ¿Cuáles proyectos están siendo explotados o aprovechados a cielo abierto en la actualidad? ¿Cuáles proyectos se están solicitando para su explotación a cielo abierto?
- ¿En qué proyectos y por cuánto dinero, la explotación minera y su comercialización generan beneficios económicos y financieros provenientes, entre otros, de impuestos y regalías, a destinación de los municipios y del departamento de Antioquia?
- ¿Cuál es la evaluación estratégica de los impactos ambientales, sociales y económicos realizada por la Gobernación de Antioquia en las subregiones y en todo el departamento, frente a las solicitudes de permisos y posibles aprovechamientos?
- ¿Cuál es el costo económico previsto para la mitigación de sus impactos negativos?

Otros llamados:

**A las entidades del Estado central** como el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a las **autoridades ambientales regionales**, a las corporaciones autónomas, a la Gobernación de Antioquia, al Área Metropolitana del Valle de Aburrá, a la Comisión Tripartita, a EPM, ISA e ISAGEN, y en general **a todos los municipios del país**, para que:

- Convoquen e integren a las comunidades y a las organizaciones de la sociedad civil en todas las acciones relacionadas con la gestión integral y sustentable de la biodiversidad y del agua.
- Redoblen la asignación de recursos económicos necesarios para la realización de acciones y proyectos de educación ambiental, restauración, conservación, manejo adecuado de ecosistemas naturales y recursos hídricos y manejo integrado de cuencas.
- Consoliden una política pública regional que reconozca y asegure el pago de los servicios ambientales que le dan vida a la centralidad urbana del Valle de Aburrá.
- Ejerzan, con su ejemplo y diligencia, la autoridad en el cuidado y conservación del patrimonio ambiental de nuestros territorios.

**A los propietarios, a las juntas directivas, a los administradores responsables de empresas e Industrias** con asiento en nuestros territorios, y en especial a quienes hacen uso del agua, de otros bienes naturales y de la biodiversidad en sus procesos productivos, para que, en el marco de la responsabilidad social empresarial y de la sostenibilidad empresarial:

- Contribuyan decidida y voluntariamente a la superación de la pobreza y de la marginalidad de nuestras comunidades rurales y urbanas.
- Retribuyan los servicios ambientales que les ofrece el territorio, en ellos incluido el talento humano disponible, para ayudar a construir colectividades autosostenibles e independientes, con alta capacidad de ingreso y de redistribución del mismo, con el fin de hacer del Oriente y de Antioquia, una región con colectivos, subregiones y provincias con alta calidad de vida.

**A los órganos de control:** la Procuraduría Regional y su Procuraduría Agraria y Ambiental, el defensor del pueblo, los personeros municipales, la Fiscalía con su Grupo de Recursos Naturales adscrito al CTI, la Contraloría General de la República y las contralorías departamentales con sus Contra-

lorías Auxiliares del Ambiente y grupos de Medio Ambiente adscritos a la Contraloría Auxiliar para la Auditoría Integral, la Policía con su unidad de Policía Ambiental, para que:

- Aseguren el cumplimiento de las normas que protegen los recursos naturales y el ambiente en Colombia, y la aplicación del Código de Recursos Naturales.
- Vigilen y exijan la ejecución de las innumerables políticas ambientales adoptadas por el CONPES.
- Hagan seguimiento a los actos administrativos relacionados con la gestión ambiental,
- Garanticen el pago correcto de los servicios ambientales, todo ello con el fin de contribuir a la creación de una sociedad con una cultura de respeto, valoración y cuidado del ambiente y de la Vida, en todo Antioquia y en la Nación.

## La preeminencia de la esperanza

Aún estamos lejos de solucionar la huella ecológica generada por los pobladores urbanos y de asegurar la sustentabilidad del desarrollo de las comunidades rurales del país y, en particular, del Oriente antioqueño. No estamos avanzando hacia la superación de la pobreza, del desarraigo y de la destrucción de los recursos naturales. No estamos construyendo ciudades ni áreas metropolitanas sustentables. Cuando hablamos de "ciudad región" o "región de ciudades", no estamos hablando de corresponsabilidades para la salvaguarda de los principales ecosistemas. No estamos trabajando para garantizar la existencia de las comunidades rurales campesinas. No estamos estableciendo un norte consensuado para nuestro futuro, desde el cual nos asumamos como garantes de la diversidad, de los intereses de los otros grupos sociales y de los recursos naturales.

Nos estamos creando una falsa esperanza al pensar que podremos superar nuestro fracaso económico, pues estamos cultivando las tempestades que posiblemente profundizarán la inequidad, la injusticia y la violencia. No parecemos darnos cuenta que nuestra sociedad y nuestros territorios no se dirigen hacia la sostenibilidad, sino hacia la fragmentación, el deterioro y la destrucción de nuestros patrimonios culturales, arquitectónicos y naturales, y por tanto, hacia la destrucción de nuestro hábitat y hacia la desesperanza.

Debemos afirmar y reafirmar nuestra renovada esperanza y determinación de fortalecer el acceso de los ciudadanos del Oriente a la toma de decisiones democráticas, al conocimiento y a la información sobre la acción de los gobiernos y administraciones y sobre las condiciones de los recursos naturales. Se debe propiciar la creación y el fortalecimiento de las organizaciones sociales, la formación de políticas públicas y su impulso normativo en relación con el establecimiento de compensaciones y estímulos a la protección y conservación, el pago de los servicios ambientales y de la deuda ambiental, con el fin de contribuir a la disminución de la huella ecológica y al desarrollo sustentable. Igualmente se tiene que reconocer a las comunidades del Oriente el derecho a construir un hábitat digno e incluyente, a gozar, disfrutar y usufructuar los patrimonios y recursos naturales la región, a obtener los beneficios derivados de sus servicios ambientales y a ser los primeros tenidos en cuenta a la hora de planear, diseñar e iniciar proyectos económicos con dichos recursos.





### Bibliografía

En relación con lo anterior, hemos realizado los siguientes llamados:

Proclama y pacto de voluntades por el agua en el Oriente de Antioquia, en el marco de la celebración del Día Mundial del Medio Ambiente. Junio de 2008.

Manifiesto sobre los bosques de Antioquia y Colombia. Declaración de las organizaciones sociales respecto a los bosques y sus servicios ambientales, ante propuestas de aprovechamiento y utilización de los recursos naturales del territorio del Oriente de Antioquia. Noviembre de 2009. Sonsón, Antioquia.

Perfil y necesidades para una gestión ambiental sostenible en el Oriente antioqueño. Carta sobre el perfil del nuevo director de CORNARE. Junio de 2010.

Derecho de petición de información sobre las microcentrales en el Oriente Antioqueño, dirigido al doctor Oscar Alvarez Gómez, director general de CORNARE, realizado el 6 de Mayo de 2010, con respuesta del 11 de Junio de 2010.

Derecho de petición de información sobre la Minería en Antioquia, dirigido al doctor Nicolás López Correa, Secretario de Minas, realizado el 19 de Julio de 2010.

### Notas

\* Este artículo es parte del Texto "Consideración, acción y propuestas del CEAM para la Gestión Sostenible del oriente de Antioquia", cuya versión completa se puede consultar en [www.corpoceam.org](http://www.corpoceam.org).

<sup>1</sup>Fuente: Presentación digital en PowerPoint de CORNARE. 2007

<sup>2</sup> Valor del dólar: \$1.800.

<sup>3</sup> Fuente: PLANEO

<sup>4</sup> Fuente: CORNARE y CORANTIOQUIA en respuesta a un derecho de petición.

<sup>5</sup> Diagnósticos para la formulación del PLANEO.

<sup>6</sup> Ministerio de Minas y Energía, 2005.



# Noroccidente Medio de Antioquia

## *Distrito de Manejo Integrado del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos*

Adolfo León Correa Silva\*

### **Síntesis**

Un Distrito de Manejo Integrado es una de las figuras de conservación natural concebidas por el Estado colombiano. A diferencia de los Parques Nacionales, Parques Regionales o de las Reservas de la Sociedad Civil, el DMI tiene usos compatibles con la producción tradicional sostenible o con mecanismos de reconversión productiva en algunos sectores y en otros tiene potenciales para la oferta de bienes y servicios ambientales o de *conservación estricta*; estas categorías proceden de un esquema de ordenamiento que hacen las Corporaciones Autónomas Regionales en el proceso de la declaratoria oficial de esta forma de conservación.

### **Palabras Clave**

Distrito de Manejo Integrado, páramos, bosques, Noroccidente Medio de Antioquia, CORANTIOQUIA, Instituto Alexander von Humboldt, delimitación territorial, recurso hídrico, actividad agrícola, minería, producción, desarrollo rural, sostenibilidad.

### **Northwest Middle Antioquia Andean moors and forests Integrated District Management System**

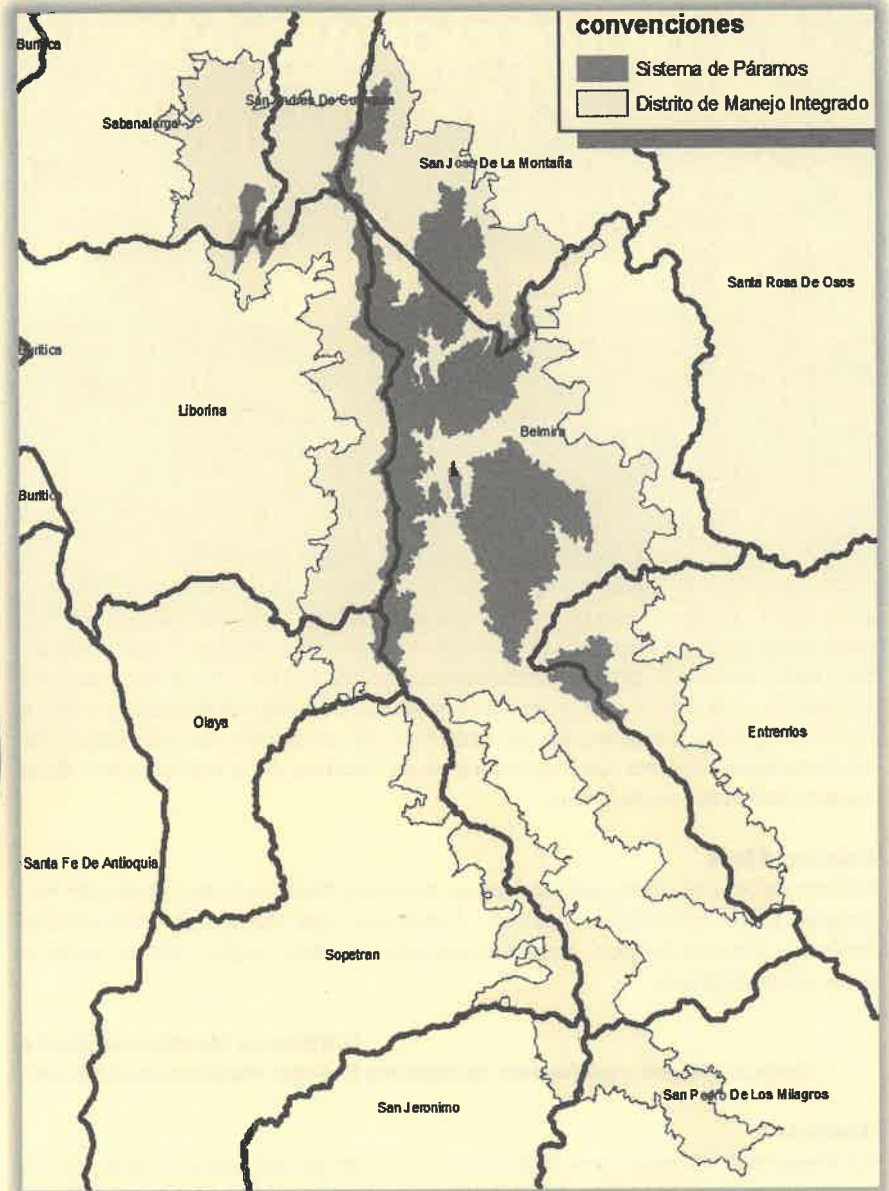
### **Abstract**

An Integrated Management District is one of the natural conservation figures designed by the Colombian State. Unlike the National Parks, Regional Parks or Reserves of the Civil Society, the IMD has uses compatibles with the sustainable traditional production or with crop reconversion mechanisms in some sectors and in others it has potential for the supply of goods and environmental services or strict conservation; these categories come from a scheme of arrangement that make the Autonomous Regional Corporations in the process of the official declaration of this form of conservation.

### **Key Words**

Integrated Management District, moors, forests, Northwest Middle Antioquia, CORANTIOQUIA, Alexander von Humboldt Institute, territorial boundaries, water resources, agriculture, mining, production, rural development, sustainability

\*Biólogo. Mg. Bosques y Conservación Ambiental. Esp. Medio Ambiente y Geoinformática. Coordinador Local Proyecto Páramo Andino. Instituto Alexander Von Humboldt. Docente de Cátedra en la Universidad de Antioquia y la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.  
acorrea12345@gmail.com



**Figura 1.** Mapa del Distrito de Manejo Integrado del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio de Antioquia

### Generalidades del Distrito de Manejo Integrado (DMI) del Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio de Antioquia (SPBANMA)

En el caso del DMI del SPANMA, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) hizo declaratoria a través del Acuerdo 282 de 2007. En el año 2010 se agregaron otras áreas y se hizo claridad de los límites exactos, por lo que se pasó de 34.000 a 42.000 hectáreas. El área del DMI comprende áreas territoriales de 10 municipios del norte medio antioqueño-



ño, principalmente del municipio de Belmira y, adicional al área del Distrito, se consideran especialmente las áreas de páramos que se han definido sobre los 3.000 msnm (Figura 1).

El límite del DMI se definió a partir de los contornos prediales completos por cada municipio, con el ánimo de no generar conflictos por fragmentación de lotes, resultando 1.062 predios en total; es el municipio de Belmira el que más predios posee en esta figura de conservación (Tabla 1).

Municipio	Área en DMI	% territorial DMI	Nro. Predios en DMI
Belmira	20149	67.6	357
San José	5337.6	43.2	72
Liborina	5402.3	24.6	129
Entrerriós	4530	21.0	119
Olaya	1167.8	13.3	43
Sopetrán	2871.3	13.1	61
Sabanalarga	2749.8	10.4	96
San Pedro de los Milagros	1962.6	8.0	141
San Andrés de Cuerquia	1501	7.3	20
San Jerónimo	559.4	3.7	24
			1062

**Tabla 1.** Participación territorial de los municipios en el DMI del SPBANMA

Cada predio incluido en el área del DMI se reporta a la Oficina de Registro e Instrumentos Públicos para incluirlo en el historial de la escritura pública. La relación predio/nº de propietarios no es sencilla en los 10 municipios, por cuanto existen trámites de sucesión en las oficinas de Catastro Municipal que incluyen hasta más de 12 propietarios para un predio. Por ejemplo, en los municipios de Entrerriós, San José de la Montaña y Belmira esta relación se da respectivamente en 0.75, 0.68 y 0.38, siendo este último municipio el que presenta más situaciones por resolver. El efecto de una baja relación predio/nº de propietarios va ligado a la fragmentación presente y futura del predio, así, mientras más bajo sea este valor, mayor será la partición de la tierra y por lo tanto, mayor el impacto ambiental para todo el Distrito. La división predial se está presentando en todos los sectores periféricos del DMI (Figura 2).



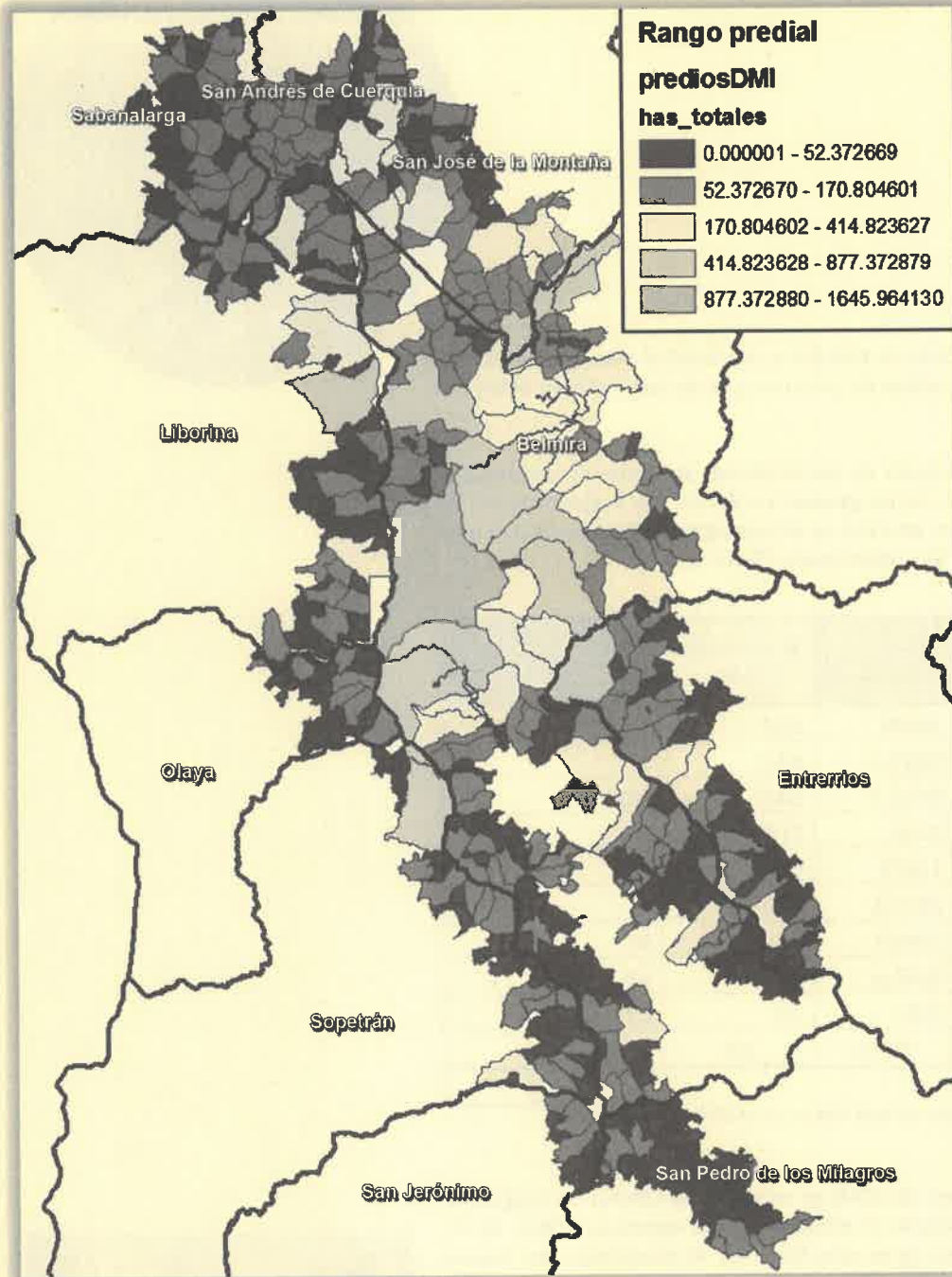


Figura 2. Partición predial en el DMI

El Plan de Manejo Ambiental de los Páramos en el SPBANMA demandó definir un área concreta de páramos y aquí no sirvió apoyarse en los límites prediales o establecer un límite arcifinio para los ecosistemas paramunos, por cuanto se trata de una zona de vida, con límites ecosistémicos naturales denominados *ecotonos*, por lo que no podría darse con líneas exactas. Los cauces hidrográficos no fueron un buen sistema porque van desde el páramo hacia afuera del área del DMI. Tampoco fueron útiles las pocas vías o caminos que se presentan, pues no están bordeando el sistema, ni las cuchillas montañosas, ya

que comparten el sistema y tampoco son buenos elementos para establecer áreas. Por lo tanto se estableció el criterio altitudinal que muestra, desde los 3.000 msnm, la fisonomía propia de los paisajes paramunos y las funciones ecológicas que se llevan allí, entre otros atributos.

### Delimitación de las áreas de páramo dentro del DMI en el SPBANMA

Los distintos ambientes biofísicos, ambientales y sociales de las áreas paramunas en el DMI del SPBANMA no permiten contar con criterios únicos que sirvan para delimitar claramente estos ecosistemas y sectorizar con precisión las actividades, para evitar el desarrollo de actividades que atenten contra la integridad de estos sitios sin alterar los patrones económicos y sociales tradicionales. Esta falta de claridad sobre los límites ecosistémicos y geográficos de los páramos genera inconsistencias en la definición de las actividades de manejo, a lo que se suma la problemática de orden social y de ordenamiento del territorio.

Esta realidad pone en evidencia la heterogeneidad en materia de páramos en el noroccidente medio de Antioquia, donde no solamente está el Páramo de Belmira o el de Santa Inés, sino también otros sistemas con componentes ecológicos similares en la cuchilla límite con la cuenca del Cauca y en el extremo norte de los municipios de San

Andrés de Cuerquia y Sabanalarga. Frente a esta situación es necesario que alguien tome decisiones sobre la ubicación exacta de estas áreas. La institución más apropiada para establecer esta delimitación es precisamente CORANTIOQUIA, entidad que actúa como autoridad ambiental y planea el territorio bajo una óptica técnica, haciéndose acompañar de instituciones como el Instituto Alexander von Humboldt, a quien por Ley 99 de 1993 le corresponde velar por la preservación de este tipo de ecosistemas en los Andes Colombianos; de ahí que tenga experiencia en el manejo de los criterios necesarios en la delimitación de páramos<sup>1</sup>.

La frontera del páramo debe ser clara, aún con los condicionantes multivariados, biofísicos y culturales, porque algunos gremios organizados están esperando que se definan las áreas geográficas exactas para intervenir en algunos sitios. Éste es el caso de los mineros, quienes han tenido oficialmente en el Páramo de Belmira, hasta el año 2008, dos títulos mineros vigentes, en un área de 374 hectáreas y 7 solicitudes en un área de 1.080 hectáreas<sup>2</sup>. Si bien la reforma al Código Minero blinda los páramos, queda en discusión la retroactividad de ello, más aún si están por fuera de las áreas de Parques Nacionales Naturales y si todavía no se han planteado límites claros.

La delimitación de los páramos en el SPBANMA se orienta hacia la cota de los 3.000 msnm porque según esta medida se reúnen condiciones ecológicas ligadas principalmente al equilibrio hídrico (soporte sustancial del consumo humano) la energía, la leche y las actividades agrícolas que, en últimas, son la esencia de la discusión. Este límite debe resultar muy claro, incluso para las administraciones municipales y los pobladores que deben saber qué tienen y en qué condiciones (Figura 3).



Municipio	Veredas
Belmira	Labores, <b>Quebraditas, La Candelaria, Río Arriba, La Salazar</b> , El Yuyal, Playas, La Miel, Zancudito, Zafra, La Amoladora, San José.
Entrerriós	<b>El Filo</b> , Toruro, El Zancudo
Liborina	Malvaza, La Florida, Peregrino, La Peñola, Peñoles, Abejas, El Socorro, La Pedrona, Labraderos, Volador, <b>Encenillos, La Aldea</b> .
Olaya	La Playa, Común Cominal
Sabanalarga	Mal Paso, San Pedro, Tesoro, Tesorito, El Placer, La Pedrona, Niquía.
San Andrés de Cuerquia	Llanadas
San Jerónimo	El Chocho, Los Cedros
San José de La Montaña	La María, Cambure, El Congo, El Caribe, Santa Inés, La Mariela (San Juan).
San Pedro de Los Milagros	El Tambo, La Pulgarina, Espíritu Santo, La Lana, San Francisco, San Juan.
Sopetrán	Chachafruto, Morrón, Monte Alegre, Loma Del Medio, Filo Grande, La Isleta, Los Aguacates, Santa Bárbara.

Figura 3. Áreas sobre los 3.000 msnm (tonalidad oscura) distribuidas en las veredas del DMI (en la tabla resaltadas aparecen las que tienen incidencia más directa en las áreas de páramo).

Una realidad que se debe poner en discusión corresponde al contexto socioeconómico de los pobladores y de la zona. Resulta fácil planear desde afuera la conformación y estructura territorial, pero desde adentro implica diferentes lineamientos. Si se va a planear desde afuera hay que aportar recursos que, en lo posible, no desplacen población rural y que mantengan sus formatos de interacción con el medio de manera sostenible. Además, se debe propender en todo momento por la protección de los sitios más frágiles, aquellos donde se dan los nacimientos de aguas (Ver apéndice del artículo)

## Planes de Manejo para el DMI y los páramos del Noroccidente Medio de Antioquia

Todo DMI en el país debe tener un Plan de Manejo Ambiental para asegurar que su funcionamiento no se quede sólo en el papel y en buenas intenciones. Con la declaratoria, por parte de CORANTIOQUIA, del DMI del SPBAN-MA, en el año 2007 se oficializó este Plan de Manejo que incluyó los programas: Manejo Participativo del Área de Manejo Especial (AME), Gestión del Ecoturismo, Desarrollo Forestal y Agropecuario, Investigación Básica y Aplicada para el Mejoramiento de la Gestión, Educación, Capacitación y Divulgación para la Gestión y Conservación del AME, Fortalecimiento de Líderes y Organizaciones Comunitarias y finalmente el programa de Compra de Tierras en Zonas Estratégicas. Este último ítem logró consolidar la compra de al menos 3.000 ha en las áreas más altas del Sistema, pero luego no continuó esta labor por falta de recursos. Las demás actividades se han venido realizando hasta el presente, algunas con mayor empeño que otras. De hecho CORANTIOQUIA ha suscrito convenios interadministrativos con el Instituto Alexander Von Humboldt para poder hacer la ejecución de recursos en función del Plan.

A pesar de que en el Plan de Manejo para el DMI se incluían también los páramos, el Ministerio del Ambiente solicitó a la Corporación Autónoma un Plan Específico de Páramos, que requiere inicialmente un estudio de su estado actual, es decir, una recopilación clara de los aspectos físicobióticos y socioeconómicos, para plantear unas líneas de acuerdo con las problemáticas detectadas.

La primera cuestión que se puso a discusión fue el polígono para plantear las acciones específicas de manejo. Si bien, algunos autores han sostenido que el páramo va de los 3.100 a los 4.000 msnm<sup>3</sup>, la exclusión de la franja de los 3.000 a los 3.100 msnm crea áreas dispersas sin una conectividad clara (Figura 4).

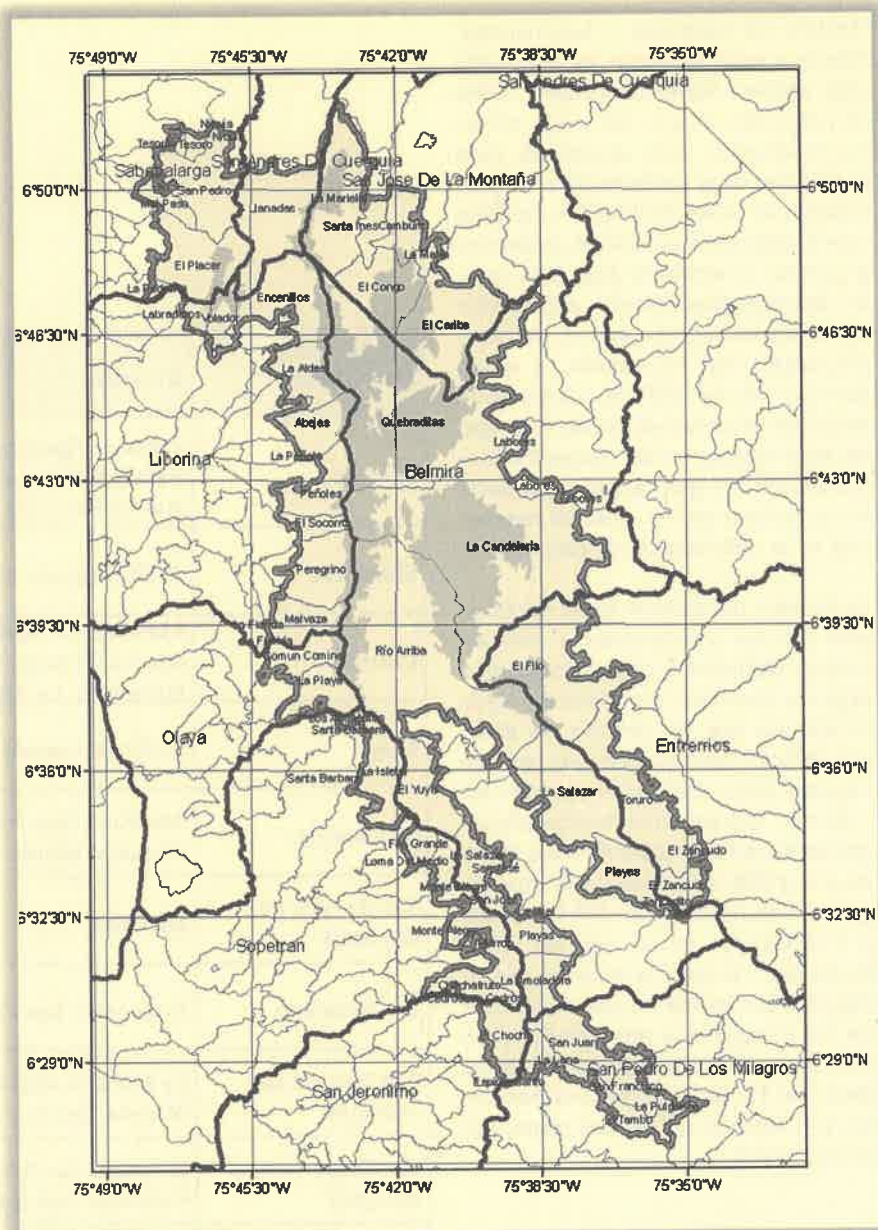


Figura 4A. Área sobre los 3.100 msnm. - Figura 4B. Área sobre los 3.000 msnm.

Las líneas programáticas preliminares deben incluir una delimitación y, simultáneo a ello, un trabajo de socialización comunitaria para asimilar la importancia de estas áreas y el compromiso por ellas. Esta última parte suena bien, pero la realidad es que los dueños de las tierras sobre los 3.000 msnm quieren que se les compre, ya que representan una carga tributaria sin garantías de nada. Frente a esta situación, lo ideal sería hacer un acompañamiento riguroso en educación y recursos, en lugar de comprar, para no engrosar la lista de desplazados del país. Un acompañamiento que haga sentir a los dueños de la tierra pleno convencimiento de la necesidad de conservar estas áreas. Para esta parte se requiere que intervengan más actores, sin dejar que la carga sea solo de la Corporación Autónoma, el Instituto Alexander Von Humboldt o las Administraciones Municipales.

### Actores complementarios de los Planes de Manejo del DMI y del Sistema de Páramos

Indudablemente, las Empresas Públicas de Medellín (EPM) son los primeros invitados que disponen de recursos para la sobretasa ambiental en algunos municipios del Distrito; esto es un asunto de trámite obligado por la Ley y no va ligado a la proporción real de ganancias obtenidas ante la transformación de "agua en energía". Además, solo están haciendo desembolsos para los municipios aportantes directos y no para los indirectos, como San José de la Montaña, que no tiene grandes cuencas tributarias a Riógrande o, a mediano plazo, a Pescadero, y en cambio sí posee un sistema de áreas sobre los 3.000 msnm que aportan al equilibrio hídrico de todo el Sistema Hidroeléctrico del lugar.

Otro de los invitados que no puede faltar es la Cooperativa Lechera de Antioquia (COLANTA), quien ha influenciado la estructura actual de los paisajes del Montano Bajo en todo el lugar. El manejo de pastos en las fincas lecheras ha creado grandes desiertos verdes, sin tener el propósito principal de proteger los cauces naturales, que no es un tema de buena voluntad sino de cumplimiento legal de acuerdo al Decreto 2811 de 1974. Es evidente que la producción lechera ha influido enormemente en la configuración del paisaje de los municipios lecheros; basados en la filosofía de *potrero y cielo*, (Figura 5) se han dado a la tarea de homogenizar con pastizales los terrenos del ganado lechero y han desconocido la normatividad ambiental de protección de cauces.



**Figura 5.** Extensiones lecheras en el municipio de Entreríos, vereda El Zancudo.

COLANTA tiene sus orígenes al final del año 1970, a partir de una centena de ganaderos y hoy tiene interacción con más de 12.000 productores de leche, con el 36% de ellos como miembros de la Cooperativa. Creada en un contexto "favorable" para el desarrollo agropecuario, gracias al intervencionismo del Estado de los años 70 (Programa de Desarrollo Rural Integrado), esta Cooperativa pudo sobreponerse a la liberalización del mercado de los años 90 y ser competitiva a nivel internacional. Gracias al comercio nacional y a las exportaciones, un mercado en expansión le ofreció rendimientos crecientes y la tecnificación de la producción la puso en situación de monopolio local<sup>4</sup>.

Esta cooperativa lechera ha tenido una participación escasa y limitada en el cumplimiento de las normativas ambientales más básicas. Su papel se ha limitado a la función económica de producción y comercialización de leche y derivados. No se puede negar que dinamiza de manera socioeconómica toda la subregión Norte de Antioquia, pero a unos fuertes costos ambientales.

En el mismo orden de ideas, otras organizaciones lecheras como la multinacional Alpina, Lácteos El Galán S.A., los paperos, los mineros, los grandes agricultores de tomate y de otros productos, los truchereros, y los proyectos "ecoturísticos" que ya empiezan a tener protagonismo en la zona, tienen su cuota de responsabilidad.

## Conclusiones

El DMI del SPBANMA es la principal área protegida del Centro de Antioquia y desde ella proviene el agua para el Complejo Río grande y próximamente Pescadero Ituango; además, otros actores hacen aprovechamiento del recurso hídrico en lácteos o desa-



rollo agropecuario diferente. Pero no hay una retribución en la proporción que merece el sistema completo. Es prioritario acompañar a las administraciones municipales, a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia y, sobre todo, a los dueños y habitantes de la tierra paramuna y de influencia en el DMI del norocci-

dente medio de Antioquia para hacer realmente sostenible el Sistema y no una carga pesada tributaria y de imposiciones.

Las áreas de páramo deben conservar su integridad y blindarse de actividades extractivas como la minería y de actividades agropecuarias a gran escala. Por el contrario, deben entrar en procesos de restauración natural para lograr el incremento de los beneficios ambientales, directos e indirectos, bajo la concepción de sostenibilidad.

## Apéndice: Lagos del Congo en el municipio San José de la Montaña.

Las Lagunas del Congo son una serie de humedales paramunos ubicados al Suroccidente de la cabecera municipal de San José de la Montaña en Antioquia, hacen parte del Distrito de Manejo Integrado de Páramos y Bosques del Noroccidente Medio de Antioquia, sobre los 3.000 msnm.

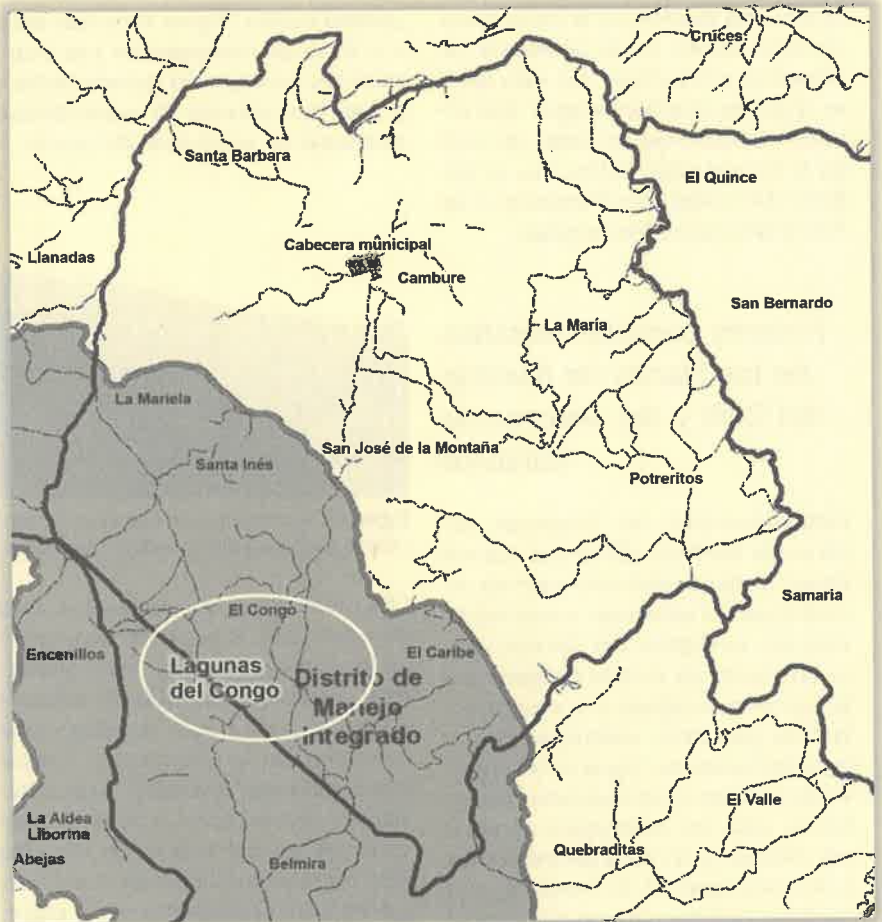


Figura 6.

Este sistema lagunar comprende unos 5 espejos de agua, rodeados de colchones del musgo *Sphagnum* sp. y vegetación característica del lugar. En

estos cuerpos de agua se pueden encontrar diversas especies de fauna y flora silvestre.





Para llegar hasta los Lagos del Congo es necesario viajar en un vehículo tipo campero desde la cabecera municipal de San José de la Montaña hasta la escuela rural de la vereda El Congo, a través de una carretera deteriorada, siguiendo después un camino, montaña arriba, por el que se encuentran bosques de robles y chaquiros cargados de epífitas, hongos, ericáceas coloridas y muchas especies de orquídeas. Este paisaje está intercalado con potreros que constituyen la gran matriz, más allá de los 3.000 msnm; finalmente, en la parte más alta se ingresa de nuevo a un bosque húmedo con vegetación propia del páramo, hasta llegar a un lugar claro y amplio, dominado por pajonales y enormes colchones de turberas. Aparecen entonces varios espejos de agua de las lagunas.

A modo de prevención: Aunque tiene valores escénicos importantes, es demasiado frágil para la promoción de actividades ecoturísticas ya que no dispone de senderos o de infraestructura para visitantes, por lo tanto no debería ser visitado por grupos masivos de personas, menos aún por quienes no conozcan, precisen, ni valoren la vulnerabilidad de este tipo de ecosistemas. Por otra parte, visitarlo

puede traer sus riesgos, por lo blando del piso en las áreas que rodean los espejos de agua.

<sup>4</sup> POLANCO, Jorge A. "Compensaciones económicas ante conflictos de Uso del suelo". En: Cuadernos de Economía, Vol. 28, N°50. Bogotá. Junio de 2009.

#### Notas

<sup>1</sup> RIVERA O., et al. "Definición de criterios para la delimitación de los diferentes tipos de páramos del país y de lineamientos para evitar efectos adversos sobre su integridad ecológica". Informe final. Convenio de Asociación No. 09-282 de 2009. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) – Instituto Alexander Von Humboldt (IAvH). Colombia. 2009.

<sup>2</sup> COSTA P. Carlos. "La Minería y páramos una oportunidad para concretar la sostenibilidad del país". Octubre de 2009. Documento en power point presentado por el Ministro del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [en línea] <[http://www.procuraduria.gov.co/descargas/eventos/eventos2009/octubre/foro\\_paramos/Presentacion%20Dr\\_Carlos\\_Costa\\_ministro\\_medio\\_ambiente.ppt](http://www.procuraduria.gov.co/descargas/eventos/eventos2009/octubre/foro_paramos/Presentacion%20Dr_Carlos_Costa_ministro_medio_ambiente.ppt)>

<sup>3</sup> ORTIZ Luis Alberto y REYES M. Grupo de Estudios en Economía, Política y Medio Ambiente. "Páramos en Colombia: Un ecosistema Vulnerable". Publicación de la Universidad Sergio Arboleda. Escuela de Economía. Octubre de 2009.





# Departamento de Antioquia

## *A Detener la Pérdida de la Biodiversidad*

Édinson Muñoz Ciro, Hernán Porras Gallego\*, Carlos A. Naranjo Bedoya\*\* y Carlos M. Uribe García\*\*\*

### Síntesis

La pérdida de la biodiversidad es un grave problema ocasionado en gran medida por el acelerado proceso de deforestación que prevalece en Antioquia desde hace mucho tiempo. De continuar este proceso en el centro de Antioquia, en menos de 25 años se perderá irremisiblemente la mayoría de los 10 tipos de ecosistemas boscosos remanentes donde se conserva gran parte de la diversidad biológica local y regional. La solución a este problema exige un compromiso muy serio con la equidad regional, la justicia social, la democratización del conocimiento, la aplicación tecnológica, la gobernanza forestal, la gobernabilidad territorial y la plena participación de la comunidad local en la conservación y el aprovechamiento sostenible del patrimonio natural y cultural.

### Palabras Clave

Deforestación, extinción, biodiversidad, conflicto armado, narcotráfico, mercado inmobiliario, cambio climático, huella ecológica, políticas públicas, participación, organizaciones socioambientales, Antioquia, área metropolitana del Valle de Aburrá, Corporaciones Autónomas Regionales, Medellín, Sistemas de Áreas Protegidas, Parque Central de Antioquia.

### Key Words

Deforestation, extinction, biodiversity, armed conflict, drug trafficking, real-estate market, climate change, ecological footprint, public policies, participation, social and environmental organizations, Antioquia, Metropolitan Area of the Aburrá Valley, Autonomous Regional Corporations, Medellín, Protected Areas System, Central Park of Antioquia.

### Department of Antioquia To stop the biodiversity loss

### Abstract

The loss of biodiversity is a serious problem caused largely by the rapid process of deforestation prevailing in Antioquia from a long time. To continue this process in the center of Antioquia, in less than 25 years will be lost inevitably much of the 10 types of forest ecosystems where the remnant retains much of the local and regional biodiversity. The solution to this problem requires a serious commitment with the regional equity, social justice, democratization of knowledge, technological implementation, forest governance territorial governance and full participation of local communities in conservation and sustainable use of the natural and cultural heritage.

\* Biólogo. Magister en Bosques y Conservación Ambiental. Director Fundación Con Vida y Revista Ambiental ÉOLO. Representante ONG Socioambientales en el Consejo Directivo de CORANTIOQUIA.

\*\* Ingeniero Forestal. Especialista en Gobierno y Cultura Política. Presidente Consejo Departamental de Planeación de Antioquia. Director Corporación de Estudios, Educación e Investigación Ambiental (CEAM).

\*\*\* Ingeniero Ambiental. Director Asociación de Organizaciones Socioambientales de Colombia (PANTÁGORA) y de la Corporación Ambiental Grupo Ecológico de Itagüí (CORPOGEDI).

\*\*\*\* Ingeniero Agrónomo. Especialista en Cuencas Hidrográficas y en Sistemas de Producción. Director Corporación Comité para la Recuperación y la Preservación de Microcuencas (PROROMERAL). Representante ONG Socioambientales en la Mesa Ambiental de Medellín.

## Biodiversidad y Deforestación

Es de público conocimiento que Colombia está considerada como uno de los países megadiversos más ricos del planeta en términos biológicos; con una extensión territorial que representa el 0.77% de la superficie emergida de la Tierra, contiene aproximadamente el 10% del total de la biodiversidad del mundo<sup>1</sup>. Su alto endemismo y concentración de especies son inigualados en el mundo entero y su riqueza biológica es sobrepasada únicamente por Brasil, un país siete veces su tamaño. La variedad de ecosistemas en el territorio colombiano comprende hábitats desde páramos y laderas andinas hasta selvas tropicales, humedales, llanuras y desiertos<sup>2</sup>. La inmensa mayoría del patrimonio biológico del país se localiza en los bosques y en las coberturas vegetales poco intervenidas por los procesos de desarrollo.

Lamentablemente, las acciones antrópicas, especialmente el urbanismo, centrales hidroeléctricas, minería, agricultura, agroindustria, ganadería y plantaciones forestales, eliminan la vegetación natural, deforestan las selvas, homogenizan la flora de los paisajes y destruyen los hábitats de la gran mayoría de las especies de la fauna silvestre, para establecer en su lugar coberturas de flora más simples y valiosas en términos de los paradigmas del mercado.

La deforestación es la segunda causa del calentamiento global; las mayores tasas de eliminación de bosques se presentan en los trópicos, cuyos países, por esta causa, aportan más al cambio climático que el conjunto de emisiones de toda la Comunidad Económica Europea<sup>3</sup>.

Entre todas las regiones del mundo, posiblemente América Latina es el continente donde se presentan los procesos más acelerados de pérdida de bosques y acorde con la información publicada en la literatura científica sobre esta materia, desafortunada-

mente la tasa de deforestación que se presenta en Colombia, específicamente en Antioquia, se registra como una de las más altas en Latinoamérica<sup>4</sup>.

### Efectos específicos de la deforestación sobre la biota

La deforestación es la causa directa de la extinción a gran escala de la biodiversidad. Con la eliminación o simplificación de las coberturas boscosas, el suelo queda desprotegido ante la acción del agua, el viento y la radiación solar, por lo que se potencia en grado superlativo la erosión, la sedimentación de los cuerpos de agua y la desregularización del flujo hidrológico de los cursos de agua. Entre las consecuencias de lo anotado se resaltan las inundaciones y los movimientos en masa a los que casi siempre se asocian desastres, tragedias humanas y muy grandes pérdidas económicas. A continuación se presentan algunos datos con el propósito de facilitar la comprensión de las implicaciones del impacto sobre la biodiversidad de la deforestación anual, y consecuente destrucción, de millones de hectáreas de selvas.

La fragmentación de los bosques, consecuencia generalizada de la deforestación, genera parches aislados de cobertura boscosa rodeados por zonas donde priman los usos antrópicos del suelo como los cultivos y asentamientos humanos. Esta situación afecta severamente la pervivencia de la fauna, pues muchas especies tienen requerimientos muy específicos de hábitat y algunas necesitan grandes áreas de bosque para sobrevivir. A menudo, los fragmentos de bosque remanentes no son lo suficientemente grandes para sostener poblaciones viables de animales, como se ilustra en la siguiente tabla<sup>5</sup>.



**Tabla 1:** Escala espacial relevante para organismos Neotropicales

Organismo	Área ocupada por una unidad reproductiva (ha)
Colonia de hormigas	<0.01
Alimento para mariposas	2-10
Tropa de monos aulladores	25
Aves especialistas en cavidades de árboles	30-100
Comunidad de monos araña	150
Tropa de monos ardilla	500
Guacamaya Escarlata	>1000
Jaguar	5000
Manada de pecarís blancos	>10000
Cuervo frutero	>10000

Tomado de Terborgh 1992.

Dependiendo del tipo de bosque, la destrucción de una hectárea de bosque tropical genera los siguientes efectos:

- Pérdida de entre 1.500 y 5.500 individuos de plantas leñosas de más de 1 cm de diámetro.
- Remoción de entre 400 y 1.200 toneladas de materia orgánica por hectárea.
- Destrucción de individuos de un gran número de especies vegetales, que pueden variar entre 50 y 500 especies por hectárea.
- Desaparición de miles de insectos.
- Muerte o desplazamiento de gran cantidad de animales vertebrados.
- Destrucción de la capa orgánica del suelo con toda su biota asociada.
- De manera más específica, para ejemplificar el problema en Antioquia, en una sola hectárea de bosque en el valle de San Nicolás (Oriente antioqueño) se pueden encontrar hasta 319 especies vegetales distribuidas entre los siguientes grupos de plantas<sup>6</sup>:
  - 146 especies de árboles.
  - 57 especies de hierbas terrestres.
  - 56 especies de epifitas.
  - 35 especies de hierbas trepadoras.
  - 25 especies de bejucos.

## La deforestación en Antioquia

Entre los 32 departamentos de Colombia, Antioquia (con 63.612 km<sup>2</sup> y 125 municipios) se destaca en el problema de la acelerada destrucción de los bosques, que posiblemente ocurre a la tasa más alta de Latinoamérica, como concluyó Orrego (2009)<sup>7</sup> al

aplicar métodos econométricos para calcular, a partir del cambio de coberturas vegetales entre los años 1980 y 2000, el aporte de la deforestación en este departamento al cambio climático global. Con este método obtuvo una tasa anual de deforestación de 1.04%, tres veces mayor a la velocidad de eliminación de bosques que le sigue en América Latina, y una tasa anual de cambio neto de bosques de 0.74% en esta jurisdicción departamental.

Esta problemática es más crítica en los lugares donde la dinámica económica y el proceso histórico de poblamiento han sido más intensos y están más consolidados, como acontece en el centro del departamento. En esta región habita aproximadamente el 70% de la población, en un territorio equivalente al 16% del área departamental; está conformado por 50 municipios, incluyendo la capital Medellín y el área metropolitana, alrededor de las cuales gravitan los destinos políticos y económicos de toda Antioquia.

Debido a la intensiva deforestación realizada desde hace décadas en el centro de Antioquia, de los 28 tipos de bosques nativos asociados a bosque denso que anteriormente se podían encontrar en esta región, 18 ya no existen, 3 están en inminente riesgo de extinción y, a los 7 restantes, se les proyecta menos de 25 años de permanencia. Al realizar el análisis por tipo de cobertura en la zona, se evidencia la gravísima situación de que tan sólo queda en pie el 0.57% del bosque primario, donde se conservan los valiosos atributos biológicos que caracterizan estas formaciones vegetales ancestrales, y menos del 19% del área tiene vegetación secundaria; sólo el 10% de los municipios tiene bosques secundarios en áreas mayores a 100 ha<sup>8</sup>.

Para la subregión Bosques de CORNARE, las mediciones realizadas por esta Corporación Autónoma Regional determinan que las coberturas boscosas pasaron, en 7 años, de 478.418.84 ha a 332.078.89 ha. Este resultado indica que la pérdida promedio de bosques cada año es de 20.905.71 ha, lo que equivale a una tasa de cambio anual de 4.37%<sup>9</sup>.

En la jurisdicción de CORANTIOQUIA, se tiene una deforestación anual estimada de 24.584 ha (245,84 km<sup>2</sup>), calculada para el período 1980 – 2000 (20 años) con base en el análisis de los mapas de la Secretaría de Agricultura de Antioquia (1980) y de imágenes SPOT del año 2000. No se cuenta

con datos más actualizados porque no se han podido realizar análisis con imágenes más recientes.

Con base en la revisión de los Libros Rojos de Colombia, los listados de especies amenazadas publicados por el Instituto Alexander von Humboldt y por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en el departamento de Antioquia se tiene reportado un total de 298 especies de plantas bajo las principales categorías de amenaza, de las cuales 28 (el 10%) se encuentran en peligro crítico (CR), 99 (el 33%) en peligro (EN) y 135 (el 45%) vulnerables (VU); las restantes se encuentran en categorías intermedias de amenaza<sup>10</sup>.

El aplazamiento de la solución a esta grave problemática magnífica de manera enorme el pasivo ambiental que hemos acumulado con las actuales y futuras generaciones, ya que las pérdidas ecológicas en que se incurran son en su mayoría irreparables.

## Hacia la reversión de la deforestación y la conservación de la biodiversidad en Antioquia y Colombia

Colombia es uno de los países megadiversos del planeta, pero los emporios mineros, narcotraficantes y ganaderos impiden el control de la gravísima deforestación que ocasionan. De ahí que sea necesario y urgente aunar las fuerzas para detener la destrucción del patrimonio natural, salvar los bosques primarios que aún existen, enriquecer los bosques secundarios remanentes, restaurar las áreas boscosas degradadas, establecer corredores biológicos entre diversos pisos altitudinales mediante la interconexión de las coberturas boscosas y la transformación de los usos del suelo. Teniendo siempre presente la integración del bosque y los árboles como los elementos estructurantes de los paisajes agrarios y urbanos.

Entre las soluciones que se han propuesto para reducir la pérdida de la superficie boscosa, se encuentran el repoblamiento forestal por compensación de efectos ambientales adversos, el establecimiento de arreglos entre particulares y entidades públicas con el fin de ampliar las áreas reforestadas, los programas anticíclicos y de generación de empleo. Junto a ello, un catálogo de medidas tributarias y financieras encaminadas a incrementar la rentabilidad del cultivo de árboles, reducir o mitigar los largos períodos de espera de la inversión en plantaciones forestales y multiplicar las iniciativas conservacionistas, ya que la imposición de límites a la conversión de bosques naturales en otras coberturas significa, en términos tangibles, la conservación de las aguas, suelos y calidad escénica en sitios en los que la biodiversidad contribuye a un mejor bienestar social.

Pero la real salida del problema hacia la conservación de la diversidad biológica exige un compromiso con buenas prácticas de gobernanza y el fortalecimiento del Estado a nivel local, exige simultáneamente un decidido y duradero estímulo a la organización y participación ciudadana, el fortalecimiento de la institucionalidad pública, la construcción de la equidad, la aplicación de los derechos constitucionales hacia la paz y el ambiente sano, la articulación de entidades gubernamentales y no gubernamentales, académicas, empresariales y socioambientales, con y sin ánimo de lucro, nacionales e internacionales y, finalmente, el compromiso con la construcción del Estado Social de Derecho para que se intervengan las causas de la deforestación.

La solución del problema exige que el Estado de la República de Colombia cumpla los deberes y obligaciones consagrados en la Constitución Política, según las cuales debe, conjuntamente con los particulares, proteger las riquezas culturales y naturales de la nación (Art.8), proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importan-



cia ecológica y fomentar la educación para estos fines (Art.79), planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución (Art. 80), regular el ingreso al país y la salida de él de los recursos genéticos, y su utilización, de acuerdo con el interés nacional (Art. 81), proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (Art. 95 Numeral No.8).

Concretamente, se podrá reducir la eliminación de los bosques naturales mediante la aplicación estricta de una regulación forestal y ambiental que aporta un contexto jurídico a la creación de áreas protegidas bajo figuras tales como reservas, parques naturales, santuarios de fauna y flora. Estas medidas se tienen que complementar con el reconocimiento y la generalización de la propiedad colectiva en territorios ancestrales de comunidades aborígenes y afrodescendientes<sup>11</sup>.

Los integrantes del Sistema Nacional Ambiental, las ONG ambientales y las principales agencias internacionales de cooperación se tienen que articular en una corresponsabilidad hacia la conservación del patrimonio ecológico colectivo y el disfrute al derecho constitucional de un ambiente sano. Para resolver el problema y lograr la gobernanza forestal, y por ende la conservación de la biodiversidad, se requiere que las comunidades organizadas, con una clara estrategia divulgativa y medios de comunicación, ejerzan el control social necesario para que el Estado actúe en consecuencia y la Sociedad en concordancia.

La conservación de los bosques requiere también la producción y aplicación de conocimientos y tecnologías adecuadas, lo que significa el fortalecimiento de la comunidad académica y empresarial comprometida con este trabajo. Implica la realización de numerosos proyectos productivos en los que puedan participar múltiples organizaciones y agentes económicos de

la región, desde un enfoque humanista centrado en el desarrollo sostenible y el fortalecimiento del Estado Social de Derecho.

En relación con los recursos monetarios, se cuenta actualmente con instrumentos económicos que viabilizan la solución del problema de la deforestación y que pueden dinamizar los proyectos que contribuyen al mejoramiento integral de la calidad de vida de las comunidades beneficiarias de estos ecosistemas. Ello exige la consolidación de los Sistemas Nacional, Departamentales, Regionales y Municipales de Áreas Protegidas, en cuyas áreas de amortiguamiento se deben realizar proyectos productivos sostenibles.

Finalmente, la alternativa requerida para detener la acelerada destrucción y degradación de los bosques en Colombia y en Antioquia debe al menos ser coherente con los siguientes criterios:

La construcción y cuidado de un ambiente sano mediante el fortalecimiento de las autoridades ambientales públicas, el apoyo a la organización y participación ciudadana, la cooperación público-privada y la cualificación de los procesos de Ordenamiento Territorial.

La gestión eficaz de los recursos naturales garantizada a partir de: 1. La construcción, consolidación y sostenibilidad de un Sistema de Información Científico. 2. El fortalecimiento, creación y articulación en red, de organizaciones socio ambientales. 3. La investigación interdisciplinaria y la comunicación pública sobre el problema de la deforestación. 4. La acción ciudadana para resolver las causas de la deforestación.

La reducción duradera de la pobreza a través de: 1. El apoyo a proyectos productivos de comunidades locales y organizaciones socio ambientales. 2. La transferencia de recursos de empresas con ánimo de lucro. 3. La participación en convocatorias nacionales e internacionales. 4. La gestión técnico – jurídica en los centros urbanos y con los consumidores en general.



La estructuración de una sólida gobernanza ambiental mediante: 1. La orientación del Plan de Medios de Comunicación para comprometer a la sociedad. 2. La convocatoria y apoyo al fortalecimiento integral de organizaciones socioambientales. 3. La realización de acciones jurídicas. 4. La cooperación y coordinación de acciones con otros proyectos e iniciativas que promueven la gobernanza forestal.

El reforzamiento de la sostenibilidad del desarrollo global mediante: 1. La promoción de un modelo urbano-rural de urbes que reconoce su dependencia ecosistémica. 2. La identificación, difusión y aplicación de mecanismos para detener la deforestación. 3. La participación y comunicación en el nivel nacional e internacional. 4. El apoyo a una masa crítica comprometida con la solución del problema.

## Recomendaciones específicas para la conservación de la biodiversidad en Antioquia

Ante una pérdida tan acelerada de la biodiversidad en el departamento de Antioquia, generada por la destrucción sistemática de los bosques en todos los pisos altitudinales, se requiere inmediatamente:

- Reconocer, promover y administrar la biodiversidad, el agua y las cuencas hidrográficas del departamento como bienes públicos y patrimonios colectivos a través de un manejo especial que garantice su recuperación, restauración y conservación; en tal sentido, se tiene que prohibir la tala de bosques naturales que se hace para la siembra de especies foráneas perjudiciales para la fauna y flora nativa.
- Ordenar el territorio para que las coberturas vegetales boscosas ocupen la mayor parte de las áreas, como fundamento de la integridad ecológica de los ecosistemas; en tal sentido, los cerros tutelares, entre otros hitos y áreas, se deben promover como centros de conservación *ex situ*

de la flora nativa del departamento de Antioquia, incluyendo especies maderables y no maderables.

- Crear y aplicar un marco legal y conceptual que haga posible la inversión extraterritorial estatal, para conservar los ecosistemas estratégicos y asegurar la oferta de servicios ambientales en las zonas boscosas que se encuentran por fuera de la jurisdicción de los centros de consumo.

- Realizar las gestiones técnico-jurídicas requeridas para que los centros urbanos incrementen significativamente los recursos para la conservación de los ecosistemas proveedores de los bienes y servicios ambientales que consumen y para el mejoramiento integral de la calidad de vida de las comunidades que allí habitan.

- Formular, ajustar y aplicar participativamente normas y políticas para el control de la deforestación y el fortalecimiento de la gobernanza forestal en Antioquia y Colombia, que permitan realizar un control real e imponer una sanción efectiva y ejemplarizante a todos los que se benefician de la deforestación.

- Construir y aplicar un marco jurídico para la creación de zonas de protección de bosques, articuladas a proyectos sociales e institucionales en marcha (producciones campesinas, Distritos Agrarios, Distritos Rurales, Parques Lineales, Corredores Biológicos, Redes Ecológicas, entre otras), con énfasis en la planificación y ordenamiento local, e integradas a procesos zonales, departamentales, nacionales e internacionales.

- Gestionar la aprobación de un marco legal, a través de diversas figuras normativas (Acuerdos de los Honorables Concejos Municipales, Ordenanzas Departamentales, Resoluciones, Decretos Institucionales de las CAR, entre otros), que permita contener la deforestación a nivel local, zonal, departamental y nacional, e incentivar la adquisición de tierras que se destinen a la protección de ecosistemas y bosques.

- Aportar un apoyo técnico, jurídico y financiero a comunidades en procesos de adquisición y administración de tierras que se destinen a la protección de ecosistemas y bosques.

- Fortalecer de manera duradera e integral el vínculo entre el Estado, los gremios económicos, la ciudadanía y las organizaciones ambientales.

- Asegurar un estímulo a la creación y fortalecimiento de procesos locales para la conservación de la biodiversidad, mediante la aplicación de estrategias de participación ciudadana y la articulación de las instancias e instituciones comprometidas con este propósito.

- Apoyar la formación, organización y movilización de la ciudadanía en la comprensión de la problemática de la deforestación y en la acción para resolver definitivamente este grave problema.

- Promover la capacitación, educación y formación de actores sociales e institucionales en el aprovechamiento múltiple, sostenible y equitativo de los bienes, servicios y oportunidades que proveen los ecosistemas forestales y en temas relacionados con la conservación y la restauración de los bosques.

- Propiciar la conformación, fortalecimiento, autonomía, articulación y participación efectiva de las organizaciones socioambientales en la solución de la problemática desde un enfoque que fortalece el Estado Social de Derecho en la práctica de la restauración, conservación y aprovechamiento equitativo, sostenible y múltiple de los bosques y los bienes y servicios ambientales que proveen.

- Promover el aprovechamiento sustentable y múltiple de los ecosistemas boscosos de Antioquia, mediante la promoción y las aplicaciones de conocimientos, sistemas, tecnologías y técnicas adecuadas para la producción sostenible de los recursos naturales y los servicios ambientales allí presentes.

- Acompañar y cofinanciar procesos de producción y comercialización de bienes y servicios agropecuarios que aportan a la conservación de los bosques, la preservación de la biodiversidad, la seguridad alimentaria de la comunidad y el fortalecimiento del tejido social.

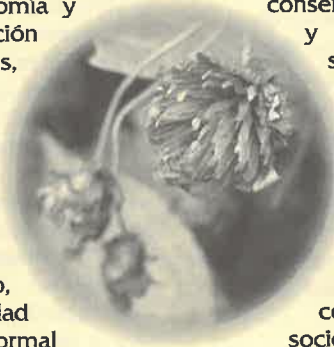
- Propiciar la conservación de los bosques mediante la promoción y aplicación de tecnologías adecuadas para la agregación de valor, el aprovechamiento integral y el

comercio justo de los productos forestales silvestres que hacen parte de cadenas productivas establecidas; en tal sentido, definir el paquete tecnológico de las especies arbóreas nativas, con el fin de que puedan ser incluidas en las reforestaciones que hacen parte de los Modelos de Desarrollo Limpio Forestal (MDL).

- Acompañar y cofinanciar proyectos productivos de comunidades locales y organizaciones socioambientales, orientados a la conservación de los bosques mediante la agregación de valor y el aprovechamiento sostenible de la oferta de bienes y servicios asociados con estos ecosistemas y con las áreas aledañas a los mismos que ya han sido deforestadas o que presentan usos consolidados del suelo diferentes al de la vocación forestal.
- Apoyar a las autoridades ambientales y municipales de Antioquia en la reconversión de los usos agropecuarios degradantes de los suelos forestales, mediante la implementación de «*experiencias escuela*» de aplicación de sistemas de manejo agrotecnológico para la conservación de los bosques y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas boscosos.
- Promover la construcción, consolidación y operación sustentable de un Sistema de Información público Integrado al Sistema de Información Geográfica Ambiental de Antioquia, que se alimente con los estudios realizados por las entidades estatales, privadas, universidades y empresas que tienen impacto en el medio, asegurando la fundamentación científica de la información. Este sistema debe contribuir a identificar los vacíos y complementar el conocimiento existente con los potenciales de uso de todas las especies, considerando inclusive la diversidad genética y química; igualmente, debe garantizar a todos el acceso gratuito, en tiempo real, sobre el estado de los bosques del departamento de Antioquia, las causas y los causantes de su destrucción y conservación.
- Estimular, a través de políticas públicas, a la institucionalidad académica y científica para que se vincule de manera decidida con la comprensión y solución real del problema de la deforestación y la pérdida

de la biodiversidad, involucrando en todos los procesos de investigación a las comunidades que ejercen presión sobre los ecosistemas boscosos, para ayudarles al mejoramiento integral de sus condiciones de vida a partir de la conservación y el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales renovables.

- Implementar programas de investigación básica y aplicada para la restauración y la conservación *in situ* de los ecosistemas naturales en las 11 zonas de vida de Antioquia.
- Promover la autonomía y el trabajo de investigación de las universidades, fundaciones, corporaciones y colecciones biológicas legalmente establecidas que tienen la función de conocer los recursos bióticos del departamento, ya que la normatividad vigente obstaculiza el normal desarrollo de los proyectos para incrementar el conocimiento sobre los recursos naturales renovables.
- Desarrollar los programas que demanda el conocimiento de la composición taxonómica, de la estructura y dinámica de las comunidades bióticas del territorio de Antioquia, asegurando la implementación y continuidad de proyectos en la materia, como el de Flora de Antioquia que desarrollan hace más de 20 años la Universidad de Antioquia y el Jardín Botánico de Missouri.
- Recuperar y proteger los ecosistemas altamente vulnerables a los efectos del cambio climático, entre ellos, los más susceptibles a las sequías e incendios.
- Realizar un programa especial de restauración fundamentado en la dinamización de la regeneración natural y en la conservación y conectividad de los remanentes de los ecosistemas de manglares en Urabá, los páramos en las dos cordilleras, los bosques secos en la cuenca del río Cauca y los fragmentos de bosques representativos de los ecosistemas en vía de extinción en el centro de Antioquia.



- Realizar proyectos de investigación y gestión a largo plazo que permitan establecer la sostenibilidad de los recursos para el aprovechamiento del bosque y al mismo tiempo hacer estudios de base en tasas de fijación de CO<sub>2</sub>.
- Establecer y aplicar políticas de larga duración, que trasciendan el periodo de gobierno de las administraciones departamentales, que fundamenten el conocimiento producido por las universidades y entidades de investigación sobre la conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad; en tal sentido, aprovechar las colecciones vivas del departamento (jardines botánicos, zoológicos, universidades) para la educación y concientización de la sociedad en la conservación y restauración de la biodiversidad.
- Divulgar y promover el conocimiento de la riqueza natural y local, por medio de un Plan de Medios, que incluya publicaciones periódicas que se distribuyan gratuitamente en las entidades educativas de todas las regiones. En consonancia con lo que se consignó en el manifiesto de los Bosques del Oriente antioqueño, constituir una gran Alianza Asociativa Regional, con representación legal y personería jurídica, entre las organizaciones sociales, el sector privado, las instituciones públicas del orden local, departamental y nacional, que tenga la Propiedad Pública de los Ecosistemas Boscosos, los administre, los investigue, haga de ellos aulas abiertas de aprendizaje y educación y aproveche todos los servicios ambientales en beneficio de las comunidades y su perpetuación funcional, por siempre.
- Incentivar a los propietarios, Juntas Directivas y Administradores Responsables de empresas e industrias con asiento en nuestro territorio rural y, en especial, a los que utilizan como materia prima elementos de la biodiversidad y del agua, para que contribuyan decididamente a la superación de la



pobreza y marginalidad de nuestras comunidades rurales y urbanas. Se espera que, en un esfuerzo que va más allá del marco de la Responsabilidad Social Empresarial, que se podría denominar la Sostenibilidad Empresarial, hagan sus aportes, incluido el talento humano, para ayudar a construir colectividades autosostenibles, independientes, con alta capacidad de ingresos y de redistribución de los mismos, responsables de los bosques, para hacer de Antioquia un colectivo y una provincia con una alta calidad de vida.

- Invitar a los órganos de control y a la clase política (a la Procuraduría Regional y su Procuraduría Agraria y Ambiental; a los personeros municipales; a la Fiscalía con su Grupo de Recursos Naturales, adscrito al CTI; a la Contraloría General de Antioquia, con el grupo de Medio Ambiente, adscrito a la Contraloría Auxiliar para la Auditoría Integral; a la Policía con su Unidad de Policía Ambiental, y a las Autoridades Ambientales conformadas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) y las Corporaciones Autónomas CORANTIOQUIA, CORNARE y CORPOURABÁ, para que concreten y materialicen permanentemente las normas que protegen el recurso bosque, la biodiversidad y el agua y coadyuven en la creación de una sociedad con una cultura de respeto, valoración y cuidado del Patrimonio Ambiental y la vida en todo Antioquia.

Para concluir, solo basta agregar que el destino del conjunto de la biodiversidad presente en Antioquia está determinado por las consecuencias de nuestras acciones. Si nada hacemos, en pocos años el proceso vigente se expresará con una pérdida irreversible de las especies, variedades y razas locales. Si nos comprometemos con la acción a favor de la vida, es posible que aquí y allá, cada vez más, prosperen y se multipliquen las iniciativas a favor de la conservación de la biota, la restauración de los ecosistemas y la vivencia de relaciones sinérgicas entre las personas y de éstas con los ecosistemas de so-

porte, sin lo cual es imposible la solución a los problemas ambientales y sociales que sigan nuestra época. Por lo tanto, es necesario detener ya la deforestación, iniciar el proceso de recuperación de la amplia variedad de expresiones de la diversidad biológica amenazadas en el departamento y mejorar todo lo atinente al aprovechamiento sostenible de la amplia gama de recursos biológicos existentes en el territorio.

#### Notas

- <sup>1</sup> Bosques Tropicales y Hábitat del Tití Cabeciblanco. Proyecto Tití: Conserving the cotton-top Tamarin in Colombia. [en línea] <[www.proyectotiti.com/espanol/bosque\\_tropical\\_de\\_Colombia](http://www.proyectotiti.com/espanol/bosque_tropical_de_Colombia)>
- <sup>2</sup> CARRANZA QUICENO, Jaime Andrés. *La Diversidad Biológica de Colombia*. (s.d.)
- <sup>3</sup> Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Afrontar los desafíos de la deforestación y la degradación forestal para luchar contra el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Bruselas, 17.10.2008.
- <sup>4</sup> ORREGO Sergio, *Economic modeling of tropical deforestation in Antioquia (Colombia), 1980-2000: an analysis at a semi-fine scale with spatially explicit data*. Oregon State University, USA, (s.e.). 2009
- <sup>5</sup> Heriberto David. *Estudio en la Reserva Montevivo, Parque Arví*. Tesis de Grado [Biología] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia.
- <sup>6</sup> ORREGO, Sergio, Op. cit.
- <sup>7</sup> ORREGO, Sergio, Op. cit.
- <sup>8</sup> CORANTIOQUIA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORNARE y Gobernación de Antioquia. Convenio Interadministrativo Especial de Cooperación No. 2007-CF-12-0048 para la delimitación, zonificación y formulación del plan operativo del Sistema Regional de Áreas Protegidas Parque Central de Antioquia (SIRAP-PCA),<sup>2008</sup>. *La identificación y clasificación de los tipos de coberturas mencionados se realizó acorde a las metodologías convencionales determinadas por las autoridades nacionales*.
- <sup>9</sup> CORNARE. [Medio magnético] (s.d.) 2007

<sup>10</sup> TORO MURILLO, Juan Lázaro. *Estado del conocimiento de la flora silvestre en la jurisdicción de CORANTIOQUIA*. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA. Medellín: CORANTIOQUIA, 2008. 468 p. il. Fotos a color.

<sup>11</sup> *Manifiesto sobre los bosques de Antioquia y Colombia*. Declaración de las organizaciones sociales con respecto a los bosques y sus servicios ambientales, y ante propuestas de aprovechamiento y utilización de los Recursos Naturales del territorio de Oriente de Antioquia. Organizaciones Sociales del Oriente Antioqueño, Sonsón. Noviembre 19 de 2009.



# Áreas Protegidas del Departamento de Antioquia

## *Estado actual y perspectivas de la conservación del patrimonio natural departamental*

Raúl Cáceres\*

### Síntesis

Dentro del ordenamiento del territorio, la declaratoria de Áreas Protegidas es una estrategia fundamental para la sostenibilidad ambiental del departamento, la conservación de los ecosistemas en el largo plazo, de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales asociados. Ello requiere, además de una voluntad política por parte de las autoridades ambientales, el reconocimiento social del papel que juegan estas áreas en el mejoramiento de la calidad de vida de la población, una responsabilidad social pública y privada y una equidad regional en términos de cargas y beneficios para la población, partiendo del reconocimiento de las interacciones que se establecen en el ámbito regional. Si bien, casi el 9% del territorio antioqueño se ha declarado como Áreas Protegidas de orden nacional o regional, aún cerca del 60% del total de ecosistemas naturales asociados a los bosques naturales no pertenece al Sistema de Áreas Protegidas de Antioquia. La inclusión al Sistema de nuevas áreas que representen los ecosistemas existentes en el departamento tiene que considerarse entonces como una tarea inaplazable, en la construcción del soporte estratégico del territorio.

### Palabras claves

Sistema de Áreas Protegidas, biodiversidad, ecosistemas, conservación, sostenibilidad ambiental departamental, ordenamiento territorial.

60% of all natural ecosystems associated with natural forests do not belong to the Antioquia's Protected Areas System. The system inclusion of new areas representing ecosystems in the department must then be considered as an urgent task.

### Key Words

Protected Areas System, biodiversity, ecosystems, conservation, Departmental environmental sustainability, National planning.

### Protected Areas in Antioquia Department Current status and prospects of the natural heritage conservation of the Department

#### Abstract

In the planning of land, the declaration of protected areas is a key strategy for environmental sustainability of the department, long-term conservation of ecosystems, biodiversity and the associated environmental goods and services. This also requires political will by the environmental authorities, the social recognition of the role these areas play in improving the quality of life of the population, a public and private social responsibility and regional equity in terms of charges and benefits for the population, based on the recognition of the interactions established at the regional level. While nearly 9% of Antioquia was declared as protected areas nationally or regionally, yet nearly

\* Ingeniero Forestal. Secretario Técnico Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Antioquia (SIDAP Antioquia 2008–2010). Coordinador Sistema Regional de Áreas Protegidas. Dirección Territorial Noroccidente de Parques Nacionales Naturales 2005–2007. Asesor para la delimitación, zonificación y plan estratégico del Sistema Regional de Áreas Protegidas Parque Central de Antioquia (SIRAP PCA). Asesor componente ambiental Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas del Valle de Aburrá (SIMAP). raulacc@yahoo.com

Debido a su privilegiada situación climática, el departamento de Antioquia posee, además de los recursos del suelo y subsuelo, una gran diversidad de flora y fauna y varios ecosistemas estratégicos de bosques, ciénagas y humedales que lo enriquecen desde la perspectiva de utilización sostenible de los bienes de la naturaleza. Su territorio es atravesado por las grandes cuencas de los ríos Magdalena, Cauca, Atrato, Porce-Nechí y San Jorge, lo que lo caracteriza como un departamento rico en agua, con un potencial estimado en 206 mil millones de m<sup>3</sup> que le permite disponer de grandes reservas para las necesidades de la población y para el abastecimiento de los 10 complejos hidroeléctricos que proveen el 30% de la energía eléctrica del país, equivalente aproximadamente a 12.000 Gw/año. (IGAC, 2007) Hay que recalcar además los 56.270 km<sup>2</sup> de bosques de los cuales se deriva esta gran riqueza natural.

Sin embargo, las áreas naturales están sufriendo un proceso de transformación debido a otros usos del suelo, con la consecuente disminución de su diversidad biológica y de los bienes y servicios ambientales.

El Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Antioquia (SIDAP Antioquia) hace parte de la construcción de una estrategia de articulación interinstitucional que permita direccionar la gestión de las diferentes entidades públicas y de la sociedad civil que conforman el Sistema Nacional Ambiental (SINA), en torno a la realización de acciones enfocadas a la conservación y protección de áreas naturales; éstas áreas se consideran como soporte estratégico del territorio en el marco de unas relaciones urbano-regionales que se inscriben en un nuevo modelo de desarrollo, orientado hacia el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Como producto de esta estrategia, se han declarado protegidas 563.009 hectáreas (ha), equivalentes al 8,9% del total del territorio de Antioquia que, a su vez, abarca 6.361.200 ha. De aquellas, se han declarado 7 áreas protegidas bajo categorías de manejo del orden nacional, con un total de 287.282 ha que se reparten en Reservas Forestales Protectoras Nacionales (103.082 ha) y Parques Nacionales Naturales (184.200 ha). Las 275.727 ha restantes pertenecen a diferentes categorías de manejo de áreas protegidas regionales (SIDAP Antioquia 2010).

En Antioquia existen cuatro autoridades ambientales regionales: la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) con jurisdicción en 80 municipios, la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (CORNARE) con jurisdicción en 26 municipios, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá (CORPOURABÁ) con jurisdicción en 19 municipios y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), autoridad ambiental regional urbana con jurisdicción en 9 municipios.

Estas autoridades ambientales han declarado 17 zonas protegidas bajo 5 categorías de manejo diferentes, para un total de 275.727 ha, equivalentes al 4.0% del total del territorio antioqueño. De éstas, 10 se han declarado bajo la categoría de Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) para un total de 154.430 ha; 3 Reservas Forestales Protectoras Regionales para un total de 36.571 ha; 2 Parques Naturales Regionales para un total de 5.119 ha; una Reserva Natural con 79.579 ha y un Área de Recreación Urbana con 29 ha (SIDAP 2010).



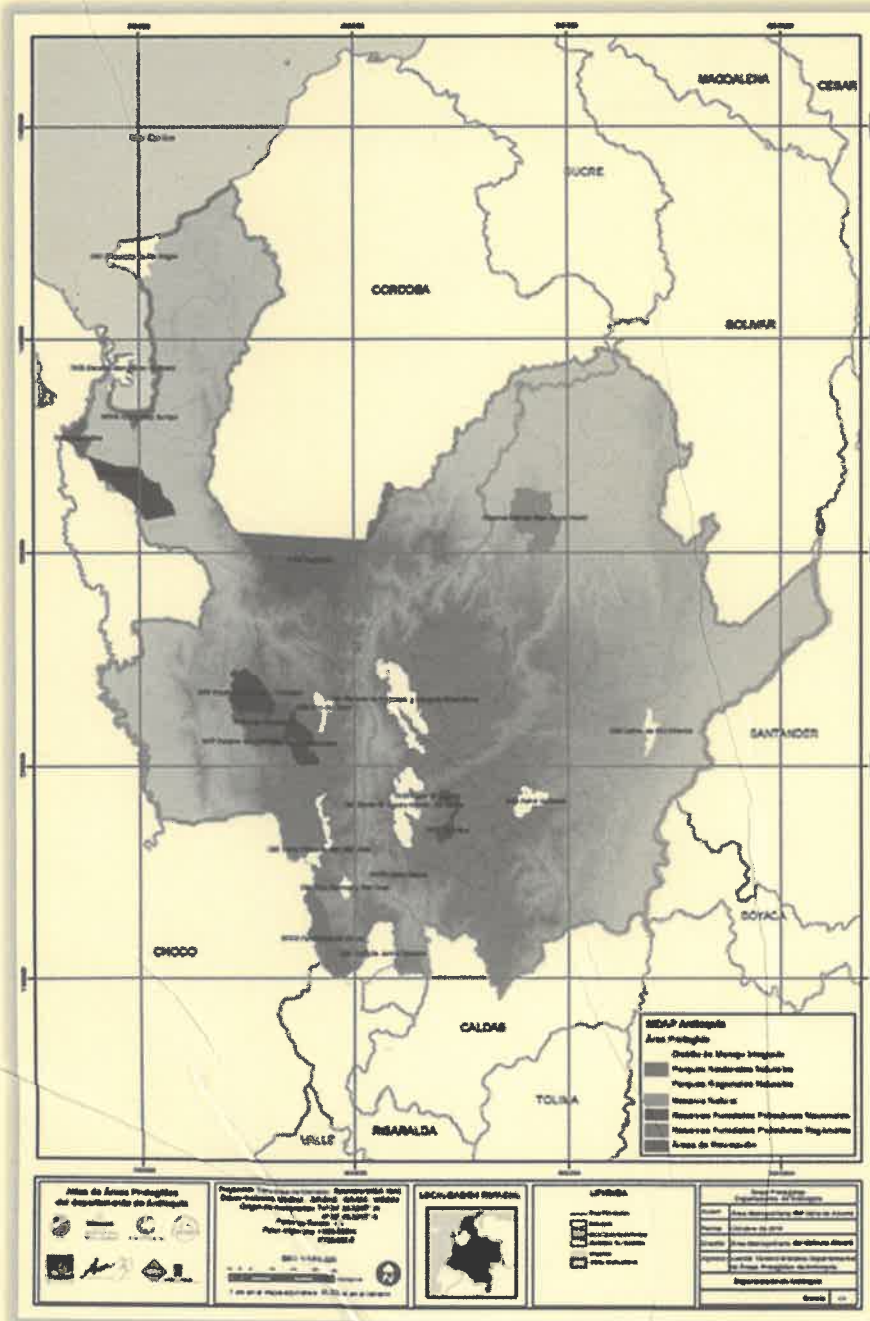
No.	Nombre del Área Protegida Regional	Categoría de Manejo del Área Protegida Regional	Autoridad Ambiental	Municipios	Área (ha)	Marco legal
1	Los Orquídeas	Parque Nacional Natural	PARQUES NACIONALES NATURALES	Uribe, Frontino, Abriaquí	32.000	Acuerdo 014 de marzo de 1973 y por Resolución No. 071 del 22 de marzo de 1974
2	Los Katíos	Parque Nacional Natural	PARQUES NACIONALES NATURALES	Turbo	25.200	Acuerdo No. 026 de septiembre de 1962 y Resolución No. 2394 de 1995
3	Parantibó	Parque Nacional Natural	PARQUES NACIONALES NATURALES	Peque, Dabeiba, Ilwaco, Matelá	127.000	Acuerdo 024 de mayo de 1977 y Resolución No. 163 de junio de 1977
<b>PARQUES NACIONALES NATURALES</b>					<b>184.200</b>	
4	Parque de Uribe	Reserva Forestal Protectora Nacional	MMDT - CORPOURABÁ	Uribe	26.871	Acuerdo del Inventario No. 022 de 1975, aprobado por Resolución Ejecutiva No. 402 de 1975 del Ministerio de Agricultura
5	Frontino (Muzungu - Ciudad)	Reserva Forestal Protectora Nacional	MMDT - CORPOURABÁ	Frontino	30.130	Acuerdo del Inventario No. 031 de 1975, aprobado por Resolución Ejecutiva No. 330 de 1975 del Ministerio de Agricultura
6	Río León	Reserva Forestal Protectora Nacional	MMDT - CORPOURABÁ	Turbo	34.244	Acuerdo del Inventario No. 0023 de 1971
7	Río Nare	Reserva Forestal Protectora Nacional	MMDT - CORANTIOQUIA, CORNARE	Bello, Copacabana, Envigado, El Valle, Guarne y Rionegro	6.829	Acuerdo del Inventario No. 031 de 1975, aprobado por Resolución Ejecutiva No. 024 de 1971 del Ministerio de Agricultura. Resolución 1510 del 05 de agosto de 2010
<b>RESERVAS FORESTALES PROTECTORAS NACIONALES</b>					<b>101.982</b>	
<b>ÁREAS PROTEGIDAS NACIONALES EXISTENTES EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA</b>					<b>287.382</b>	

Tabla 1. Áreas Protegidas Nacionales del Departamento de Antioquia. Fuente: SIDAP Antioquia 2010.

No.	Nombre del Área Protegida Regional	Categoría de Manejo del Área Protegida Regional	Autoridad Ambiental	Municipios	Área (ha)	Marco legal
1	Bajo Cauca-Nachí	Reserva Natural	CORANTIOQUIA	Cáceres, Zaragoza y Anorí	79.579	Ordenanza No. 005 del 20 de mayo de 2005
2	Cañón de Río Alcántara	Débito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables	CORANTIOQUIA	Maca, Puerto Berrío	8096	Acuerdo No. 23 de 2005
3	Cuchilla Jardín-Támesis	Débito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables	CORANTIOQUIA	Jardín, Támesis, Andes, Jenicó y Caramanta	28.300	Acuerdo No. 001 de 2005
4	Fanलोंes del Citará	Reserva Forestal Protectora Regional	CORANTIOQUIA	Andes, Belén y Ciudad Bolívar	30.075	Acuerdo No. 002 de 2005
5	Cerro Brevo y su Zona de Transición Ambiental	Reserva Forestal Protectora Regional	CORANTIOQUIA	Fredonia y Venado	313	Acuerdo No. 003 de 2005
6	Ríos Barro y San Juan	Débito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables	CORANTIOQUIA	Salgar, Ciudad Bolívar y Pueblorrico	3.101	Acuerdo No. 004 de 2005
7	Cuchilla Cerro Pilareado - Alto de San José	Débito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables	CORANTIOQUIA	Salgar, Betulia y Concordia	7.795	Acuerdo No. 005 de 2005
8	Sistema de Paramos y Bosques Alcantarales del Noroccidente Medio Antioqueño	Débito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables	CORANTIOQUIA	Belmira, Entarques, San José de la Montaña, San Pedro de los Milagros y San Andrés de Cuerquia. Cuzcuela. Entre las partes altas de los municipios de Olaya, Liborina, Sopetrán, San Jerónimo y Sabanasberrío	34.807	Acuerdo No. 006 de 2005
9	Diversidad de Aguas Abundantes - Río Cauca	Débito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables	CORANTIOQUIA	Medellín, Amagá, Angelpolo, Bello, Eljico, Caldas, Heliconia, Itagüé, Angelópolis, La Estrella, San Jerónimo y San Pedro	28.015	Acuerdo No. 007 de 2005
<b>ÁREAS PROTEGIDAS REGIONALES CORANTIOQUIA</b>					<b>219.283</b>	
10	Embalse de El Peñol y Cuencas Alto del Río Quilichao	Débito de Manejo Integrado y área de recreación	CORNARE	El Peñol, Guatapé - San Rafael	19.100	Resolución No. 170 del 10 de mayo de 2005. Por el cual se aprueba el Acuerdo Decisorio del Instituto Nacional de Antropología e Historia
11	La Reina	Débito de Manejo Integrado	CORNARE	Rionegro	60	Acuerdo No. 008 de 2005
<b>ÁREAS PROTEGIDAS REGIONALES CORNARE</b>					<b>13.160</b>	
12	Sistema Manglaral en el Delta del Río Aburrá	Parque Regional Natural	CORPOURABÁ	Turbo	5.000	Resolución No. 001 de 2005
13	Alto del Ineni y su área de influencia	Débito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables	CORPOURABÁ	Cabecergonzález, Grano y Abriaquí	8.900	Acuerdo No. 100-02-02 de 2005
14	Entresaca de Rionegro, los Deyos, Acañal, las Ciénagas de Mariposita y el Salado	Débito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables	CORPOURABÁ	Medellín	20.054	Acuerdo No. 100-02-02 de 2005
15	Humedales entre los ríos León y Sumapá	Reserva Forestal Protectora Regional	CORPOURABÁ	Turbo	6.180	Acuerdo No. 009 de 2005
<b>ÁREAS PROTEGIDAS REGIONALES CORPOURABÁ</b>					<b>44.136</b>	
16	Cerro Elvolador	Parque Regional Natural Metropolitano	ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ	Medellín	110	Resolución Metropolitana No. 010 de 2005

Tabla 2. Áreas Protegidas Regionales del Departamento de Antioquia. Fuente: SIDAP Antioquia 2010.





**Figura 2** - Áreas Protegidas del Departamento de Antioquia. Fuente SIDAP Antioquia 2010.

Estas iniciativas dan cuenta de la decisión y liderazgo de las autoridades ambientales y entes territoriales para salvaguardar el patrimonio natural del departamento y de la nación; sin embargo, si se trata de garantizar la conservación de la diversidad biológica y

de los bienes y servicios ambientales asociados, aún existen grandes retos en el departamento, máxime en un territorio de 6.361.200 ha que abarca una de las zonas de mayor variedad ecosistémica del país, resultado de

las complejas interacciones de clima, pendientes y suelos que lo caracterizan.

Frente a esta situación es preciso tener en cuenta que, “si se conservan áreas que representen toda la diversidad de ecosistemas de una región, se estaría representando toda la biodiversidad que éstos contienen, siempre y cuando las áreas de conservación sean viables” (Naranjo Germán, Kattan Gustavo, 2008). Por lo tanto, es necesario ampliar el número y la viabilidad de los ecosistemas representados al interior del Sistema de Áreas Protegidas de Antioquia.

Del total de ecosistemas naturales asociados a los bosques naturales (densos y fragmentados) que existen actualmente en el departamento de Antioquia, cerca del 60 % no pertenece al Sistema de Áreas Protegidas y, en la mayoría de los casos, su viabilidad está condicionada a la creación de corredores de conectividad ecológica que permitan el flujo e intercambio de especies y poblaciones.

Los ecosistemas que más están representados en el Sistema de Áreas Protegidas son los asociados a páramos y subpáramos, lo cual asegura una oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano en el largo plazo, en particular, servicios relacionados con los recursos hídricos y con la capacidad que tiene la vegetación de fijar el carbono atmosférico, además de la biodiversidad única que albergan y de la riqueza en suelos y paisajes que presentan (Instituto Alexander von Humboldt, 2007).

La inclusión al Sistema de nuevas áreas que representen los ecosistemas existentes en el departamento es una tarea inaplazable, especialmente en zonas de alta importancia ecológica, sea por su oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el soporte del desarrollo regional y departamental, como por su aporte a la conservación de ecosistemas y especies irremplazables o en riesgo de desaparecer.

En el año 2020, el departamento de Antioquia deberá haber incorporado al Sistema de Áreas Protegidas cerca de 300.000 nuevas hectáreas de bosques equivalentes al 6.3% de su territorio para lograr un sistema ecológicamente representado (SIDAP 2010).

Esta meta significa unos retos importantes, entre los que se destacan:

La inclusión total o parcial de áreas naturales que han sido protegidas bajo diferentes normas que, si bien no se enmarcan de manera estricta en las directrices que orientan la declaratoria de áreas protegidas, han permitido la protección de zonas prioritarias para su conservación. En este sentido, cabe resaltar, desde el orden nacional, la existencia de 3 Reservas Forestales en el departamento de Antioquia según la Ley 2 de 1959: Reserva Forestal del Pacífico, Reserva Forestal Central y Reserva Forestal de la Serranía de San Lucas, que suman 1.370.000 ha, equivalentes al 21.5% del territorio antioqueño. Desde el orden regional, se tiene que mencionar la Reserva de los Recursos Naturales Renovables de la Zona Ribereña del Río Cauca en el Territorio Antioqueño, que se declaró mediante el Acuerdo N° 017 de 1996 del Consejo Directivo de CORANTIOQUIA, que dispone de una superficie de 98.040 ha; el área asociada a la subregión Valle de San Nicolás en el altiplano del oriente cercano, que se estableció como área de protección a través del Acuerdo N° 016 de 1998 del Consejo Directivo de CORNARE, y se reconoce como determinante ambiental de ordenamiento territorial para la subregión.

La identificación y selección de áreas prioritarias por parte de las autoridades ambientales para la conservación de la diversidad biológica, de los bienes y servicios esenciales para el bienestar humano, así como para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y la valoración social de la naturaleza, lo cual constituye un paso importante para salvaguardar el patrimonio natural del departamento y de la nación. Estas acciones son prioritarias y deben establecerse como metas

de corto y mediano plazo. Se debe prestar especial atención a los ecosistemas de bosque seco y a zonas bastante deterioradas como las asociadas a la región central de Antioquia, cuyos ecosistemas, en gran mayoría, han desaparecido o se encuentran en riesgo, pues de su conservación y restauración dependerá la sostenibilidad ambiental de los territorios donde se concentra la mayor parte de la población antioqueña. En el año 2010 se ha construido el mapa de los ecosistemas continentales de Antioquia con el propósito de priorizar su declaratoria como áreas protegidas. A partir de los análisis realizados por las autoridades ambientales con el concurso de centros de investigación y universidades, se han priorizado para su urgente conservación: los ecosistemas asociados al denominado Cañón del Río Claro ubicados en los municipios de San Luis, San Francisco y Puerto Triunfo en el suroriente del departamento; el Páramo de Sonsón asociado a la Cuchilla, El Tigre-Calón y La Osa, en los municipios de Sonsón, Argelia y Nariño, en el suroriente antioqueño; el Páramo de Urrao asociado al Parque Nacional Natural Las Orquídeas en el municipio de Urrao, en el occidente antioqueño; la Serranía de San Lucas, ecosistema único e irremplazable en el departamento de Antioquia, ubicada en los municipios de Nechí y El Bagre; la ciénaga de Barbacoas y los bosques de la región en los municipios de Puerto Berrío, Yondó y Remedios.

La ampliación de Áreas Protegidas existentes, tales como la Reserva Natural Bajo Cauca-Nechí, localizada en los municipios de Cáceres y Anorí; el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables Ciénaga de Río Negro, creado mediante Acuerdo N° 100-02-02-01-012 de 2009 del Concejo Administrativo de CORPOURABÁ, ubicado en el Municipio de Necoclí, cuya ampliación, de competencia de Parques Nacionales Naturales, debe hacerse hacia la zona marino-costera de dicho municipio.

Es dado precisar en este punto que es prioritaria la conservación de los ecosistemas marino-costeros.

La declaratoria como Áreas Protegidas de las zonas identificadas como prioritarias para la conservación debe ser asumida por las autoridades ambientales para garantizar la sostenibilidad ambiental regional y la conservación de la oferta ambiental en el largo plazo. Esta declaratoria permitirá salvaguardarlas de decisiones y acciones que pongan en riesgo su funcionalidad y la del sistema del que hacen parte, además de brindar los instrumentos y mecanismos para su administración y manejo; pues, se ha demostrado que, en la gran mayoría de los casos, la protección es ineficaz cuando se aplican otros mecanismos existentes en la legislación Colombiana.

En el marco del SIDAP Antioquia, se ha comprendido la necesidad de incidir en la sostenibilidad institucional, territorial, administrativa y financiera del Sistema para lograr la conservación a largo plazo de las áreas naturales que lo componen. En este sentido, se viene avanzando en desarrollos conceptuales y metodológicos soportados en cuatro principios básicos: reconocimiento social, responsabilidad social pública y privada, equidad regional en cargas y beneficios de la conservación y ordenamiento territorial.

En primer lugar, se hace necesario buscar, a través de procesos educativos, el *reconocimiento social* del papel que juegan estas áreas protegidas en el mejoramiento de la calidad de vida de la población, como pilar para la consolidación del Sistema Departamental de Áreas Protegidas.

Por otra parte, *la responsabilidad social pública y privada* hacia la conservación de los ecosistemas se fundamenta si se comprende que la búsqueda de sostenibilidad de las áreas naturales desde el ámbito local ha generado una gestión deficiente de las mismas, con la consecuente disminución y pérdida de los bienes y servicios ambientales que proporcionan. En muchos casos, se ha pasado por alto la realidad de nuestros municipios, asignando a las

comunidades locales responsabilizadas en la gestión de problemas cuyas raíces se encuentran en el ámbito regional. La conservación de estas áreas debe partir de un reconocimiento de la función que prestan para garantizar una calidad de vida a todos los habitantes de la región o del país, más allá de los beneficios que aportan en el ámbito local y que, generalmente, son imperceptibles por el grueso de la población. Dicho reconocimiento debe darse en espacios de amplia participación social con el fin de posicionar el tema en las diferentes instancias de decisión política.

La *responsabilidad social pública y privada* en la conservación se tiene que fundamentar también en la *equidad regional* en términos de cargas y beneficios para la población. En el caso de Antioquia, alrededor del 58,4% del total de su población se encuentra en los 10 municipios que conforman el Valle de Aburrá, es decir, en menos del 2% de su territorio. Cerca del 80% se encuentra en la denominada región central que integra 50 municipios con influencia urbano-regional de la metrópoli. Esta población aporta cerca del 85% de la oferta de bienes y servicios ambientales existente en el departamento, los cuales son la base de su desarrollo (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2009). Como resultado de esta dinámica, los municipios asociados al Área Metropolitana del Valle de Aburrá presentan los niveles más bajos de necesidades básicas insatisfechas, en contraste con lugares distantes de la centralidad económica que, a pesar de tener una amplia riqueza ambiental, presentan indicadores que se acercan a los niveles de miseria.

Frente a esta realidad, se requiere la construcción de estrategias conducentes a compensar los desequilibrios existentes entre regiones, que posibiliten la conservación de la oferta ambiental desde una visión que vaya más allá de los límites administrativos de los grandes centros urbanos. La conservación del patrimonio natural ubicado en los lugares más apartados

de Antioquia, pero de un alto valor ambiental, sólo será posible si existe un reconocimiento de su importancia por parte de la gran mayoría de los habitantes del departamento, es decir de la población asentada en las grandes urbes.

En resumen, como principio de *ordenamiento ambiental territorial*, la construcción de un Sistema de Áreas Protegidas debe involucrar, para el logro de sus objetivos, consideraciones que van más allá del ámbito local, de tal forma que se reconozcan los contextos regionales, sus dinámicas y las implicaciones que tienen en la conservación y el desarrollo regional. Se debe aceptar que la gestión de las Áreas Protegidas y la posibilidad de conservarlas dependen en gran medida del reconocimiento de las interacciones que se establecen con otras zonas y de las dinámicas económicas existentes en un territorio.

La identificación de las áreas prioritarias para la sostenibilidad ambiental departamental es un paso fundamental para la armonización de los diferentes intereses presentes en el territorio en términos de conservación, uso y aprovechamiento de los recursos naturales; permite la definición de lineamientos y directrices claras para un ordenamiento territorial departamental y municipal, partiendo del reconocimiento de la importancia de estas áreas naturales en la construcción de un nuevo modelo de desarrollo.


Como punto final, la consolidación del SIDAP Antioquia se soporta en la construcción y validación de un Plan de Gestión 2008–2020. Este Plan define una Visión de largo plazo para garantizar la sostenibilidad ambiental del departamento de Antioquia; supone la articulación de los diferentes actores del Sistema en torno a unas metas conjuntas de conservación y establece el escenario de negociación político, territorial y financiero para su consolidación. Para su implementación se requieren una gran motivación y voluntad política que suponen la participación de las autoridades ambientales, el acompañamiento activo y de-

cidido de la nación, de la gobernación de Antioquia y de los 125 municipios que conforman el departamento, así como una gran convocatoria ciudadana para respaldar las decisiones que se adopten.

#### Bibliografía

- Área Metropolitana del Valle de Aburrá, *Áreas Protegidas Urbanas*, 2009. 129 p.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, *Estudio General de Suelos y Zonificación de tierras Departamento de Antioquia*, Tomo 1, 2007. 328 p.
- Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Atlas de Páramos de Colombia. 2007. 203 p.
- NARANJO, Germán; KATTAN, Gustavo, *Regiones Biodiversas. Herramientas para la planificación de Sistemas Regionales de Áreas Protegidas*, 2008. 224 p.
- Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Antioquia. *Atlas de Áreas Protegidas del Departamento de Antioquia*, 2010. 165 p.





# Antioquia

## *Conciencia ambiental alrededor de los caminos antiguos*

José Lubín Torres Orozco<sup>1</sup>

### **Síntesis**

Varias organizaciones locales se esfuerzan para rescatar, conservar y promocionar algunos caminos prehispánicos en Antioquia y de arriería alrededor del Valle de Aburrá. La Red de Caminos es un patrimonio único e invaluable que ha sido destruido o abandonado a su suerte, debido a la falta de políticas claras y efectivas de protección del patrimonio y óptimos planes de ordenamiento territorial. Estuvo vinculada a la socioeconomía que explica gran parte de nuestra historia y muchas huellas en el imaginario colectivo de quienes han habitado durante siglos en las grandes urbes. El turismo cultural y ecológico demuestra el potencial que tienen estos caminos, que potenciarían el desarrollo de una cultura ambiental, desde un turismo sostenible que garantice la conservación de la red y los ecosistemas que implica. Se trabaja desde hace varios años en la creación de un sistema de información de caminos o atlas digital de caminería que promociona su utilización y conservación, el cual está vinculado a un sistema de información ambiental para la correcta utilización de los mismos.

### **Palabras clave**

Caminería, red de senderos, turismo sostenible, ecoturismo, patrimonio de la humanidad, conectividad territorial, sensibilización ambiental, caminos de herradura, ecosistema, ecopedagogía, mapas, caminos precolombinos, sistema de Información ambiental.

the creation of an information system of roads or digital atlas of Roads which promotes their use and conservation, which is connected to a system of environmental information for the proper use of them.

### **Key Words**

Roads, Trails network, sustainable tourism, ecotourism, world heritage, territorial connectivity, environmental consciousness, bridle paths, Eco-pedagogy, maps, Columbus roads, environmental information system.

## **Antioquia Environmental Consciousness around the Old Roads**

### **Abstract**

Several local organizations are working to rescue, preserve and promote some prehispanic and mule roads in Antioquia around the Aburrá Valley. The Road Network is a unique and invaluable heritage that has been destroyed or abandoned to their fate, due to a lack of clear policies and effective heritage protection and optimal land use plans, was linked to the socio-economy that explains much of our history and many traces in the collective imagination of those who have lived for centuries in large cities. Cultural and ecological tourism demonstrates the potential of these roads that would enhance the development of an environmental culture, from sustainable tourism to ensure the maintenance of the network and ecosystems involved. It has been a work for several years in

<sup>1</sup> Profesor asociado Facultad de Arquitectura (UNAL) Sede Medellín. Director del grupo de investigación SIG y Territorio.  
jlnature@gmail.com



«Íbamos, pues, de cara al oriente, trepando a Las Palmas, por el camino bordeado de eucaliptus, entregados a nuestro amor a la juventud, al aire puro, a la respiración profunda, a la elasticidad muscular y cerebral»

Fernando González en "Viaje a Pie".

## 1. Introducción

Los caminos precolombinos de la inmensa red que hay en Colombia están ubicados dentro de los grandes e invaluables patrimonios de la humanidad, no sólo por su gran variedad y riqueza arquitectónica sino porque son un testimonio único de la transformación de nuestros pueblos y de nuestro territorio (Botero 2008, 2003) (Rave, 1999). En Colombia, igual que en otras regiones como Machu Pichu (Perú), considerada una de las más excelsas maravillas de todos los tiempos, existen obras monumentales ancestrales con gran riqueza a todo nivel: cultural, histórico, paisajístico, natural, arquitectónico, etc. Pero se destruyen y deterioran cada vez más por múltiples razones como el avance de la malla vial, el cambio de usos del suelo, el desconocimiento por parte de empresas agroindustriales del valor patrimonial de los mismos, la falta de leyes claras en el tema, el rápido avance de los procesos urbanizadores, entre otros (Muñoz, 2005). Los proyectos e investigaciones de diferentes instituciones sobre estos caminos, intentan sensibilizar sobre la necesidad de rescatar y mantenerlos como patrimonio único e invaluable, ya que, fuera de conservarse, se fortalece a la vez la conciencia ambiental, la memoria y la identidad alrededor de los mismos. Por la complejidad

que revisten los estudios sobre la minería en Colombia, ésta y futuras investigaciones deberían unir esfuerzos y vincular diferentes sectores sociales con interés sobre los mismos, ya que en su estudio se plantean muchas preguntas de difícil solución acerca de sus artífices, extensión y uso, los factores socioeconómicos que los rodeaban, sus significancias, imaginarios y entorno mágico, los métodos para su construcción y sus diferencias, entre otros aspectos (Botero 2008, 2003) (Correa 2007, 2004, 2000).

Como es conocido por todos, en los llamados «proyectos viales» de nuestro país se incluyen carreteras, vías férreas, vías aéreas, y equipamientos relacionados y se dejan de lado los senderos y caminos para el *spazierengehen*, (*disfrute del caminar* traducción del término alemán), o para el *senderismo* según los españoles, el *trekking* según los países anglosajones. El concepto moderno de vía, algunas veces se extiende hasta «conectividad territorial», y se ubica delante de muchos ejes de la planificación territorial; pero quizás lo más trascendental para la tesis aquí planteada es que en Colombia se obvia casi por completo en la planificación de la dinámica de las sociedades urbanas modernas, el disfrute del territorio a través del «caminar» o «barzonear» (*wander* en inglés o *wandern* en alemán) como alternativa del automóvil.





**Figura 1.** *Izquierda.* Camino prehispánico de Corrales, sale de Niquía hacia el cerro Quitasol, parcialmente restaurado, carece de obras de infraestructura que permitan su conservación. Su arquitectura original ha perdido majestuosidad. *Derecha.* Camino paralelo al de la figura 1, al norte, desde La Navarra hacia El Alto de Medina. Está enmarcado en la red de los caminos de arriería más importantes alrededor del Valle de Aburrá. Su vallado y empedrado ha sido alterado casi totalmente por las actividades agroindustriales. Parte del camino fue destruido por los procesos urbanizadores del sector. (Fotos tomadas por el autor)

Aunque es cierto que es imposible recuperar en su totalidad muchos de estos caminos antiguos por la dinámica territorial a la cual han sido sometidos, podemos encontrar hoy en día que su uso brindaría una opción más en actividades lúdicas, recreativas, educativas y de sensibilización ambiental, además de ser una alternativa económica para comunidades rurales que padecen los resultados de haber utilizado métodos agrotecnológicos poco amigables con su hábitat durante siglos. Estos caminos, en el caso de Medellín, están conectados con varios cerros tutelares, reservas ecológicas y en general con el gran cordón de bosque alto andino que rodea el valle de Aburrá, lo cual, en general también se cumple a nivel de su extensión hacia los diferentes puntos cardinales del departamento. Particularmente alrededor del área metropolitana, miles de caminantes y cientos de grupos que disfrutaban de estos caminos, se encuentran con que tenemos obras monumentales de la naturaleza como los cerros que rodean la ciudad. Éstos albergan aún mucha riqueza biológica y paisajes culturales de cientos y hasta miles de años, conformados principalmente por los caminos prehispánicos y de arriería, pero la triste realidad es que la mayoría de este patrimonio está

echado al olvido. En los últimos años han existido importantes avances en la transformación de esta actitud nefasta con el patrimonio, representado en proyectos como el Parque Arví y su red de senderos, la declaratoria de los cerros occidentales como patrimonio (*proyecto Arova*: Correa, 2007) y la propuesta del Centro de Antioquia como parque con conectividad biológica entre los ecosistemas (*proyecto Parque Central de Antioquia: CORANTIOQUIA*) donde los caminos empiezan a jugar un papel diferente al habitual. Estas opciones deben ser pensadas como una nueva ordenación del territorio en consonancia con el derecho al agua pura, al aire limpio, a la recreación, a un paisaje agradable, a la conservación del patrimonio (CORANTIOQUIA, 2002), y a la posibilidad de que cada persona tenga derecho a un ambiente sano, como fue enunciado en la asamblea nacional constituyente de 1991 y los postulados básicos de la declaración universal de los derechos humanos. Se extiende al derecho a un ambiente ecológicamente sostenible en declaraciones sobre derecho ambiental en Estocolmo en 1972 y en Ginebra en 1991, (Chirino, 2009) en consonancia con las cartas de Río en 1992 y de Johannesburgo en 2004.

El ecoturismo, conservación del paisaje y turismo cultural son aspectos íntimamente relacionados con los proyectos patrimoniales camineros (Correa: 2004) (Escobar: 2003). Sin embargo, una nueva educación ambiental de la mano con el rescate patrimonial de los caminos, será otro aspecto que debe ser resaltado en este proyecto, ya que se ha demostrado que la mala planificación puede conllevar a una destrucción mucho más aguda del paisaje, del patrimonio y de los recursos naturales (WTO: 2006) (Pleumaron: 2001). Como describe Strasdas, un mercado global basado en el turismo de naturaleza, enmarcado dentro del abuso moderno del término "ecoturismo", debe minimizar los impactos sobre el medio ambiente, además de contribuir financieramente al manejo y conservación de las áreas afectadas incluyendo a sus comunidades (Strasdas: 2006). Es bien sabido que en Colombia se carece casi por completo de manuales básicos para la planificación de un ecoturismo bien ejecutado sobretodo en ecosistemas frágiles o vulnerables, por ello son aspectos que deberán resaltarse en la creación de un sistema de información para apoyar la práctica de cualquier tipo de turismo.

Respecto a los caminos del Valle de Aburrá y en general de Antioquia, podemos decir que los caminos se han transformado por el diferente uso que se les ha dado en el transcurso de la historia. Ya que a partir de la red intrincada de caminos prehispánicos, los conquistadores españoles pudieron inicialmente, reutilizarlos y renombrarlos como caminos reales o de la colonia. Luego, estos trazados fueron intensamente usados como caminos de herradura que comunicaban diferentes regiones de la provincia de Antioquia. Específicamente en el Valle de Aburrá los caminos de herradura se utilizaban para comunicar el río Cauca y el río Magdalena. Se puede inferir que en aquellos tiempos el Valle era un lugar de paso y descanso entre los caminos de herradura que comunicaban diferentes regiones de

la provincia de Antioquia. Pero fue en el siglo XIX, cuando esta tendencia se revirtió para hacer del Valle de Aburrá, particularmente Medellín, el punto de partida y llegada de la mayoría de caminos de herradura que antaño solamente lo cruzaban (Muñoz: 2005).

La anterior reseña histórica sirve para indicar que los caminos han evolucionado y que de algunos sólo hay vestigios, pues “los caminos de herradura comenzaron a ser reemplazados por vías carretables a principios del siglo XX, ya que estas nuevas vías de comunicación eran superpuestas al trazado original de los caminos. Esta situación irreversible ha sepultado y destruido antiguos caminos de herradura que poseían un valor patrimonial importante como hechos físicos que marcaron el desarrollo económico y cultural del territorio antioqueño” (Muñoz: 2005).

De esta manera, lo que se puede recuperar patrimonialmente y que pueda ser utilizado para el turismo, para la recreación o para el senderismo, son vestigios. El patrimonio de estos caminos yace en su capacidad de vincular a la gente con su historia y memoria, recuperando la identidad de un pueblo y encarnando el valor simbólico de identidades culturales implícitas en las ceremonias religiosas, los cerros tutelares, la arriería, la minería, la dinámica comercial, las posadas y sitios de descanso, entre otros (Correa: 2004, 2000). Caminos como el de Santiago de Compostela han sido integrados a patrimonios de la humanidad por la UNESCO por su valor cultural, y otros, como la ruta Inca<sup>1</sup> y el camino real de Tierradentro en México y sur de los Estados Unidos<sup>2</sup> entran a integrar el selecto grupo de valores histórico-culturales modernos que cada persona desearía visitar, recorrer o conocer. Países como Alemania, Italia, Francia y España ya han rescatado y promocionado muchos trayectos de sus caminos ancestrales que han llegado a ser mundialmente conocidos: El camino de Santiago de Compostela ya mencionado, el camino del Arcipreste de Hita, el camino

del Mio Cid, la travesía de los Alpes, la red de caminos de las Islas Canarias y en los Pirineos, los caminos romanos, etc (Observatorio Europeo LEADER 2001). Hay posibilidad de recorrerlos en bicicleta, a caballo o caminando y la mayoría puede ser seguida en internet.<sup>3</sup>

## 2. Proyecto para rescatar y promocionar el valor de uso de los caminos antiguos mediante un sistema de información.

*«La desaparición del patrimonio genera en los individuos la pérdida de las posibilidades de saber «quién es» y fundamentalmente «hacia dónde va».*  
Aldo Guzmán Ramos

Hoy en día se aplica equivocadamente el concepto de ecosistema en muchas instancias académicas, circunscribiéndolo sólo al dominio animal y vegetal. El ser humano y el medio físico son normalmente excluidos y de acá se derivan muchos errores al momento de la planificación y la gestión ambiental o del territorio. No se debe olvidar que los recursos que alimentan y suplen al ser humano como el agua, el aire, los minerales, la energía, entre otras, también hacen parte de esta ecuación. De otro lado, se puede concebir el Sistema Territorial como la interacción constante entre un espacio geográfico y un individuo, que implicaría los subsistemas biofísico, social, cultural, político y económico (Escobar, 2003), que poseen sus propias dinámicas y permanecen en constante intercambio. Propiedades importantes de los sistemas territoriales serían: la globalidad o holística, donde existe una fuerte relación de interconectividad e interdependencia que determina la armonía orgánica y equilibrio del sistema, donde la afectación o deterioro de cualquier ecosistema incluye al hombre. Otra pro-

iedad importante es la homeóstasis también relacionada con la resiliencia, que es la capacidad de un sistema territorial para responder y adaptarse a influencias externas o internas alcanzando un nuevo equilibrio. Finalmente estaría la sostenibilidad que es la capacidad de un sistema territorial para sobrevivir y persistir ante influencias externas o internas (Torres, 2009) (Escobar, 2001, 2003).

En este proyecto se busca apoyar el llamado conservacionista de los caminos ancestrales en Antioquia por medio de un estudio que evalúe la alteración, estado actual y posible recuperación de los caminos de herradura y prehispánicos en Antioquia, con el fin de ser promovidos y usados en senderismo ecológico y desarrollo del turismo rural (Torres 2010). Estos caminos representan un patrimonio invaluable a nivel paisajístico, histórico, cultural y arquitectónico que podrían permitir, dado los crecientes problemas de contaminación y hacinamiento en las grandes urbes, que se vuelva a disfrutar de rutas verdes, parques ecológicos y redes de caminos que conecten a Medellín con todo el departamento. A la par, ha de generarse un movimiento ecopedagógico que sensibilice a todos los senderistas con la correcta conservación natural de nuestro departamento, llevando desarrollo social a muchas regiones de Antioquia.

Sin embargo este sueño de lograr el rescate y recuperación de los caminos ancestrales no es nada nuevo. Muchas tesis, proyectos y libros de profesionales de todas las disciplinas han sido dedicados al discurso y análisis sobre el patrimonio caminero (i.e. Melo, 2006; Botero, 2003). Desde principios de la década de los años 80 el INDER lideró un programa para el rescate de los caminos de herradura que consistía en promover caminatas ecológicas, con la intención de sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de su recuperación y conservación. Muchos grupos de caminantes a nivel nacional han liderado también proyectos en esta dirección.

Los caminos tienen un pasado particular. A la llegada de los españoles a las selvas de lo que es hoy Colombia, los únicos caminos que encontrarían serían los ríos navegables, principalmente el Atrato, Cauca y Magdalena y aquellos que habían sido utilizados durante milenios por los indígenas. La corona española, poco se interesó durante los primeros siglos posteriores a la conquista por abrir nuevos caminos, mucho menos por hacerle mantenimiento a los ya existentes. Después de 200 años y ante las quejas continuas de los españoles en Colombia, por el mal estado de los caminos, la Corona empezó a considerar el tema y dio algunas normatividades que si bien tuvieron intención de mejorar esta problemática, simplemente no mejoraron notablemente el estado de los caminos en el Reino de Indias (Botero 2003).

Se puede resumir la transición de la red de caminos desde la conquista según lo menciona Muñoz, diciendo que a partir de la red intrincada de caminos prehispánicos, los conquistadores españoles pudieron inicialmente reutilizarlos y renombrarlos como caminos reales o de la colonia. Posteriormente éstos fueron intensamente usados como caminos de herradura durante la apertura de la colonización de baldíos a través de las concesiones de tierras otorgadas a partir de la gran reforma agraria del siglo XIX. Y por último, estos fueron reciclados para darle paso a las carreteras de uso vehicular que conocemos actualmente. La introducción del ferrocarril y del carro en Colombia determinarían umbrales en la transformación de los mismos. Botero también apunta a este sentido, los españoles no hicieron otra cosa que criticar los caminos durante siglos porque no se adaptaban a las herraduras finas de los caballos en las partes empedradas y porque, durante temporadas de lluvia, los suelos de los trópicos se tornan lisos, llenos de derrumbes (volcanes) y “ásperos y fragosos” para los caballos. Más de dos siglos después de la conquista, la corona española empezó a contem-

plar algunas leyes para los mismos, pero nunca solucionaron las grandes dificultades que incluso subsisten hasta nuestros días.



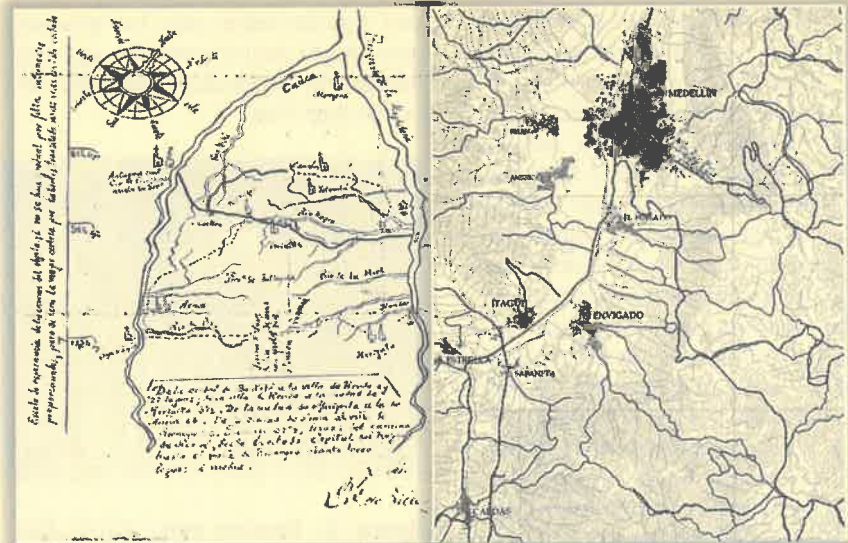
**Figura 2.** Camino entre Santo Domingo y Concepción en época de invierno. Es notable su falta de mantenimiento, aunque los senderistas han apoyado con sus pasos la conservación de este camino. Su desaparición total ha sido impedida por la ausencia de una carretera. Se encuentra en una situación urgente, pues si no se le interviene puede desaparecer rápidamente. (Concepción, Antioquia 2007. Fotos de la travesía Cisneros – Barbosa, Grupo Huellas U de A).

### 3. La caminería como nueva ciencia y su relación con el senderismo ecológico

La caminería, ciencia emergente de las últimas décadas (Criado del Val, 2007), se ha fortalecido especialmente por 10 encuentros internacionales de Caminería Hispánica auspiciados por la Asociación Internacional de tal disciplina<sup>4</sup>. En España y México se han impulsado diferentes proyectos para la restauración y conservación del patrimonio caminero, los cuales están íntimamente ligados al senderismo y al turismo rural y cultural, los que actúan como fuentes financiadoras. Dentro de su potencial se resalta su ligazón a la memoria e historia, a través de antiquísimas y monumentales obras de ingeniería como los cami-



nos celtas y romanos, los caminos de peregrinación como el de Santiago de Compostela, caminos literarios como el del Quijote por la Mancha o Camilo José Cela por la Alcarria, u otras rutas culturales como la ruta de la seda, de las especias, de Hércules, entre otras. La Asociación Internacional de Caminería ha logrado ubicar la caminería en el contexto mundial como una nueva ciencia, con el liderazgo del Dr. Manuel Criado del Val, en sus palabras “La Caminería se integra con la suma de elementos que comprenden el camino y al caminante en relación con sus entornos temporales y espaciales, físicos y naturales, históricos y culturales. Toda noción de origen, transcurso, evolución, desarrollo y transformación, tanto del mundo material cuanto de lo humano y social, trae consigo la vívida percepción del camino. De principio a fin, de ser a estar, en la vida y a través de lo existente, estamos en el camino, somos caminantes. La Comunicación, los recursos de los que nos valemos para realizarla inmersos en la interrelación con nosotros mismos, con la historia y la naturaleza; los contextos en los que nos intercomunicamos mediante la lengua, las vías y medios, constituyen los temas originales de la Caminería. Y, porque en esencia, la construcción del saber, del comprender y del conocer se condiciona, estructura y justifica por sus medios o métodos (por el camino a seguir), el camino no se reduce al trayecto entre un punto y otro: es el transcurrir caminante lo que les proporciona sentido y significación”.



**Figura 3.** Izquierda. Caminos antiguos entre los ríos Cauca y Magdalena, mapa de Friedrich Von Schenk. Derecha: Carta General de Medellín, IGAC, 1955. En rojo los caminos de herradura, y en negro los carreteros [Botero 2008].

El senderismo ecológico nace de ese deseo de muchos grupos en las grandes y congestionadas urbes de volver a ese reencuentro rousseauiano<sup>5</sup> activo, saludable y gratificante con la naturaleza. Se caracteriza por ser una práctica lúdica y deportiva, que impacta mucho más que otras actividades relacionadas como el montañismo, el cañonismo, la observación de aves, etc., en círculos sociales más amplios, que ven en esta disciplina una forma más asequible de practicar deportes en un contacto sensibilizador ante la naturaleza, y que ofrece al mismo tiempo la posibilidad de acceder a un mejor conocimiento del entorno, sus aspectos geográficos, históricos y humanos de una manera recreativa. Además, según la Asociación Española de Enfermería Deportiva (AEED, 2005), siendo España quizás el país donde precisamente más ha crecido esta práctica, se ha comprobado que las personas que practican regularmente actividad física y deporte presentan una tasa de mortalidad global más baja que quienes llevan una vida sedentaria, a la vez que un aumento en el nivel de actividad de las personas sedentarias se correlaciona con reducciones de la mortalidad, especialmente, por enfermedad cardio-

vascular y cáncer. Adicionalmente, las caminatas han estado unidas a la quema de calorías y la consiguiente reducción de peso corporal, siempre y cuando se quemen más calorías que las que se consumen durante el día. La facilidad para poner en práctica esta actividad permite que se pueda realizar en cualquier espacio, cerrado o abierto, consiguiendo así un importante número de seguidores que prefieren caminar varios kilómetros al aire libre en lugar de encerrarse en un gimnasio.

#### 4. Resultados esperados

Aunque se tienen algunos cuantos mapas de los caminos prehispánicos y de aquellos que siguieron los arrieros desde el siglo XIX, las modernas técnicas computacionales de la fotogrametría, cartografía digital y sistemas de información geográfico (SIG) podrían realizar una medición más precisa, y semiautomática, principalmente a partir de los años 30, con miras a un estudio y posible rescate del patrimonio de muchos de los caminos prehispánicos que están degradándose. Esto permitiría a los grupos

senderistas y ecológicos tener nuevas opciones para sus actividades y buscar formas sostenibles para dinamizar la economía de regiones campesinas y pueblerinas afectadas por la crisis política y social. Así, el país y sus regiones se reinvidicarían con mucha de su memoria histórica, arquitectónica y cultural que ha sido destruida o está subvalorada. Como la definición de la caminería apunta, todos los elementos del territorio que atraviesan los

caminos están en interrelación con el mismo, por lo que se puede pensar en integrar ecosistemas en riesgo para su conservación ambiental y en itinerarios culturales ligados a las tradiciones, mitos, leyendas, y reliquias histórico-culturales de una determinada región.

**Estas serían algunas de las tareas más importantes que podría apoyar este proyecto (Torres 2010):**

- Hacer un inventario y diagnóstico o una estimación cualitativa de su forma pasada, alteración, desarrollo o desaparición hasta el día de hoy; también se podrían estimar las diferentes influencias de otros factores en esta evolución del camino, como los ambientales, poblacionales, pedológicos, geomorfológicos, etc.
- Brindar la posibilidad de apoyar la creación o fortalecimiento de las leyes nacionales y regionales para la conservación de las redes de caminos prehispánicos, coloniales, republicanos u otros de importancia histórica.
- Desarrollar el turismo rural mediante redes de albergues, sitios de camping, capacitación de guías locales, apoyo a microindustrias veredales, comunidades campesinas e indígenas, entre otras.
- Apoyar la educación ambiental y territorial brindando a la comunidad opciones de grandes urbes para la recreación y el bienestar, caminos verdes, parques ecológicos, zonas de reserva ecológica, etc.

- Reinvidicarnos con nuestra memoria, identidad y patrimonio. Gran parte de él ya destruido u olvidado.
- Reinvidicarnos con el valor paisajístico de nuestro territorio pues “el paisaje es la huella de nuestra propia historia...” (Ramos 2003).
- Señalización, medición, clasificación y apoyo al estudio de la reapertura, recuperación y conservación de nuevas redes de caminos patrimoniales.
- Investigación sobre caminería en relación a las características de las redes de caminos y estos mismos.
- Mejorar la información para grupos senderistas a nivel nacional e internacional, y promover su conocimiento en otros grupos ecológicos que podrían apoyar el turismo rural por estos caminos.
- Promover su utilización a través de internet u otros medios masivos de información a través de un sistema de información ambiental de los caminos en línea (atlas digital de caminería en palabras de Criado del Val) que vincule la información socio-espacial, cartográfica, textual, audiovisual, entre otras.



## 5. Conclusiones

Ante las dificultades inherentes a la historia socio-política y ambiental de Colombia emergen diferentes asociaciones y grupos de investigación relacionados con la caminería y el turismo ecológico y cultural, con propuestas novedosas para el estudio, rescate, promoción, utilización y conservación de la red de caminos antiguos, haciendo de Colombia un país competitivo en la oferta internacional turística eco-cultural y además mostrando una cara diferente en relación a la protección y estudio sobre su patrimonio y el medio ambiente. Este logro repercutirá positivamente en el bienestar y el factor económico de muchas comunidades rurales y urbanas, ya que dispondrán de un abanico más amplio de posibilidades para su bienestar en contacto con la naturaleza. Por eso es importante hacer un llamado a la comunidad nacional e internacional a apoyar éste y nuevos proyectos relacionados con los senderistas o caminantes y su entorno natural en los andes colombianos, pues se potencia a la vez un tipo de turismo sostenible en armonía con los reductos de selva virgen y ecosistemas frágiles de la alta montaña en Colombia, los cuales son amenazados hoy en día por la práctica de un turismo ecológico con ausencia total o mala planificación. Un sistema de información ambiental, que vincule las modernas herramientas de la geoinformática y su conexión a redes digitales, podría ser clave para modernizar el estudio, rescate, promoción, utilización y conservación de este patrimonio normalmente olvidado y mal planificado. Finalmente, estos proyectos irían de la mano con un movimiento ecopedagógico que fortalecería la sensibilidad y la capacidad de asombro ante la gran riqueza natural en nuestro país, convirtiéndose cada caminante en un potencial multiplicador de una nueva conciencia ambiental en armonía con su entorno.

### Bibliografía

- BOTERO Páez, Sofía. *Vestigios de una red vial antigua en el valle del río Aburra, Antioquia-Colombia*. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburra. 2008.
- CAMARGO Amoroch, Gilberto. *Historia resumida de la caminería y los encuentros nacionales de caminantes en Colombia*. Bucaramanga (s.e.). 2007
- CHIRINO, Alfredo. *Derecho Constitucional a un Ambiente Ecológicamente Sostenible*. [en línea] <www.enj.org>. [30-05-2009]
- CORANTIOQUIA. *Experiencias en el Ordenamiento Ambiental del Territorio*. Medellín: Corporación Autónoma Regional del centro de Antioquia. 2002.
- CORREA, Elvia Inés. *Poblamiento, marcas territoriales y estructuras en la cuenca media de la quebrada Santa Elena*. Medellín: Corantioquia. (s.f.)
- CRIDO DEL VAL, Manuel. *Memorias I. Cátedras de Caminería Hispanoamericana*. Manuel Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Historia. México. 2007.
- ECHEVERRÍA, María Clara. *Lo Urbano y Lo Cultural en el Ordenamiento Ambiental del Territorio*. CEHAP, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín. 1996.
- ESCOBAR R, Iván. *Regiones en Antioquia: realidad territorial, dinámicas y transformaciones recientes*. Investigación de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2007.
- ESCOBAR R, Iván. *Humedales, Ríos, Ciudades y Paisajes Territoriales. Una relación ambiental del territorio*. En: Espacio y Territorios: Razón Pasión e Imaginarios. Editorial Unibiblos. Bogotá. 2001
- FERRO Medina, Germán. *Caminos de Arriería en Antioquia, una historia a lomo de mula: por el camino de Nare e Islitas*. Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. [en línea] <http://www.banrepultural.org/blaa>
- GONZÁLEZ Escobar, Luis Fernando. *Caminos republicanos en Antioquia*. Medellín: Corantioquia. 2000
- MELO González, Jorge Orlando. *Los caminos reales de Colombia*. Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. Mayo 2006. [en línea] <http://www.banrepultural.org/blaa>
- MUÑOZ, Mauricio. *Los caminos de Herradura y su sendero hacia vías carretables en Antioquia*. Primer Congreso Internacional de Caminería, Medio Ambiente y Legislación Medellín 2005.
- ORGANIZACIÓN DE CAMINANTES DE ANTIOQUIA & Indeportes Antioquia. *TALLER: GENERALIDADES DE LA CAMINERÍA*. Medellín 2007
- PÉREZ-MONSERRAT, E.M., et.al. *Rutas Geomonumentales: una herramienta para la difusión del patrimonio arquitectónico*. En: VIII Congreso Internacional de Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico y Edificación, 2006. p. 215-226.
- PLEUMARON, Anita. *Ecoturismo: Una trampa Ecológica y Económica para el Tercer Mundo*. Informationdienst Dritte Welt-Tourismus. [en línea] <http://www.tourism-watch.de>
- RAVE, Julia. *Arquitectura prehispánica en el valle de Aburrá*. Tesis doctoral Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid, 1999.
- STARBRIDGE, Saren. *For future generations*. En: Transit: Towards Sustainable Development in Colombia. WWF Colombia. Santiago de Cali. Colombia. p. 36-48.
- TORRES, José L. *Propuesta para la creación de un Sistema de Información de Caminos en Antioquia - Colombia*. X Congreso Internacional de Caminería. Madrid, España. Junio de 2010.
- WTO. Organización Mundial del Turismo. *Turismo en Iberoamérica. Panorama Actual*. VI Reunión Ministerial de Turismo. Colonia de Sacramento, Uruguay. 2006

### Notas

<sup>1</sup>Cf. <http://www.tiwanakuarqueo.net/>

<sup>2</sup> Cf. <http://www.tierraadentro.com>

<sup>3</sup> Cf <http://www.rutasyviajes.net/gr-pr/gr/gr-index.html>, para España; o <http://www.wanderbares-deutschland.de>, para Alemania

<sup>4</sup> Cf. <http://www.ai-camineria.com>





# La Minería y el Crecimiento de las Urbes

Hernán José Sierra\* y Beatriz Duque Montoya\*\*

## Síntesis

La minería es una actividad productiva que se orienta al aprovechamiento racional de los recursos mineros yacientes en el suelo o el subsuelo del territorio nacional. Esos recursos son escasos, se agotan con el aprovechamiento y necesariamente exigen una utilización bajo criterios técnicos, económicos y sociales que garanticen la sostenibilidad ambiental del proceso de extracción, procesamiento y aprovechamiento, sin lo cual no es posible garantizar la conservación del medio ambiente y el desarrollo integral de la localidad, la región y la nación.

## Palabras Claves

Minería, desarrollo sostenible, construcción, industria, geología, urbes.

## The Mining Industry and the Growth of the Cities

## Abstract

The mining industry is a productive activity that is orientated to the rational utilization of the mining resources deposited in the soil or the subsoil of the national territory. These resources, which are scanty and become exhausted, necessarily demand to be used under technical, economic and environmental sustainability criteria for its extraction and utilization. What constitutes a guarantee in the conservation of the environment and the development of a region and a nation.

## Key words

Mining industry, sustainable development, construction, industry, geology, cities.

\* Profesional Ministerio de Minas y Energía de Colombia. Para mayor información, consultar: [hjsierra@minmin.gov.co](mailto:hjsierra@minmin.gov.co).

\*\* Ingeniera Civil experta en gerencia. Ex Directora Nacional de Minas. Para mayor información, consultar: [beduquemon@hotmail.com](mailto:beduquemon@hotmail.com).

## Necesidad de las materias primas minerales

Los recursos minerales como el carbón, los metales básicos (cobre, plomo, zinc, entre otros), los metales preciosos (oro, plata, platino), las piedras preciosas (esmeraldas), los materiales de construcción (arena, agregados pétreos, recebo) y los minerales industriales (caolín, talco, yeso), son necesarios e indispensables para sostener el desarrollo de las sociedades contemporáneas y garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de las personas. Ello podemos evidenciarlo al revisar detenidamente nuestro entorno y ver que la gran mayoría de los elementos utilizados por la gente en su vida diaria se elaboran, o tienen alguna composición, a partir de minerales o materiales producto de la minería.

Son innumerables los ejemplos que podemos citar sobre productos obtenidos a partir de materias primas minerales con los que se erige y mejora el hábitat, sobre todo en las ciudades, con la construcción de grandes obras de infraestructura vial y la dinámica de la industria de la construcción, principalmente en cuanto a viviendas de interés social.

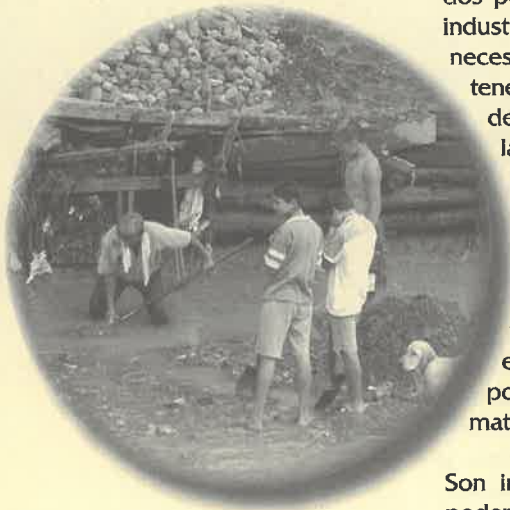
Los usos destinados a los recursos minerales extraídos a partir de operaciones mineras incluyen edificaciones construidas a partir de ladrillos, hierro, cemento, acero, carbón, vidrios, yeso, pizarras, tubería, cables eléctricos, entre otros; aparatos de alta tecnología como computadores, celulares, equipos médicos y odontológicos; dispositivos para perforación petrolera y embarcaciones portuarias; así como las vías, puentes y vehículos que configuran la infraestructura interna y determinan la competitividad de los procesos de exportación.

Es difícil imaginar algún producto, no artesanal o exclusivamente vegetal, en el que no intervenga de manera directa o indirecta algún mineral en su composición. Esta realidad evidencia la dependencia respecto a los productos minerales de todas las sociedades contemporáneas, unas en mayor grado que otras. Por ejemplo, China e India han disparado en los últimos años las importaciones de metales básicos, carbón y metales preciosos, debido a la demanda de estos minerales por parte de sus industrias de joyería, confección y electrónica.

## Colombia, país promisorio para el aprovechamiento de minerales

Colombia es un país con un potencial interesante para descubrir y aprovechar en materia de recursos minerales. El país es promisorio en metales preciosos (oro, plata, platino), metales básicos, polimetálicos y nuevos minerales como el Coltan (Cobalto, litio, tantalio), calcáreos y rocas ornamentales, entre otros minerales. La explotación de este potencial que, por el momento, está realizado por numerosas compañías, permitirá en un corto plazo disponer de la información geológica, geoquímica y geofísica necesaria para valorar los yacimientos minerales y determinar la posibilidad real del país de convertirse en un país minero.

El Ministerio de Minas y Energía es conciente de la importancia del sector minero para el país, no sólo en términos del suministro de materias primas minerales, sino también por el valor que tienen para generar productos más elaborados, por el empleo y el desarrollo que se crea en las regiones y por los recursos que en términos de regalías, contraprestaciones económicas e impuestos, se generan.



Pero ese aprovechamiento mineral no puede darse de cualquier manera. Tiene que ser generado a partir de la implementación de los criterios que la geología y la minería han definido para las distintas etapas del ciclo minero (exploración, construcción y montaje, explotación, beneficio y transformación), atendiendo, desde la concepción de los proyectos y durante todo su ciclo, las consideraciones ambientales.

## Los Distritos Mineros y las Urbes

Las grandes urbes demandan recursos minerales y los municipios localizados en el área de influencia de las mismas son los llamados a suplir la demanda de estos materiales, especialmente los de construcción. Sin embargo, hay que tener siempre presente que, en este mercado, los costos de las materias son muy sensibles ante el valor de los transportes, por lo que cada municipio productor puede perder competitividad debido a las grandes distancias de recorrido y a las particularidades geológicas y ambientales existentes en cada uno de ellos.

El Ministerio de Minas y Energía ha venido implementando la Política de Mejoramiento de la Productividad y Competitividad del sector minero colombiano, buscando, a partir de diferentes estrategias (Control de la ilegalidad, implementación de un modelo de gestión en los Distritos Mineros, y financiamiento), crear las condiciones para que los empresarios mineros a pequeña y mediana escala apliquen los conceptos de buenas prácticas y logren mejorar, significativa e integralmente, sus desempeños.

La estrategia de Distritos Mineros implementada por el Ministerio de Minas y Energía en todo el país ha

permitido generar en los 38 territorios conformados hasta hoy bajo esta modalidad, un escenario propicio para el trabajo articulado de los distintos actores interesados en el desarrollo y crecimiento sostenible de la industria minera; ha permitido también identificar y realizar acciones de planeación y gestión acordes con las necesidades de cada región y ha generado proyectos para mejorar las prácticas extractivas y de beneficio en las operaciones mineras. Los Distritos Mineros permiten articular los esfuerzos de las distintas entidades y actores para mejorar de una manera integral todos los procesos de los encadenamientos mineros priorizados, conforme a la realidad de cada territorio.

A partir de ello, estos distritos se erigen entonces como escenarios de planificación regional para lograr que el desarrollo minero responda a las necesidades de la demanda de minerales, pero de forma respetuosa con el entorno (ambiental y social), es decir, con los ecosistemas, la cultura y los derechos de las comunidades ancestrales asentadas en esos territorios.

En consecuencia a estos postulados, la autoridad minera está interesada en posicionar a la minería (y por ende al sector minero) como la principal actividad productiva del país, comprometida con la construcción del equilibrio necesario entre generación de riqueza y sostenibilidad ambiental, social y económica. Ello sólo se logra a partir de los esfuerzos conjuntos y coordinados de las distintas instancias involucradas de los



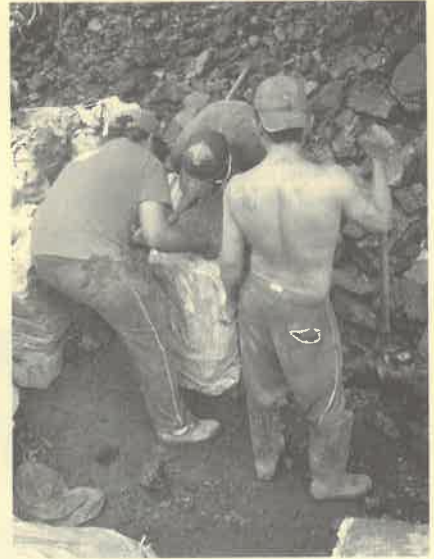
sectores público, privado, académico, científico, social y de la comunidad en general, para avanzar hacia una *Colombia Minera Con Desarrollo Minero Responsable*.



### Necesidad del trabajo articulado para mejorar el desempeño ambiental y social de la minería

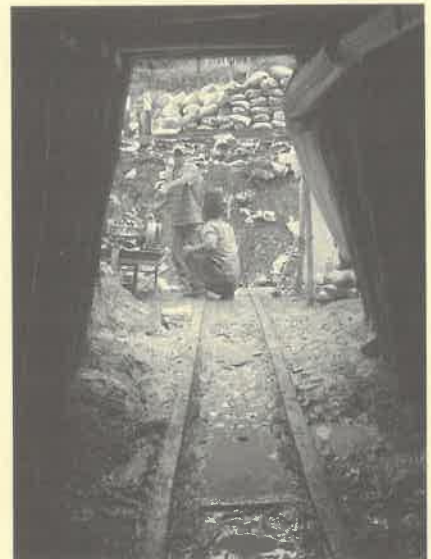
La presencia creciente de compañías extranjeras y el interés de nuevas compañías nacionales en participar en el mercado de exploración y explotación de minerales, evidencian la creciente demanda mundial del sector y nos comprometen cada día más a continuar avanzando para lograr una mayor sostenibilidad y competitividad de las unidades mineras amparadas con título minero. Las grandes compañías implementan en sus procesos las mejores prácticas a nivel mundial; por lo tanto, el ministerio ha concentrado sus esfuerzos hacia la minería a pequeña y mediana escala con el fin de que implemente mejores prácticas de extracción que, además de incrementar su competitividad, eviten daños al medio ambiente.

En cuanto a la actividad minera ilícita, corresponde a las distintas instancias involucradas adelantar acciones coordinadas hacia el control y erradicación de la misma, con el fin de que la extracción de los minerales se realice en el marco de los parámetros plasmados por la legislación en el Código de Minas y demás normatividad complementaria; en esa dirección, viene trabajando el Ministerio de Minas y Energía mediante convenio con la Fiscalía General de la Nación, la Procuraduría



General de la Nación, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Ingeominas.

El llamado que se hace a todos los empresarios mineros y a la comunidad, es a trabajar articuladamente para que la industria minera no sólo mejore su desempeño en términos de producción y productividad, sino que obedezca a la realización de proyectos sostenibles comprometidos con las comunidades de las regiones productoras y su medio ambiente.





# América Latina y el Caribe

## *Mercado y Procesos Agroecológicos*

Tarsicio Aguilar Gómez\*

### **Síntesis**

América Latina lidera importantes procesos que se dirigen a generar una economía sustentable que garantice una mejor calidad de vida a los productores que han sido marginados por las dinámicas globales del capital. La Economía Solidaria se presenta como la mejor opción, pues unifica a todas las entidades y personas implicadas en el consumo, desde productores hasta consumidores, colocándolos en un nivel en el que pueden garantizar procesos sustentables para el desarrollo de las comunidades implicadas. La agroecología es una importante propuesta que se fortalece, como respaldo de que la sostenibilidad se da desde la producción misma; evaluando los diferentes sistemas tradicionales de mercado se establece la propuesta de mercado justo que garantiza que la sostenibilidad que dirige el proceso se fortifique y potencie.

### **Palabras clave**

RECAB, MAELA, agroecología, producción sustentable, comercialización sustentable, Economía Solidaria, mercado, certificación, soberanía alimentaria, mercado, redes de consumidores, sistemas de garantía.

traditional market sets the fair market proposal that ensures sustainability that addresses the process to fortify and enhance.

### **Key Words**

RECAB, MAELA, agro ecology, sustainable production, sustainable marketing, Social Economy, market, certification, food sovereignty, market, consumer networks, security systems.

### **Latin America and the Caribbean Market and Agro-Ecological Processes**

### **Abstract**

Latin America leads important processes that are addressed to create a sustainable economy that ensures a better quality of life for producers who have been marginalized by the global dynamics of capital. Solidarity Social economy is presented as the best option because unifies all entities and people involved in consumption, from producers to consumers, placing them at a level that can ensure sustainable processes for the development of the communities involved. Agro ecology is an important proposal that strengthens, in support of sustainability is given from the production itself; evaluating the different

\* Coordinador General de la RECAB Antioquia  
Miembro del Equipo de dinamización de Mercados Locales y SGP del MAELA

La Red Colombiana de Agricultura Biológica (RE CAB) es una de las 200 organizaciones que conforman el Movimiento Agroecológico de América Latina y el Caribe (MAELA), que funciona en 21 países, con el propósito de promover una agricultura ecológica como componente fundamental de un modelo alternativo de desarrollo sustentable. Esta propuesta de agroecología se fundamenta en la conservación de los recursos naturales, la producción y comercialización sustentable, la valoración y conservación de la vida y del conocimiento rural; desarrolla su accionar a través de ejes estratégicos que propician el fomento de los mercados locales, la soberanía alimentaria, la agrobiodiversidad y los procesos organizativos para el posicionamiento político.

Desde su conformación en 1992, el MAELA y sus organizaciones asociadas han impulsado la producción ecológica y sustentable como propuestas de vida que contribuyen al mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones en América Latina, con base en la producción, la transformación, la distribución, el consumo y la garantía de la calidad de los productos. A lo largo de sus 18 años de existencia, el movimiento ha realizado una serie de encuentros y formaciones con el fin de contribuir al fortalecimiento de los Mercados Locales y al posicionamiento de Sistemas de Garantía Participativa en los países de la región, desde el criterio de producir para el sustento antes que para la exportación y dinamizar la economía local antes del capital extranjero. A su vez, las tres regiones que conforman el Movimiento (Región Mesoamérica y Caribe, Región Andina y Región Cono Sur) desarrollan sus propias estrategias de aprendizaje de acuerdo con sus particularidades<sup>1</sup>.

Algunas fechas marcan el desarrollo del MAELA. En el año 2006 se aprueba el Plan Estratégico Continental que aporta lineamientos generales para todas las organizaciones del movimiento. En el 2007 se elabora un proyecto continental para promover la

consolidación y visibilización política y estratégica de los Mercados Locales y Sistemas Participativos de Garantía (SGP) en América Latina y el Caribe. En el 2010, en el marco de una reunión del comité coordinador en Costa Rica, se introduce el concepto de Economía Solidaria como marco para el fortalecimiento de los Mercados Locales y Sistemas Participativos de Garantía en la región.

Compartimos algunos elementos que se están planteando en el movimiento y que pueden ser útiles para la construcción de propuestas conjuntas en América Latina en torno al modelo económico que consideramos deseable. Estas reflexiones aún están en construcción y son una manera de alimentar la discusión con las personas y colectivos interesados en promover la agroecología como propuesta de desarrollo sustentable.

### Los mercados locales: logros y desafíos del MAELA

Los mercados locales de productos de la Agricultura Campesina y Familiar han existido desde tiempos antiguos como espacios que favorecen el vínculo directo entre productores y consumidores, acercan pueblos y comunidades, ofrecen diversidad de alimentos, espacios de socialización, y propician la construcción de la cultura latinoamericana. Por su parte, los mercados locales de productos ecológicos son relativamente recientes en América Latina, con cerca de 20 años.

A fines de los años 80 surgieron iniciativas locales en torno a la producción ecológica y al mercadeo de excedentes en varios países latinoamericanos, promovidas por organizaciones no gubernamentales y campesinas como alternativas al modelo de la revolución verde. A mediados de los 90, campesinos y asesores en agriculturas alternativas vieron la necesidad de diferenciar los alimentos sanos en los

procesos de comercialización e impulsaron diversas estrategias de sellos o avales de garantía. Desafortunadamente, en esa época los gobiernos tenían escaso conocimiento de estas experiencias locales y adoptaron procesos de certificación de tercera parte (certificadoras extranjeras) como únicos mecanismos válidos para garantizar la producción ecológica, dejando la certificación fuera del alcance de la mayoría de los campesinos y campesinas preocupados por la calidad de sus alimentos.

El mercado de la certificación de productos orgánicos llegó a América Latina desde otras latitudes a través de grandes empresas certificadoras con fuertes intereses comerciales y concebidas para la exportación de alimentos ecológicos hacia Europa y Estados Unidos.

Para los campesinos, aceptar la certificación de tercera parte era la única posibilidad de vender productos exportables con un valor agregado; pero esta vía se volvió una trampa al convertir los sistemas productivos sustentables en procesos demandantes de capitales extranjeros que generan dependencias económicas, sociales y culturales.

En este sentido, María Noel Salgado (2010) plantea que “la certificación convencional es un ejemplo claro de cómo la llegada en el mercado puede incorporar prácticas incompatibles con los principios agroecológicos. Es claro que el consumidor tiene derecho a la garantía de calidad de los productos agroecológicos que adquiere, pero dar garantías al proceso no puede ser a costa de la confianza en los campesinos y agricultores, ni justificar una masa burocrática legal y una operativa de inspección en terreno.”

En la actualidad, a pesar del crecimiento de los Mercados Locales Ecológicos, del avance de los Sistemas de Garantía Alternativos y de su reconocimiento legal en varios países, los productos comercializados por esta vía aún no constituyen un porcentaje importante de los alimentos que se consumen en la región y no son ins-

trumentos priorizados en las políticas de desarrollo. La agricultura de exportación sigue siendo el parámetro de medición que prevalece sobre la seguridad y soberanía alimentaria de cada pueblo.

Sin embargo, un número creciente de campesinos y agricultores convencidos de las bondades de las prácticas agroecológicas, se están articulando y organizando para exigir decisiones políticas que avalen y promuevan la reconversión de agriculturas convencionales a la agricultura ecológica. Como menciona Salgado, la producción de alimentos ecológicos impulsa-

da por las organizaciones del MAELA no tiene mucha visibilidad, pues no está registrada en las estadísticas de los ministerios de la región, sin embargo crece día a día y se integra a los mercados locales a través de diversas estrategias: ferias francas, pequeños comercios, ventas directas en predios y comunidades rurales, ventas puerta a puerta, sistemas de canastas, mercados institucionales públicos y privados, tiendas de productores y consumidores, cooperativas de consumidores, el abastecimiento popular

propiciado por el estado y las compras estatales a través de diferentes canales.

Como lo plantea Salgado, los mercados locales han demostrado ser un ámbito propicio de intercambio y venta de productos para el campesinado, por su cercanía territorial y porque dan respuestas más adecuadas a su modelo socioproductivo. Como se evidenció en un encuentro del MAELA en marzo del año 2010, han contribuido al desarrollo de la propuesta agroecológica en América Latina al menos en 7 dimensiones<sup>2</sup>.



I. CULTURA	II. GÉNERO APORTE DE LAS MUJERES	III. AMBIENTE Y SALUD	IV. RELACIONES SOCIALES	V. ECONOMÍA	VI. POLÍTICO	VII. TÉCNICO PRODUCTIVO
<p>Mantienen y recrean la cultura alimentaria local. Generan conocimiento e intercambio de culturas. Ayudan al arraigo de una cultura y territorio y a la defensa de éste. Generan cambios de vida. Recuperan el patrón de consumo de temporada y el compartir. Los hijos se animan a hacer el cambio identificando la soberanía como opción de vida.</p>	<p>Favorecen el empoderamiento de mujeres. Visibilizan el trabajo de las mujeres y su empoderamiento en la toma de decisiones y en la distribución del ingreso. Contribuyen a la economía, autoestima y empoderamiento de las mujeres.</p>	<p>Disminuyen la contaminación y los costos energéticos. Colaboran con la salud de todos los seres vivientes y el ambiente.</p>	<p>Promueven el tejido social, relaciones humanas y arraigo al territorio y cultura. Generan relaciones de confianza y amistad entre productor y consumidor. Valoran lo local desde la soberanía y diversidad.</p>	<p>Dinamizan la economía local. Buscan, además de lo material, conservar la naturaleza y vivir de ella. Favorecen la diversidad en cultivos, precios y tiempos.</p>	<p>Inciden en actores y sectores, humanizan la economía. Han visibilizado a los campesinos en su aporte a la soberanía alimentaria. El agricultor define el precio, buscando autonomía y soberanía.</p>	<p>Contribuyen a la conservación de las semillas criollas y de la biodiversidad. Favorecen la producción agroecológica.</p>

Luego de varios años de acción, las organizaciones del MAELA han registrado un mejoramiento en las ventas y en los aprendizajes de las familias, esto permite afirmar que los Mercados Locales se están convirtiendo en el punto de partida de la transformación económica de las familias, lo que indica que se debe patrocinar y apoyar en el marco de una economía solidaria.

## El fortalecimiento de los mercados locales ecológicos a la luz de una economía solidaria

El diseño actual de los mercados de exportación, que sean convencionales u orgánicos, no genera procesos de cambios hacia un nuevo modelo; al contrario, lleva al estancamiento de la agricultura ecológica al tratar de incorporarle todos los estándares del modelo convencional de comercio mundial en el que los flujos de productos, alimentos y capital tienen un sentido sur-norte.

Por esta razón, el MAELA trabaja en la creación y fortalecimiento de Mercados Locales Agroecológicos que aseguren un cambio de modelo en solidaridad con la naturaleza y con la gente. Frente a las estrategias convencionales de mercadeo, son por excelencia espacios de construcción participativa que dan cuenta de formas alternativas de pensar la economía y donde los valores como la autogestión, la ayuda mutua y la cooperación propician la construcción de nuevas relaciones sociales.

Sin embargo, a pesar del camino recorrido tenemos que mantenernos alerta para asegurar que estamos construyendo efectivamente una nueva economía y no nos estamos acomodando falsamente tras el nombre de economías alternativas dentro de la misma economía del capital. Para ello, nos adentraremos en un corto análisis que nos permita diferenciar estas economías.

### La economía convencional o capitalista

Es necesario conocer cómo funciona la economía y saber por qué, aunque vivimos en condiciones de pobreza, nos venden la imagen de una economía de abundancia y de oportunidades para todos y todas. ¿Qué hay detrás de esta realidad?

Desde hace algunas décadas, países de América Latina y otras regiones pobres del mundo están siendo afectados por las transformaciones y tendencias globales que orientan los mercados y la economía mundial. En particular, tres procesos característicos de los países industrializados impactan nuestras economías:

La concentración de capitales que implica la creación de grandes empresas y transnacionales en torno a las cuales está girando la economía mundial por el manejo que tienen de los recursos y factores de producción disponibles, lo cual afecta los mercados y economías locales.

La competencia económica entre los tres grandes centros de producción: La comunidad europea, Estados Unidos y Japón, con sus países satélites; estos centros se encuentran constantemente en lucha por el control de los mercados, haciendo de nuestros países lugares para la confrontación.

El acelerado proceso de innovación tecnológica: denominado revolución científico- tecnológica o "globalización", que se extiende a las ramas de la producción y servicios y modifica de manera sustancial el trabajo y la fuerza laboral.

Este fenómeno ha debilitado las funciones de los estados y aumentado el poder de las transnacionales que han modificado la economía mundial poniéndola a su servicio. Esta dinámica global propicia una vida consumista que nos lleva a desear lo que no necesitamos y a carecer de lo que realmente precisamos. Se globaliza el deseo desde el afán de aumentar y uniformizar el consumo sin tener en cuenta nuestras diferencias culturales y necesidades reales.

Frei Beto, citado por Quintanilla et al. (2007), menciona cuatro tipos de economías que se entrecruzan dentro de la economía globalizada:

La economía de superfluidad: promovida por la publicidad y el avance tecnológico. La publicidad invade todo el universo psíquico a través de las

marcas; se invierte la relación persona – mercancía, dándole valor a los compradores y no a las mercancías.

La economía de las carencias: donde la mayor parte de la población sobrevive y carece de condiciones dignas para vivir.

La economía de la opulencia: caracterizada por pequeños grupos que manejan las transnacionales; idolatran el dinero, lo ponen como único rector de su vida y controlan el juego de poder, permitiendo que la economía dirija las acciones políticas.

La economía de suficiencia: nacida como una alternativa a las anteriores, que busca asegurar a cada ciudadano los derechos básicos a la alimentación, salud, educación, vivienda, trabajo, cultura, recreación e información.

## La Economía Solidaria

La Asociación Uruguaya de Emprendimientos de Economía Solidaria define el concepto de *Economía Solidaria* como: "una forma de hacer economía en sus diversas manifestaciones (producción, distribución, consumo y acumulación) con sentido solidario y con actitud crítica frente al modelo de desarrollo que produce riqueza y genera miseria, subordinando y explotando el trabajo y la naturaleza. Es una forma de demostrar que la solidaridad y otros valores morales y éticos explican numerosos comportamientos socioeconómicos y dan lugar a numerosas prácticas alternativas a las hegemónicas, con incidencia en nuestros mercados. Estos valores pueden estar presentes en numerosas prácticas económicas de nuestros mercados; sin embargo están especial y fundamentalmente presentes en el llamado sector solidario de nuestras economías" (2007).

La economía solidaria no se construye espontáneamente, es una decisión de quienes quieren asociarse para enfrentar juntos su desarrollo y sus propuestas de vida. No se posiciona en contra de nadie: ni del mercado, ni del gobierno, sino a favor de las per-



sonas. Busca el desarrollo integral de un grupo, una comunidad y no solo de individuos particulares. La economía solidaria, como alternativa a la economía neoliberal, es un modelo económico nuevo, completo e integral que se construye en lo local, desde abajo. Su estructura, la constituyen comunidades organizadas en formas colectivas de producción, comercialización y servicios.

Los principios de la economía solidaria son:

Priman las personas sobre el capital.

Libre adhesión.

Organización democrática realista.

Autonomía de gestión e independencia frente a los poderes públicos.

El capital es medio e instrumento.

Desarrollo equilibrado internacional, nacional y local.

Propicia la educación de las personas.

## La Economía de Solidaridad

Luis Razeto nos propone un término más apropiado: *Economía de Solidaridad*. Según él, es habitual pensar la economía y la solidaridad como partes de diferentes preocupaciones y discursos, lo que lleva a considerar que la solidaridad permite aliviar algunos defectos de la economía, subsanar vacíos generados por ella o resolver ciertos problemas que no ha podido superar. Se tiende a suponer que la solidaridad es secundaria a la economía y que aparece una vez ésta haya cumplido su tarea y terminado su ciclo, es decir, una vez los bienes y servicios hayan sido producidos y distribuidos; luego de la producción, distribución y acumulación, llega el momento de la solidaridad para compartir y ayudar a los que resultaron desfavorecidos o no pudieron satisfacer sus necesidades.

En cambio, lo que sostiene la Teoría Económica Comprensiva es que la solidaridad se tiene que introducir en la economía misma, tiene que operar y

actuar en las diversas fases del ciclo económico, es decir, en la producción, circulación, consumo y acumulación. Ello implica producir, distribuir, consumir, acumular y desarrollar **con** solidaridad. *Por lo tanto, lo que se denomina Economía de Solidaridad no consiste en un modo definido y único de organizar unidades económicas, sino más bien en un proceso multifacético por el cual se incorpora la solidaridad en la economía.*

Pero la expresión *Economía de Solidaridad* no identifica un tipo particular de empresas sino una diversidad de ellas que, presentando diversas formas organizativas y lógicas operacionales, comparten una misma racionalidad sectorial. Luis Razeto, en su conferencia *“Los caminos de la Economía de Solidaridad: hacia una nueva civilización latinoamericana”*, menciona que la economía de solidaridad es un proceso multifacético en el que confluyen diversos caminos por los cuales transitan variadas experiencias e iniciativas sociales que comparten la racionalidad de la economía solidaria. Estos caminos son:

1. El camino de los pobres y excluidos, configurando una *economía popular solidaria*.
2. El camino de los trabajadores, configurando entre ambos niveles una *economía del trabajo solidario*.
3. El camino de la promoción social que configura una *economía de donaciones y servicios solidaria*.
4. El camino de la participación social, configurando una *economía local y comunal solidaria*.
5. El camino de la acción transformadora y del desarrollo alternativo, configurado cierta perspectiva de *desarrollo alternativo solidario*.
6. El camino de las tecnologías apropiadas y del desarrollo local, que contribuye a configurar *tecnologías de economía solidaria*.



7. El camino del Cooperativismo, la Autogestión y el Mutualismo, que constituye una auténtica *economía cooperativa y autogestionada solidaria*.
8. El camino de la ecología y del desarrollo sustentable que configura e incrementa la búsqueda de una *economía ecológica solidaria*.
9. El camino de la mujer y el de la familia desde donde podemos hablar de una *economía familiar y de una economía de género solidarias*.
10. El camino de los pueblos originarios, constituyendo verdaderas *economías indígenas solidarias*.
11. El camino de las búsquedas espirituales y religiosas, que han venido configurando *economías budista, hinduista, cristiana, solidarias*.

## Comparación entre economía capitalista y economía solidaria

	CAPITALISMO	ECONOMÍA SOLIDARIA
<b>OBJETIVOS</b>	Obtener ganancias individuales a partir de la competencia.	Satisfacción de necesidades materiales y no materiales de las personas.
<b>PRODUCCIÓN</b>	Producir mercancías a bajo costo. Producir lo que se vende, no lo que cubre necesidades. Bajar costos, disminuyendo la mano de obra y bajando los salarios.	Producir para satisfacer necesidades de las personas. Las personas se emplean en trabajos que propician el desarrollo de sus capacidades creativas y laborales. Respeto por el medio ambiente, reutilizando, reciclando y reduciendo.
<b>DISTRIBUCIÓN</b>	Se busca vender al precio más alto posible sin perder la clientela. Se compite por los mercados, independiente de las necesidades reales de los compradores. Se hacen productos llamativos, sin importar sus impactos ambientales.	Se busca la distribución equitativa. Se da preferencia a los productos locales, regionales y nacionales. Se paga el precio justo a los productores por su trabajo. Los envases de los productos se hacen biodegradables o reciclables.
<b>CAMBIO</b>	Hay una relación de adquisición de la mercancía: producto por dinero.	Más allá de la adquisición de los productos, se establece una relación más cercana entre productores y consumidores. Interesa valorar el trabajo, la identidad y <u>cultura de los productores.</u>
<b>CONSUMO</b>	Los consumidores buscan el más bajo precio, independiente de lo que se pague a los productores. Cuando no hay dinero, la calidad del producto pasa a segundo plano.	El consumo deja de ser basado en la publicidad para volverse solidario; se busca la satisfacción personal y la promoción de los valores culturales y el bien vivir de otras personas.

Adaptado de Quintanilla R. et al. La verdadera economía, "La Economía solidaria"



Como lo menciona Quintanilla et al. (2007), "ante las dificultades cotidianas de supervivencia, (...) podemos estar tentados a aceptar una estrategia de adaptación a la globalización, en que la economía solidaria se reduciría a un tercer sector de supervivencia de los más pobres, sin poner en duda las lógicas dominantes de la globalización neoliberal, y el desarrollo de mercados financieros".



### Construyendo experiencias de mercado local hacia el fortalecimiento de una Economía de la Solidaridad

La construcción de una economía que responda a las necesidades de las personas y no a los intereses del capital nos llevó, como movimiento, a transitar por el mercado justo, los sellos de garantía y la conformación de redes de consumidores. Aunque el desarrollo no ha sido simultáneo en todos los países de América Latina, hay experiencias que nos muestran posibles caminos a seguir y otros a evitar en nuestro propósito colectivo.

## El comercio justo y los sellos de garantía

El comercio justo es una alternativa al comercio tradicional; ofrece a los productores vías para comercializar sus productos, teniendo en cuenta criterios económicos, valores sociales y aspectos ecológicos. Busca disminuir el número de intermediarios entre productores y consumidores, pagar los productos a un precio adecuado con el fin de mejorar el ingreso de los productores, así como posibilitar el desarrollo de prácticas socialmente responsables entre las organizaciones que emprenden un circuito comercial. Igualmente, pretende que los productores se comprometan a trabajar con prácticas que respeten el medio ambiente y las normas laborales, con la oferta de productos de buena calidad.

Este tipo de comercio, que nació hace más de tres décadas, no tiene los mismos criterios en todos los países. Inicialmente se planteó para el establecimiento de intercambios sur-norte y fue adoptado en países del sur como alternativa del comercio convencional capitalista. Los criterios principales que comparten las asociaciones que promueven el comercio justo son:

- Garantizar un salario justo para los productores.
- Las organizaciones productoras deben destinar parte de los beneficios a las necesidades básicas de las comunidades: salud, educación, vivienda, formación laboral.
- Entre la empresa importadora y los productores se establece una relación comercial a largo plazo y se garantiza parte del pago por adelantado.
- Se evita la explotación infantil (diferente al trabajo infantil).
- Se promueve la participación en la toma de decisiones y el funcionamiento democrático de las organizaciones, la igualdad entre hombres y mujeres y la protección del medio ambiente.

A nivel internacional, las tiendas de comercio justo comienzan a configurar redes, como la FLO (Fairtrade Labelling Organizations) que congrega comercializadoras y realiza campañas mundiales a favor de este tipo de comercio.

En el marco del MAELA, las organizaciones campesinas priorizaron la producción para el mercado interno más que para la exportación, a pesar de que en muchos países los productos exportables tuvieron gran acogida. En Antioquia, esto llevó a la construcción de estrategias de mercado como el sistema de Mercado Ecológico y Solidario de la RECAP, la Red de tiendas del distrito agrario del Oriente Antioqueño, el Mercado Verde de CORANTIOQUIA, la tienda CERES y la tienda COL y FLOR, experiencias que avanzan en la consolidación de mercados ecológicos. Muchos otros procesos se desarrollan en el país a través de mercados campesinos. El mayor reto para todas estas iniciativas ha sido conciliar la producción con la demanda de los consumidores, lo cual ha llevado a buscar apoyos económicos para asegurar la existencia de las tiendas alternativas.

A nivel local, las redes han tenido numerosos obstáculos: por un lado, los productores no siempre valoran los beneficios de la ayuda mutua y de la colaboración y muchas veces han mantenido malos hábitos de competencia. Del lado de los consumidores no existe claridad en cómo ser un consumidor responsable; las organizaciones que apoyan la formación y la distribución de los productos, "los mediadores-facilitadores sin ánimo de lucro" como los llama Quintanilla et al., se confunden aún con la intermediación; hay escaso o nulo conocimiento de la función del sobreprecio; falta confianza en la garantía de calidad de los productos.

Los sistemas de garantía se hacen necesarios cuando los consumidores no conocen directamente a los productores ni los sistemas productivos que manejan. En el ámbito internacio-

nal, el comercio justo y la producción ecológica comenzaron a apoyarse en procesos de certificación de tercera parte a través de sellos que garantizaban a los consumidores la calidad de la producción. Pero la necesidad de vender llevó a las organizaciones a tener varios sellos en sus productos, lo que, en lugar de facilitar las ventas, empezó a confundir a los consumidores. Por otra parte, la adquisición de estos sellos y certificados aumentó los gastos de los campesinos que no siempre contaban con los recursos necesarios y requirieron de apoyos externos para obtenerlos.

A nivel nacional, las organizaciones que acompañan a los productores construyeron avales de confianza para respaldar a los productores que no obtuvieron los sellos o a los que optaron por los mercados nacionales. Estos procesos alternos a la certificación de tercera parte se denominan Sistemas de Garantía Participativos (SGP). Existe actualmente en América Latina un sinnúmero de organizaciones que están trabajando en la garantía de la producción ecológica; muchas de estas experiencias pasaron de ser locales a nivel de municipio, a ser reconocidas por los estados nacionales como garantes de la calidad ecológica, como en el caso de Brasil, Costa Rica, Bolivia y Perú, entre otros.

Actualmente, el MAELA y otros movimientos latinoamericanos como el GAICI-IFOAM están trabajando a la construcción de un aval de confianza para los países de la región. Desde MAELA Colombia, se está buscando el reconocimiento de una reglamentación nacional como instrumento que garantice la producción interna. Pero solo si se logra unificar las diferentes iniciativas de SGP e involucrar a los consumidores en una búsqueda común, se podrá avanzar hacia la consolidación de una propuesta única y obtener la incidencia política suficiente para que se incorporen los SGP en la normativa nacional.

## El papel de los consumidores en la construcción de un Mercado Justo y una Economía de la Solidaridad

Inicialmente, el movimiento social se enfocó en fortalecer las actividades productivas de los campesinos, orientadas hacia la agricultura ecológica; cuando ya se obtuvieron excedentes se inició un trabajo con los consumidores, con el fin de dar mayor impulso a los mercados locales y generar una mayor aceptación de los productos ecológicos. Se hizo necesario sensibilizar a los consumidores sobre las ventajas de consumir alimentos ecológicos, con el fin de que valoraran su precio diferenciado, que generalmente es mayor al precio de los productos convencionales.

Silvia Wú Guin (2010) realizó un diagnóstico de la realidad del consumidor peruano, la cual se puede extrapolar a los demás países de América Latina; encontrando que:

- Todos somos consumidores, pero tenemos mínimo poder de decisión sobre lo que nos afecta.
- La alimentación y la salud se han convertido en mercancías, como tales, se priorizan los intereses comerciales y las ganancias, descuidando la calidad del producto en cuanto a su capacidad de nutrir y devolver la salud.
- La información no sólo es escasa, también es tendenciosa, maliciosa e inescrupulosa.
- Los productos naturistas han alcanzado un gran éxito comercial gracias al intenso mercadeo, pero confunden a la población.
- Los alimentos ecológicos, más sanos y nutritivos, son conocidos y comprados por una minoría. Ante este panorama, Wú Guin identificó tres retos para la construcción de organizaciones de consumidores:
  - Mejorar la fluidez de información veraz sobre los productos ecológicos, dónde adquirirlos y cómo consumirlos adecuadamente.
  - Respalda la permanencia de los pequeños agricultores ecológicos, su cultura y sus recursos naturales,

generando un círculo virtuoso de desarrollo sostenible con comercio solidario y consumo ético.

- Contribuir a la construcción de comunidades agroecológicas y de un tejido social positivo en articulación con las organizaciones de consumidores.

En esta misma perspectiva, el MAELA busca la formación de una ciudadanía participativa, sana y feliz, con capacidad de generar una corriente de opinión y conducta fundamentada en el consumo responsable, y capaz de influir en el comportamiento del mercado para revertir la actual situación de inequidad hacia condiciones más justas y fraternas. Para lograrlo, el movimiento propone las siguientes líneas de acción, basadas en la experiencia de ocho años de trabajo continuo con los consumidores:

**Difusión e información:** con énfasis en una alimentación y nutrición saludable, fundamentada en el uso de productos ecológicos y en un consumo consecuente y ético con el planeta, en el marco del derecho inalienable a la información veraz.

**Sensibilización:** para lograr el compromiso de un número cada vez mayor de ciudadanos en la transformación de las pautas de un consumo que se ha vuelto peligroso tanto para la salud de la población como para el equilibrio de la naturaleza y del planeta. La participación decidida de los consumidores es vital para lograr cambios de conducta en la sociedad y en las políticas gubernamentales.

**Organización:** es clave para coordinar las iniciativas individuales alrededor de objetivos comunes y generar mayores impactos; así, por ejemplo, se pueden agrupar los consumidores en torno a la organización de Comités de Consumidores regionales y distritales que luego participarán en el Sistema de Garantía Participativo (SGP).

**Articulación:** es la etapa que sigue a la organización de los Comités de Consumidores Ecológicos; se expresa a través de la articulación al Sistema de Garantía Participativo y de la colaboración con diversos actores de la sociedad civil, como por ejemplo

otras asociaciones de consumidores de la localidad, con el fin de enfrentar los abusos cotidianos a los consumidores.

**Vigilancia:** se desarrolla paralelamente a las demás líneas de acción, luego de haber avanzado en la formación de consumidores informados, para alertar a la sociedad civil sobre los patrones de consumo a los cuales las agresivas campañas publicitarias nos condicionan.

**Incidencia política:** es una línea de acción muy ligada a la vigilancia, pues busca la generación de instrumentos legales que velen por los derechos de los consumidores. Hasta el momento, las iniciativas de los actores del movimiento agroecológico han permitido avanzar en el posicionamiento de los productos agroecológicos, pero el impulso de políticas a favor de los consumidores por los decisores políticos debe generar impactos aún mayores y a largo plazo.

Transitar por este camino debe llevarnos, como propone Euclides Mance (2008), a "practicar el consumo como mediación del buen vivir". Ello no es un camino mecánico; superar los patrones de un consumo alienante y dependiente y asumir un consumo solidario, implica desarrollar una mayor sensibilidad humana, adquirir conciencia de los impactos económicos, políticos, organizativos y ambientales del consumo y comprender que éste no es el fin de la producción, sino el medio para lograr un buen vivir personal y colectivo. Sólo así se contribuirá, cada uno en función de sus posibilidades y de su singularidad, al fortalecimiento del bienestar social y a la preservación de los ecosistemas.

## Las redes colaborativas

Con el propósito de avanzar en la recomposición de la economía campesina y popular, hemos empezado a tejer redes locales, nacionales y regionales; es así como más de 400 familias se articulan a la RECAB de Antioquia,

más de 12.000 al MAELA Colombia y más de 200 organizaciones al MAELA continental. Como movimiento, estas redes han aportado a la construcción de pensamiento y propuestas, pero la mayoría de las redes de intercambio de productos siguen deficientes, pues son relativamente escasas y de poco alcance. Para superar estas debilidades, se viene construyendo en nuestro país la RED Colombiana de Comercio Comunitario, la cual junta iniciativas como REDESOL Antioquia, REDESOL Colombia, Asociación de Trabajo Interdisciplinario (ATI), AGROSOLIDARIA, REDCOM, y busca configurar una propuesta viable de comercialización para las organizaciones campesinas y populares de Colombia.

Como lo menciona Mance (2008), la construcción de redes de colaboración solidaria es una estrategia esencial para la organización de una sociedad pos-capitalista; implica la articulación de diversas unidades de producción y consumo en un movimiento recíproco de retroalimentación, propiciando la generación de empleos e ingresos, el fortalecimiento de la economía local y poder local. Pero su crecimiento dependerá de que los mismos excluidos y un número siempre más grande de consumidores se comprometan a adquirir los productos y servicios disponibles en ellas, desde prácticas de consumo solidario. De esta forma, las redes de colaboración solidaria posibilitarán la transformación cultural de las sociedades donde se implanten, desde una ética y una visión del mundo antagónicas al neoliberalismo y al propio capitalismo.

Este camino ya se ha iniciado, pero es urgente seguir construyendo y fortaleciendo alianzas y articulaciones a nivel continental y mundial. Concordamos con el Instituto Filosófico de la Liberación que plantea a través de Euclides Mance: "Cuando las redes logren el fortalecimiento económico y se consolide el movimiento, conservando los principios de intensividad, extensividad, diversidad, integridad y asociación, tendremos el poder suficiente para promover una revolución

política, asumiendo el control de los gobiernos a través del fortalecimiento de la democracia, y para iniciar una revolución cultural que influya principalmente en la socialización y producción de conocimientos científicos y tecnológicos, la difusión de una nueva ética centrada en la colaboración solidaria con el objeto de promover las libertades públicas y privadas, la difusión de una nueva política, la difusión amplia de prácticas artísticas que promuevan la libre expresión y la utilización de mecanismos variados de comunicación por parte de la sociedad."

## A manera de conclusión

El desarrollo económico va más allá del fortalecimiento de los mercados locales e implica la construcción de una nueva sociedad donde tengamos, como productores y consumidores, mayores articulaciones y alianzas, donde construyamos propuestas de vida conjuntas basadas en la recuperación de principios solidarios y en la creación de redes colaborativas para posibilitar un mejor vivir y transformar los modelos económicos actuales. Es en estas perspectivas que se están orientando los trabajos y apuestas económicas del Movimiento Agroecológico de América Latina - MAELA.

### Bibliografía

- AGUILAR, Tarsicio. *Memorias: Taller de Mercados Locales en Costa Rica*. Medellín, 2010. 60p. Sin publicar.
- Asociación Uruguaya de Emprendimientos de Economía Solidaria. *Estatuto de la Asociación Civil: Asociación Uruguaya de Emprendimientos de Economía Solidaria*. [medio magnético] 2007.
- BETANCUR, Leonel. *Fundamentación teórica y conceptual de la economía de solidaridad. Objetivos, sentido y fuerzas que impulsan la economía*. Diplomado: «Profundización en el pensamiento solidario». REDESOL, Antioquia, Colombia. 2010.
- MANCE, Euclides. *La revolución de las redes. La colaboración solidaria como una alternativa*



*post-capitalista a la globalización actual*. México: Reproducciones gráficas del sur. 2008. 223p.

RAZETO, Luis. *Los caminos de la economía de solidaridad: hacia una nueva civilización latinoamericana*. (s.d.)

QUINTANILLA Ricardo et al. *La verdadera Economía: "la Economía solidaria"*. Cartilla de la plataforma de agricultura sostenible de El Salvador. El Salvador, 2007. 60p.

SALGADO, María Noel y AGUILAR Tarsicio. (2010). *Los Mercados Locales y SGP en la construcción de una Economía Solidaria*. Documento elaborado para presentarse en la mesa de mercados locales en la conferencia continental 2010 de MAELA.

Paraguay, 2010. 19p. Sin publicar.

SICHAR, Gonzalo y CABRERA Pablo. *Comercio Justo ¿Una Alternativa Real?*. Madrid: Monográficos CIDEAL. 2002. 147p.

WÚ GUIN, Silvia y ALVARADO, Fernando. *Contribuyendo a formar consumidores éticos y responsables*. Documento mimeografiado para el proceso de consolidación de los mercados locales y SGP en el MAELA. Lima, 2010. 6p. Sin Publicar.

### Notas

<sup>1</sup> Mesoamérica: México, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica, El Salvador, Panamá, Cuba, República Dominicana, Haití.

Región Andina: Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Venezuela.

Cono sur: Brasil, Uruguay, Paraguay, Chile y Argentina

<sup>2</sup> AGUILAR Gómez, Tarsicio. *Memorias del Taller de Mercados Locales de MAELA*. Costa Rica. Marzo de 2010.

*Porque lo fundamental es la vida*

La Revista Ambiental ÉOLO es un medio de comunicación publicado por la Fundación Con Vida, para propiciar la comprensión transdisciplinaria de los problemas ambientales tan evidentes en la actualidad y que afectan a la población. Desde su creación en octubre de 2000, ha estado sometida a un proceso continuo de cualificación, evidenciado en su transformación con el tiempo. La revista considera un solo tema en cada edición, abordado desde la mayor cantidad posible de perspectivas, integradas en cuatro secciones: Conceptualización, Aplicaciones, Poética y Gestión.

En cada publicación se mantiene el objetivo esencial de señalarle alternativas respecto a la problemática abordada y su solución, tanto a la dirigencia regional como a la nacional, implicadas directamente en el asunto considerado. Está dirigida a un público profesional en los diversos tópicos que comprenden la dimensión ambiental del desarrollo.

Gracias al empeño en la selección y edición de los artículos, ÉOLO es aceptada de manera unánime por nuestros lectores, quienes destacan la alta calidad del contenido, que se ha calificado como trascendente a la fecha de su publicación; para significar con ello que los compendios generados son útiles como memoria histórica sobre el asunto en cuestión.

### *Estructura Organizativa*

ÉOLO cuenta con un comité editorial, responsable de establecer los criterios que deben aplicar las personas interesadas en publicar en la revista y de garantizar la calidad de los textos en cuanto a la pertinencia temática, la relevancia académica y el rigor conceptual en cualquiera de los campos implicados.

La aprobación y selección final de los artículos a publicar es determinada por un Comité de Orientación Científica, convocado en un tiempo prudencial, acorde con la temática a desarrollar, para que también participe en el diseño de la estrategia y el contenido editorial, considerando que con cada edición se pretende aportar a la solución de la problemática ambiental abordada en cada caso.

La revista se orienta a la publicación de textos originales basados en los resultados personales o institucionales de investigación, reflexión, gestión o especulación científica, tecnológica, poética y filosófica en torno a las problemáticas ambientales de mayor incidencia para la conservación de la biodiversidad y la especie humana en el planeta.

### *Orientaciones para los Autores*

Para la publicación en la revista se requiere cumplir con unas especificaciones que pueden ser consultadas en el portal web [www.fconvida.org](http://www.fconvida.org), o en las direcciones suministradas para contactarse con la revista.

### *Cronología*

Desde ÉOLO, Año 1, No. 1 hasta ÉOLO, Año 3, No. 8, formato tabloide, se abordaban diversos temas de carácter ambiental, social, cultural, educativo, legal e histórico.

ÉOLO, Año 3, No. 8 (2003): *Alto El Romeral y ecosistemas estratégicos del valle de Aburrá.*

ÉOLO, Año 4, No. 9 (2004): *Gestión y Manejo Ambiental de Residuos Sólidos.*

ÉOLO, Año 5, No. 10 (2005): *La Dimensión Ambiental de la Seguridad Alimentaria.*

ÉOLO, Año 6, No. 11 (2006): *Agroecología, fundamento de la sinergia urbano-rural hacia el desarrollo integral de Antioquia.*

ÉOLO, Año 7, No. 12 (2007): *Gestionar la flora, política indispensable para mitigar las funestas consecuencias de la crisis climática planetaria.*

ÉOLO, Año 8, No. 13-14 (2008): *Minería Responsable, opción histórica para armonizar prosperidad económica, ordenamiento territorial y conservación ambiental en Colombia.*

ÉOLO, Año 9, No. 15 (2010): *Región y Ciudad. Comprensión de la Huella ecológica. Corresponsabilidad indispensable para armonizar el territorio con el planeta*, en la que se enfatiza la promoción de los principios, conocimientos y tecnologías requeridas para una adecuada gestión ambiental y social de las regiones y las ciudades en integración territorial.

### *Sobre la presente publicación*

Los artículos publicados en la revista cuentan con la autorización expresa de cada uno de sus autores para ser incluidos en esta edición y sus posibles reimpresiones, respetándoseles su derecho como autores. Sus opiniones son personales y en nada comprometen a la revista. De igual forma no les crea ningún vínculo comercial o de pertenencia con la revista, la cual sigue siendo en todos sus aspectos de propiedad de la Fundación Con Vida.

Para la presente publicación agradecemos a los portales web que nos permitieron acceder a algunas imágenes que se emplearon para la ambientación gráfica de la revista. Los vínculos de dichas imágenes y sus correspondientes autores se encuentran en [www.fconvida.org](http://www.fconvida.org), con su merecido crédito por difundir el conocimiento a través de su labor.



**Porque las manos son sólo para contagiar cosas buenas.**

**FAMILIA ha creado una línea de productos para dentro y fuera del hogar, que mantienen tus manos libres de gérmenes y bacterias.**

**Más higiene y salud para tu familia.**

**Por experiencia, Familia sabe de Familia**

**cosasde**familia**.com**



## **Parque Tecnológico de Antioquia: Actor estratégico en la construcción de visión de Ciudad - Región en el Oriente Antioqueño**

### **BIOFábrica: Escenario de Desarrollo Biotecnológico**



**Plántulas de excelente calidad, para el aumento de la productividad de su cultivo y la competitividad de su negocio.**

### **Proyecto: Zona Franca Tecnológica**



**Parque  
Tecnológico  
de Antioquia**  
Ciencia · Tecnología · Humanismo

**Informes:**

**Teléfono: (57-4) 2313188**  
**[informes@parquepta.org](mailto:informes@parquepta.org)**  
**[www.parquepta.org](http://www.parquepta.org)**





Porque la  
**educación**  
lo transforma  
**todo**

ESTAMOS  
TRABAJANDO  
EN ESTA AREA



Área Educada  
Educación en el entorno metropolitano

*Área* 30  
METROPOLITANA  
Valle de Aburrá  
AÑOS  
1988

*Siente tu Área, siente Área Educada*

[www.metropol.gov.co/areaeducada](http://www.metropol.gov.co/areaeducada)

• Jardinería práctica • paisajismo • plantas • follajes • flores • huerta • arborización urbana •

# D'jardines®

La revista colombiana de jardinería

Volumen 1- Número 1  
Agosto 2010

**7 tips**  
para el cultivo de orquídeas

**10 ideas para**  
un jardín campestre



**Flores del mes:**  
**Orquídeas**

Informes: [revistadejardines@gmail.com](mailto:revistadejardines@gmail.com) Celular: 313 644 41 57

Colombia \$ 4.500 - Ecuador \$ US 4





La Asociación de Organizaciones Socio ambientales de Colombia – PANTAGORA- es una entidad sin ánimo de lucro, cuya finalidad es el fortalecimiento organizacional, para contribuir a la construcción de una cultura participativa de corresponsabilidad social y convivencia solidaria que garantice la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento integral de la calidad de vida de la comunidad.



**CORPORACIÓN COMITÉ  
PRO ROMERAL**



**ASEMAR**  
Transformando el Ambiente  
y la Calidad de Vida



**FUNDACIÓN AMA**  
Amigos del Medio Ambiente



**CORPORACIÓN  
ANTIOQUIA VIVA**



**FUNDACION  
CON VIDA**



**Biosonar**  
pensando globalmente  
y actuando localmente



25 Años 1985  
Objetivo La Vida



Cada parte de la naturaleza, por pequeña que sea, cumple una función en el equilibrio del planeta y de todos los seres que lo habitamos.

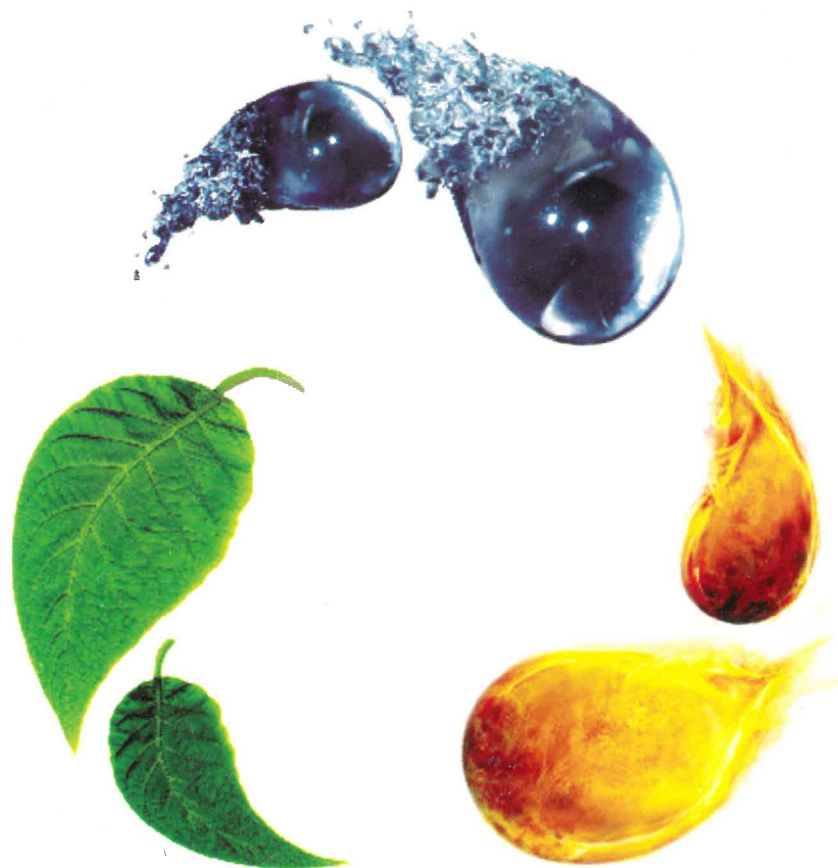


Regresarle lo que generosamente nos da, es parte de lo que hacemos. Es el compromiso de una empresa que crece con su gente, con equilibrio social, preservando el planeta para las generaciones futuras.

Eso es Sostenibilidad.

epm<sup>®</sup>

energía | gas natural | aguas



Tratamos con responsabilidad  
los residuos petroquímicos  
para proteger el ciclo natural  
de nuestro planeta.



Si quieres conocer más acerca de nuestro trabajo, entra a [www.biochemical-group.com](http://www.biochemical-group.com)

**Agradecimiento a las  
personas que con su labor y  
su ejemplo de vida inspiran  
el enfoque y la concepción  
de esta publicación:**

Alberto Henao  
Andrés Ocampo  
Ángela Peña  
Antonio López  
Aura Luz Ruiz  
Carlos Mario Uribe  
Carlos Naranjo Bedoya  
Claudia Hoyos  
Edwin Díez  
Elkin Rojas  
Esmeralda Cardona  
Esteban Álvarez  
Eugenio Prieto Soto  
Beethoven Zuleta  
Francoise Coupé  
Germán Ríos  
Guillermo Álvarez  
Héctor Quirama  
Hernán Porras  
Horacio Augusto Moreno C.  
Jhon Jairo Acosta  
Jorge Suaza  
Jorman Silva  
José Fernando Álvarez  
José Ignacio Agudelo  
Juan Carlos Osorio  
Juan Pablo Arbeláez  
Lida Patricia Giraldo  
Liliam Gómez  
Luis Aníbal Sepúlveda  
Luis Márquez  
Luz Elena Martínez  
Maria Cecilia Múnera  
Maria Del Pilar Restrepo  
Maria Victoria Rivera  
Nicolás Echeverri  
Nora Elena Mesa  
Raúl Cáceres  
Raúl Vásquez  
Sergio Urrego  
Weimar Arango  
William Estrada

Agradecimiento a las entidades que con su labor, su ejemplo de vida y su apoyo en diferentes niveles, inspiran y posibilitan la producción y socialización del conocimiento sobre el medio ambiente expresado en esta publicación:

ACODAL NOROCCIDENTE  
ALCALDÍA DE MEDELLÍN  
AMERICAINCA  
ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ  
ASBIUDEA  
ASEMAR  
ASOCIACIÓN PANTÁGORA  
BIOCHEMICAL GROUP  
BIOSANAR  
CEA  
CONEXIÓN AGROAMBIENTAL  
COOPERATIVA FINANCIERA CONFIAR  
CORANTIOQUIA  
CORPOGED!  
CORPORACIÓN ANTIOQUIA VIVA  
CORPORACIÓN BIOSANAR  
CORPORACIÓN CEAM  
CORPORACIÓN GAIA  
CORPORACIÓN HAMM  
CORPORACIÓN PRO ROMERAL  
CORPORACIÓN TRIÁDE POLIARTÍSTICO  
CORPORACIÓN Y REVISTA CIUDAD  
DATOS.COM.CO  
EPM  
FUNDACIÓN AMA  
FUNDACIÓN DESARROLLO Y AMBIENTE  
FUNDACIÓN JARDÍN BOTÁNICO DE MEDELLÍN  
FUNDACIÓN Y REVISTA NACIÓN SANA  
LABORATORIO INTERNACIONAL DE HÁBITAT  
PARQUE TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA  
PRODUCTOS FAMILIA RECAB  
REVISTA D° JARDINES  
REVISTA AMBIENTAL EL RETO  
TRANSPORTE VIVO  
SABER VIVIR  
SISTEMAPI  
VOLUNTARIADO AMBIENTAL UNIVERSITARIO



Condecoración Orquídea  
Mérito Cívico y Ecológico  
Concejo de Medellín

2010

REVISTA AMBIENTAL  
**ÉOLO** *Aíolos*

*Porque lo fundamental es la vida*



2011, Año Internacional de los Bosques,  
oportunidad histórica para detener la  
deforestación y armonizarnos con la Biósfera.  
Trabajemos para comprender Qué es la Vida.  
Potenciemos el Conocimiento.  
Garanticemos el Derecho Fundamental al Agua.  
Conservemos la Naturaleza.

*15 Años*



**FUNDACIÓN  
CON VIDA**

ASESORÍA, CONSULTORÍA  
E INVESTIGACIÓN AMBIENTAL