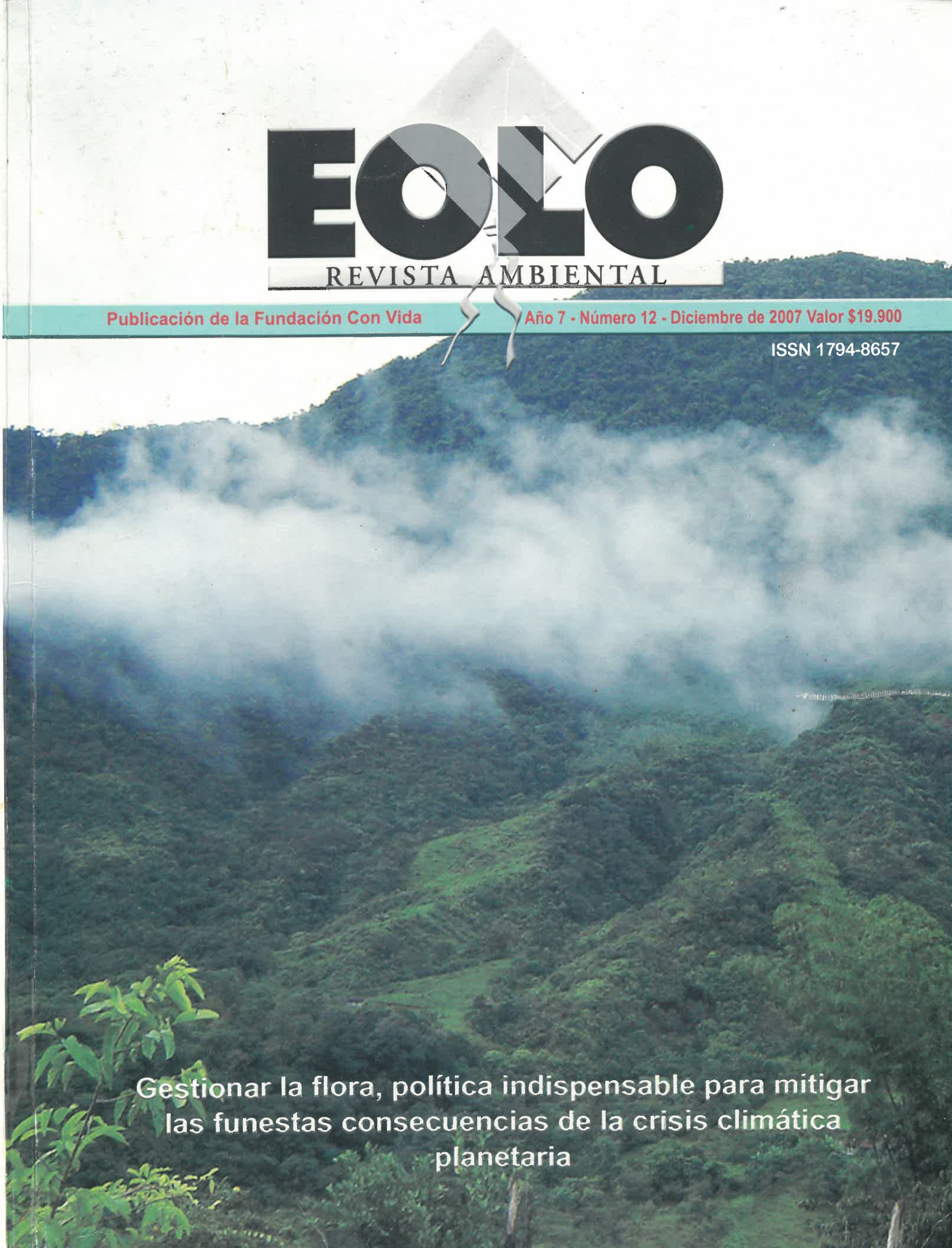
ÉOLO

REVISTA AMBIENTAL

Publicación de la Fundación Con Vida

Año 7 - Número 12 - Diciembre de 2007 Valor $19.900

ISSN 1794-8657



Gestionar la flora, política indispensable para mitigar las funestas consecuencias de la crisis climática planetaria

Revista Ambiental ÉOLO N° 12 Gestionar la flora, política indispensable para mitigar las funestas consecuencias de la crisis climática planetaria.

La calidad del aire es cuestión de todos

Tú eliges el futuro ambiental de la región. Contribuyamos a través de nuestras acciones a reducir la contaminación atmosférica del Valle de Aburrá y el centro de Antioquia.

www.metropol.gov.co

Una invitación de:

Pura Vida
Mira lo que respiras
puravida.cam@gmail.com Teléfono: 260 02 37

Área METROPOLITANA del Valle de Aburrá

¡En la flora está la clave!



Herbario Universidad de Antioquia
(HUA)
herbario@matematicas.udea.edu.co
www.udea.edu.co

Herbario Universidad Nacional de
Colombia, sede Medellín (MEDEL)
herbario@unalmed.edu.co
www.unal.edu.co

JARDÍN BOTÁNICO DE MEDELLÍN
JOAQUÍN ANTONIO URIBE

Herbario Jardín Botánico de
Medellín (JAUM)
herbario@jbmed.org
www.jbmed.org

Herbario Universidad Católica de
Oriente (HUCO):
falzate@uco.edu.co
www.uco.edu.co

Herbarios de Antioquia comprometidos con el conocimiento, conservación y aprovechamiento sostenible de la flora

Investigación, estudios, asesorías, educación y servicios en los órdenes nacional e internacional en: Botánica, Taxonomía vegetal, Dendrología, Palinología, Ecología vegetal, Dirección de herbarios y Gestión de información y conocimiento.

cian magenta negro gellow

ECOSOCIAL

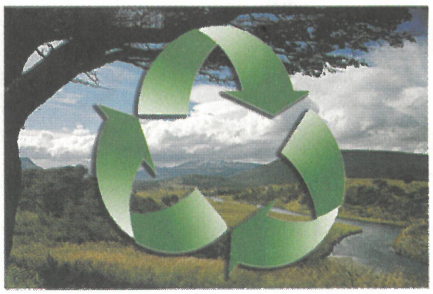
CORPORACIÓN ECOLÓGICA Y SOCIAL

Líder en el manejo integral de la vegetación urbana, con énfasis en el diseño y mantenimiento de parques y jardines.

Realizamos guías ambientales y turismo ecológico en la ciudad (rutas y circuitos verdes) y entorno a su área rural.

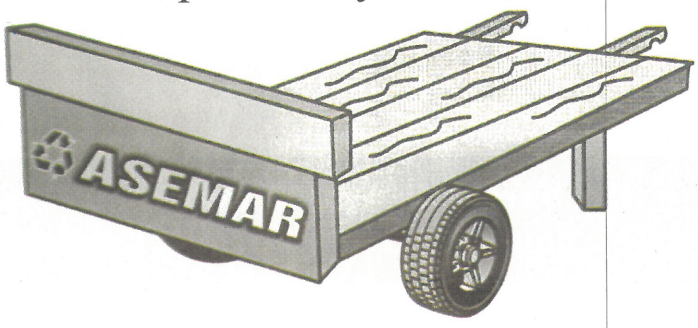
Teléfono: 234 81 27

Cra. 79A 53 A 15



ASEMAR

Propendemos por la identificación del recuperador primario y su familia



Trabajamos para proteger el Medio Ambiente con la recolección de los **residuos sólidos inorgánicos.**

Calle 46 N° 63B-13 Celular: 301 253 70 41
Teléfono: 260 80 31
e-mail: asemarnaranjal@yahoo.com

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Publicación de la Fundación Con Vida
Año 7 – Número 12 – Diciembre de 2.007

DIRECTOR
Édinson Muñoz Ciro

EDITOR
Omar Lopera López

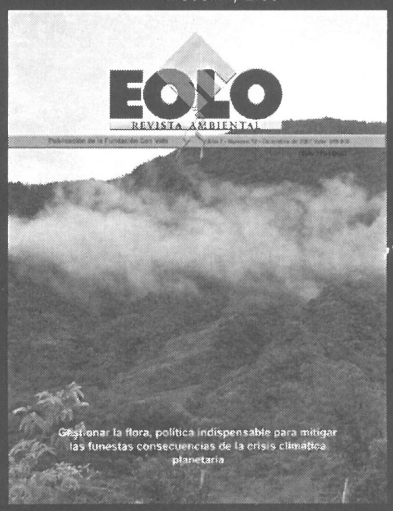
CONSEJO EDITORIAL
Édinson Muñoz Ciro
Omar Lopera López
Alejandra Muñoz Rivera
Camilo Ricaurte Londoño

COLABORADORES
Armando Ospina Suárez
Martha Muñoz Rúa
Rubén Darío Gómez
Edwin Díez Gómez
Ana María Lopera Montoya

DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO
Juan Carlos Sánchez González
Guillermo Álvarez Álvarez

REDACCIÓN
Telefax 260 02 37 – Tel 2602082
revistaeolo@yahoo.es – fconvida@gmail.com

IMPRESIÓN
Corporación Ciudad
Tels 216 36 35 – 313 732 12 44
Medellín, 2.007



Cañón del río Melcocho
Municipio: El Carmen de Viboral - Vereda: El Porvenir
Fuente: Zorayda Restrepo Correa, Tecnóloga Forestal CORNARE

CONTENIDO

EDITORIAL
Édinson Muñoz Ciro - Omar Lopera López 6

Conceptulalización

PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL
EL INFORME GEO 4
División de Evaluación y Alerta Temprana del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 9

CAMBIO CLIMÁTICO Y EQUIDAD
Édinson Muñoz Ciro 21

BIOCOMBUSTIBLES: ENERGÍA LIMPIA PARA IMPULSAR EL PROTAGONISMO DE COLOMBIA EN EL NUEVO ORDEN MUNDIAL MANTENER LOS ESQUEMAS PRODUCTIVOS REPARANDO LA SALUD DEL PLANETA
Jaime Andrés Restrepo Giraldo y Carlos Andrés Ardila 23

GENERALIDADES RESPECTO AL DIESEL Y SU PROBLEMÁTICA LOCAL
Carlos Andrés Betancur Martínez 29

LA AGROFORESTERÍA
Alberto Aldana Castiblanco 35

EL SISTEMA METROPOLITANO DE ÁREAS PROTEGIDAS ESTRATEGIA PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA REGIÓN METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ
Claudia Helena Hoyos Estrada 42

APROXIMACIONES FENOLÓGICAS A ALGUNAS ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS EN EL ALTIPLANO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO, CORDILLERA CENTRAL COLOMBIA
Jorge Alberto Sierra Escobar 50

COLECCIÓN EX SITU DE ESPECIES AMENAZADAS DE LA FLORA NATIVA EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE MEDELLÍN JOAQUÍN ANTONIO URIBE
Doris Benítez Rubiano 59

GUADUA: EL ADVENIMIENTO DE UNA REVOLUCIÓN VERDE EN ANTIOQUIA
Luis Fernando Ramírez 64

S.O.S. POR LAS ORQUÍDEAS DE COLOMBIA
Juan Carlos Jaramillo Llano 70

EXTINCIÓN DE PLANTAS EN EL MARCO GLOBAL Y REGIONAL
Sergio Rodríguez 78

PLANTAS ENDÉMICAS Y AMENAZADAS EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA
Juan Lázaro Toro Murillo y Jorge Mario Vélez Puerta 83

Aplicaciones

Manejo de la Flora Nativa en Espacios de Sucesión y de Bosque en territorios Embera del Atrato Medio Antioqueño
José Ubeimar Arango Arroyave, Diana Isabel Peñarete Ramírez, Gloria Patricia Zuluaga Sánchez 94

Las Fuentes Semilleras de la Serranía de Abibe
Una Estrategia Local para el Uso y Manejo de los Bosques Indígenas de Urabá
Camilo Andrés Ricaurte Londoño, Carlos Javier Pérez Sánchez, Benjamín Castaño Murillo 101

Los Árboles Vuelven a la Escuela
la labor silenciosa de los niños, niñas y jóvenes forjadores ambientales de 101 instituciones educativas públicas de la ciudad de medellín
Mireya Ossa Villegas 109

Poética

Cerros Tutelares de Medellín
Jorge L. Vásquez M. 112

Declaración de Medellín sobre Cambio Climático
Comité Académico Expouniversidad 115

La Voz de la Lluvia
The Voice of the Rain
Walt Whitman, 1.818–1.892 118

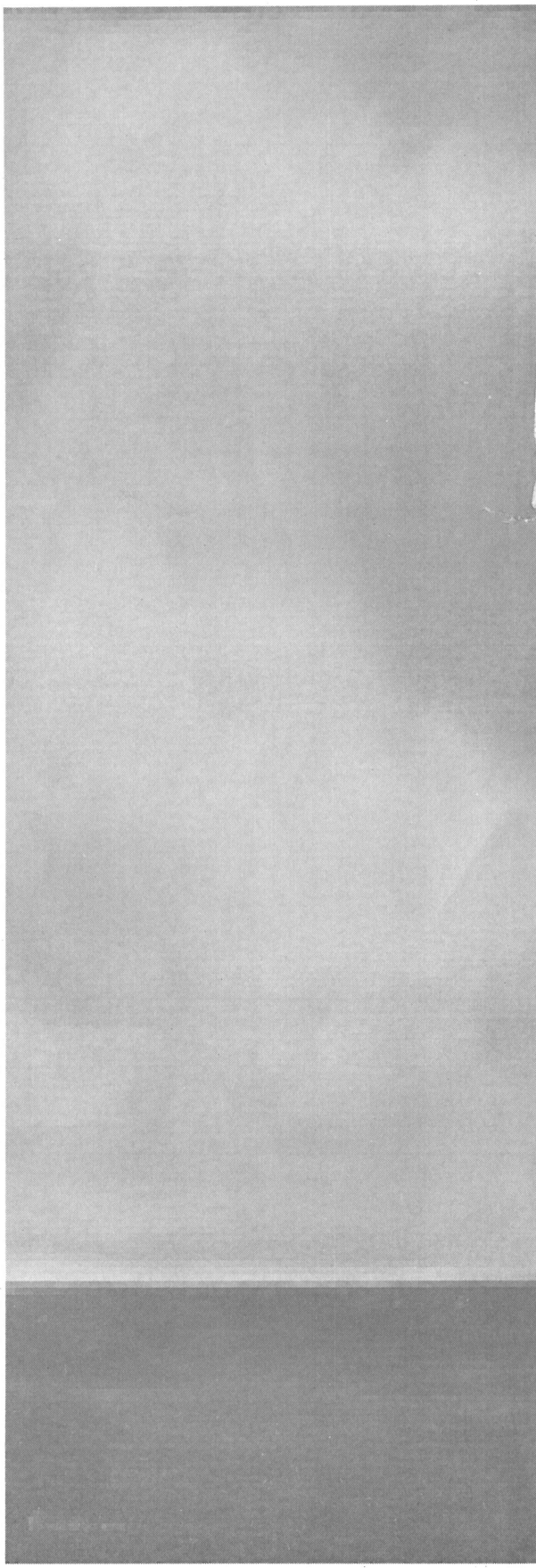
Consideraciones acerca de la Vida
Édinson Muñoz Ciro 120

Mensaje de una Europea a la Gente de Colombia
Jenny James 122

Gestión

Propuesta de Un Norte Ambiental para el valle de Aburrá –NAVA–
Movimiento de Activistas Ambientales –Capítulo Antioquia– 124

Una Alternativa de trabajo Articulado para Construir la Solución al problema de la Contaminación Atmosférica en el valle de Aburrá
Alejandra Muñoz Rivera 125



ISSN 1794-8657

Gestión del área Metropolitana del Valle de Aburrá para la Prevención y Control de la Contaminación del Aire Período 2004-2007
Gloria Estela Ramírez Casas y Andrea Viviana Marín Calderón 131

Árboles Urbanos: Competencias y procedimientos para su manejo en Medellín
Germán Ríos 139

La Gestión del Espacio Público Verde y la Flora Urbana en el Municipio de Medellín, 2004 - 2007
Un paso en firme para la conformación de un Sistema de Zonas Verdes Urbanas
Marta Ruby Falla González, Jorge A. González G., Lucenit Solano Guerrero, Hernán D. Rincón Henao 145

Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá
Claudia Helena Hoyos Estrada 151

De la Ruralidad hacia la Nueva ruralidad en Colombia y el Rol de los Pequeños Productores rurales,
Luisa Fernanda Jaramillo Ceballos 158

El Sector de los Biocombustibles y la Competitividad
Fabio Valencia Cossio 165

Hacia la Sostenibilidad Ambiental de Antioquia
Carlos Mario Idárraga 172

La Sinergia Interinstitucional: Clave para lograr la Sostenibilidad Ambiental de la Región Metropolitana
María del Pilar Restrepo Mesa 181

Por un Ambiente Sano
Nicolás Albeiro Echeverry Alvarán 189

Compromiso del Alcalde Electo ante las Organizaciones Ambientales 191

Una Propuesta de Política Ambiental para Antioquia
Omar Lopera López 193

Biocombustibles Sostenibles para Colombia-
Una Reflexión Social y Ambiental
Carlos Fonseca 203

EDITORIAL

"No el día en que el sajón dijo sus palabras, sino aquel en que un enemigo las perpetuó, marca una fecha histórica. Una fecha profética de algo que aún está en el futuro: el olvido de sangres y de naciones, la solidaridad del género humano".

JORGE LUIS BORGES, *EL PUDOR DE LA HISTORIA*.

La copiosísima información vertida en toda clase de medios masivos de información acerca del fenómeno del cambio climático nos dispensa de emborronar nuevas cuartillas que habrían de llover sobre mojado respecto a la incidencia antrópica en las dramáticas transformaciones que el calentamiento global le causa al planeta.

En la pasada editorial enfatizábamos que 2.500 expertos del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático –IPCC– de 130 países, insistían en la responsabilidad humana respecto al calentamiento de la Tierra. Dos meses después, ese grupo de científicos ratificaba –contra todo tipo de métodos empleados para disuadirlos–, lo que todos ya presentíamos: nuestro modelo tecnoindustrial no es ni sostenible, ni sustentable, ni sensato, y sólo beneficia a un puñado de especuladores tan astutos como indolentes, tan habituados ya a las leyes del mercado que parecieran ignorar los férreos designios que gobiernan la inimaginable vastedad del Universo.

Como del calentamiento global, igual podemos afirmar de la ingente documentación producida en nuestro medio respecto a la precaria calidad del aire respirado en el valle de Aburrá, que posiciona a nuestra tacita de plata como la cuarta ciudad más contaminada del planeta, según estadísticas del Banco Mundial, citadas en un severo editorial ("*Nos está matando el aire que respiramos*", El Colombiano, oct 15, 2007), a propósito de la firma del *Pacto por el Mejoramiento de la Calidad del Aire*, liderado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. La gravedad del asunto y las acciones efectuadas o deseables para su mitigación se encuentran expuestas de diversas formas en varios artículos de esta entrega.

También se debate en este número la eficacia, sostenibilidad y aún la moralidad en el uso de tecnologías alternativas tales como la modificación genética de organismos vivos o la producción de biocombustibles, que nos permitan proseguir la aventura de la especie humana por los mismos jardines de la Gaia de Homero.

A las puertas del *anthropoceno*, el nuevo período que sucede al *holoceno*, contamos hoy, en Antioquia, con una tierra mucho más prolífica que la del aedo griego en términos de sustentabilidad. La conservación de la flora nativa es un imperativo de nuestra región para acceder a un lugar prioritario en los espacios deliberativos político-ambientales del actual escenario globalizado.

"*El mundo es feo / y la gente está triste*", reza uno de los más desoladores dísticos de la poesía contemporánea. En este número parecen constatarlo dos de los textos más reveladores de la crisis espiritual que abruma a nuestra civilización: el "Mensaje..." de Jenny James y el *Informe Geo4 (4º* informe del *Global Environment Outlook)*; último producto de la División de Evaluación y Alerta Temprana del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que agrupa el trabajo de 390 expertos de todo el mundo durante el último lustro.

Ambos concluyen su argumentación de manera lapidaria. James: "*Ya llegó el día en que regresar a una vida más sencilla y primitiva es el único camino del progreso*". GEO4: "*Si se pretende alcanzar un progreso rápido, es crucial la implantación de cambios fundamentales en las estructuras sociales y económicas, incluyendo cambios en los estilos de vida* [...] *La sexta gran extinción está teniendo lugar, esta vez provocada, no por desastres naturales, sino por el crecimiento de las poblaciones humanas y por los patrones de consumo*".

Como lo había advertido ya Arnold Gore en su contundente libro "La Tierra en juego". Cabría esperar que los recientes reconocimientos obtenidos por este político visionario para la causa ambientalista (Nobel de la Paz, compartido *ex aequo* con el IPCC; y el sorprendente Óscar de la Academia de Hollywood –siempre tan reacia a siquiera considerar un filme que se aparte de su línea *light*–, conferido a su conferencia documental "Una Verdad Incómoda", le permitan permear la coraza de una opinión pública aturdida por la sobreoferta neocapitalista de confortables bagatelas; para que un discurso lúcido, forjado a lo largo de cuarenta años de intensa investigación, trascienda por fin el lamentable ostracismo que le ha ofrecido por respuesta el oscurantismo neoliberal durante igual lapso de tiempo, convirtiéndolo en una especie de Jeremías bíblico.

Aunque G. W. Bush, en alguna de sus declaraciones taumatúrgicas dio a entender que jamás verá la película; prueba concluyente de que no es para todos los públicos, por obvias razones.

ISSN 1794-8657

Nuestra ruta es visualizar por fin a Latinoamérica, despojados, como pedía Martí del "chaquetón de Norteamérica y la montera de España", para acometer nuestras propias tareas.

Habitamos los últimos linderos de lo que algún día Bartolomé de Las Casas calificó de paraíso.

Su conservación es el Objetivo Superior. La tarea inmediata es comprenderlo; la siguiente comenzar.

Preguntémonos ¿Qué papel juega nuestra América en un proyecto ambiental planetario?

Venus, Marte y nuestra Luna nos rodean. En incontables noches nos han manifestado con palabras de espejo inerte su proximidad y lejanía.

Habitamos un sistema solar predicho en su devenir por sabios mayas, quienes, hace siglos, quizá ya milenios, nos han conminado a ignorar los conflictos que nos devoran, para atender nuestra misión genuina: conservar la Vida en el planeta.

Nos instan a ser pioneros de una generación consciente de la frágil grandeza que les fue dado proteger; a garantizar la preeminencia de una población vital y armoniosa. De una generación ocupada en ennoblecer la aventura de la civilización humana entre la evolución de los ecosistemas.

De una generación compelida por la obra de Jacques Monod a escuchar los rumores antediluviales de la Naturaleza, capaz también, como Khali, la diosa hindú, de crear tierna belleza y cruel exterminio; de alimentar, al unísono, lozanía y decadencia entre biomas y naciones.

De proseguir exhausta, pero "*despiadada y ruda*" (Lovelock, 1988) sin nosotros; sin nuestros hatos ganaderos, nuestros automóviles y motosierras, hacia una segura muerte irremediable, en el gélido lecho que le augura su segunda ley termodinámica.

Insistamos. Ante una crisis ambiental de orden mundial que establezca un nuevo arreglo estratégico y configure una nueva Humanidad, ¿Cuál es el papel de Latinoamérica? Y la biodiversidad de Colombia, ¿qué papel juega en la geopolítica?

Respondamos preservando los proyectos vitales que ya iniciamos con la salvaguarda del Chocó y de la Amazonia, del mínimo relicto de selva sobreviviente a la hecatombe biótica provocada por la gesta civilizatoria autojustificada en la necesidad de expandir sin medida su hedonismo de Narciso.

El futuro de la Tierra depende enteramente de la solución a la contradicción entre acumulación capitalista y naturaleza. De nosotros depende que su trazado sea definido por el amor o la guerra. De nuestra gobernanza, la sociedad y la vida; la perpetuación de lo humano y la realización cósmica del proyecto sin guión de la biota.

Latinoamérica, exultante raíz, mestiza y compleja, india y negra; urdimbre y fibra decisiva, acuosa y seca, sobrecogedora, apabullante, montuna y llanera; selvática y árida; desolación ancestral y esperanza sonriente, consuelo y drama; todo a una, exige repensarse.

"*Quizás sea necesario privarnos de la riqueza y el poder para asegurarnos de obtener la riqueza y la felicidad*", razonaba el legendario Epicteto hace veinte siglos.

Hoy, nos corresponde establecer las condiciones que fundamenten a las nuevas organizaciones políticas, económicas y espirituales:

Que prevalezcan las sociedades tendientes a la vida y afloren las conciencias en conexión con el sistema solar.

Que se redupliquen por doquier los grupos amantes de la libertad y la conciencia de unidad humana.

Que vivan prósperos y saludables los movimientos ambientales combatientes por la perpetuación de la Vida en la Tierra.

¡Salve!, hoy y siempre para las comunidades, familias, redes y agrupaciones libérrimas centradas enteramente en la solución de la crisis de la supervivencia humana y la conservación de la magnificencia de la vida en el planeta.

¡Bravo! a quienes auxilian las especies en vías de extinción; a los que entregan su vida para que especies coetáneas no se extingan.

Todo el respaldo para quienes se asumen como raza cósmica, proyección misteriosa, viva y amorosa; vigías de la huella del futuro desde hoy.

Vivan exultantes de dicha y alegría quienes reconcilian a la humanidad con la Vida y enarbolan como única bandera partidista la de la libertad y dignidad de nuestra única raza: la Humanidad.

Quienes trazan la ruta para hermanar riqueza y felicidad.

Édinson Muñoz Ciro – Omar Lopera López

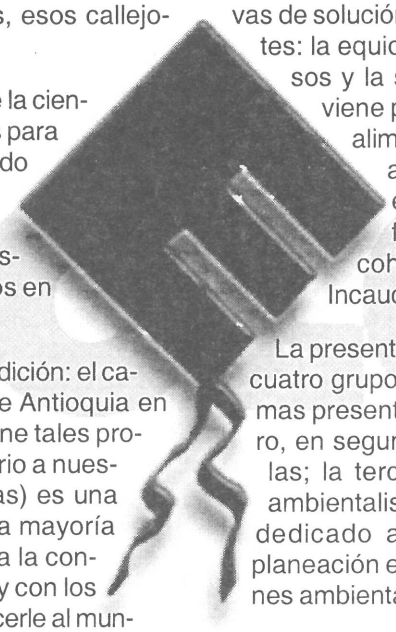
ISSN 1794-8657

En el mejor de sus poemas –concepto de Alberto Aguirre–, Gonzalo Arango afirmaba de su adorada Medellín: "*Había que enternecerte a martillazos*". No parecen diferir mucho de esta situación las sociedades donde se determina el rumbo de nuestra civilización, asentada en tan sólo 1/343.600 (Asimov, 1985) de la masa total del diminuto sistema solar que nos alberga, cuyo tres por ciento de elementos pesados le hubiera bastado para generar otros diez mil planetas como el nuestro.

Cabría preguntarse ¿Por qué tanta mesura en medio de la exuberancia? ¿No entrañará una secreta lección de los astros? ¿Un velado mensaje suprahumano? Reservemos estos interrogantes para las escasas horas que destinamos a interpretar el sentido de nuestra existencia, con la cautela aconsejada por quien contempló hasta las heces el drama de la razón humana: imaginar preguntas para las que no concibe la menor posibilidad de respuesta; el bondadoso Kant.

A pesar de nuestras limitaciones, el laberinto conformado por las cien mil neuronas que nos palpitan bajo las sienes y la metáfora del corazón, nos obligan a perpetuar esas preguntas aporéticas, esos callejones sin salida.

Entre tanto, contamos con los frutos de la ciencia, la acción y la ensoñación humanas para iluminar las verdades que nos haya sido dado develar, con la exigua lumbre de nuestras certezas. Algunas de los cuales, gracias a la generosidad de nuestros denodados articulistas, ofrecemos en esta entrega de ÉOLO.



Dos temas correlativos motivan esta edición: el calentamiento global y la flora nativa de Antioquia en peligro de extinción. La razón que reúne tales problemáticas en un solo número (contrario a nuestra política de ediciones monográficas) es una suerte de consenso percibido entre la mayoría de nuestros colaboradores respecto a la contribución que desde nuestro territorio y con los recursos que contamos, podemos ofrecerle al mundo, expresado de manera categórica en la pauta de una de las más emblemáticas instituciones de la ciudad: "*En la flora está la clave*", e igualmente refrendado en la carta que publicamos en esta entrega de ÉOLO, firmada por el alcalde entrante, doctor Alonso Salazar "(...) *nos comprometemos a sembrar y cuidar aproximadamente 140.000 árboles de especies que favorezcan la flora y fauna nativa".*

Es conveniente ocuparse del futuro; siempre estaremos en él, escribió algún autor que escapa a la memoria. Conviene meditar con largueza esa sentencia. Al respecto, Colin Clark, economista australiano, contempla en la biotecnología una enorme posibilidad de sostenibilidad sin agresiones al ambiente. En noviembre de 2001, *The Economics* le dedicó un número a desvirtuar la tesis de la creciente brecha entre ricos y pobres del planeta, fundamentada en el horizonte que le abren las últimas tecnologías a los países empobrecidos; opinión compartida por Scott Klososky, experto mundial en biotecnología y competitividad, quien prepara maletas para visitar nuestro país; para nuestro ilustre huésped la ventaja de la tecnología consiste en que sitúa a todos los países en el mismo plano.

Ramón Tamames (2003), conferencista asiduo en Harvard, Oxford o La Sorbona, enfatiza la inocuidad de los OGMS (transgénicos), los cuales, a su juicio han generado tanto alarmismo como en su momento lo hicieran los hornos microondas y la telefonía móvil para la salud humana.

¿Las mismas que afrontamos hoy con la alternativa energética de los biocombustibles? El artículo de Carlos Fonseca en la presente edición de ÉOLO amplía este interrogante hasta lo que más interesa: alternativas de solución integradas a sus factores concomitantes: la equidad social, la optimización de los recursos y la soberanía alimentaria; en un país que viene padeciendo alzas desmesuradas en los alimentos derivados de la caña (el precio del azúcar en Colombia aumentó en un 26% en sólo 2.006), desde que entraron en funcionamiento las procesadoras de alcohol carburante Mayagüez, Risaralda, Incauca, Manuelita y Providencia.

La presente edición se estructura en los habituales cuatro grupos metodológicos respecto a los dos temas presentados: fundamentación científica primero, en segundo lugar técnicas, corrientes y escuelas; la tercera sección dedicada a expresiones ambientalistas de corte literario y un cuarto bloque dedicado a las propuestas institucionales de planeación estratégica y diseño frente a las cuestiones ambientales abordadas.

Sumergirse una temporada en la lectura de Hojas de Hierba de Whitman no es impune. De allí el viraje que toman estas últimas líneas, insufladas por su lectura. A todas las instituciones y personas que han permitido esta nueva aparición de ÉOLO, un abrazo cálido.

Pertenecemos a la vida. A lo Absoluto le debemos su preservación sobre la faz de la Tierra y ya contamos con suficientes evidencias del desastre que entrañan los excesos.

EOLO

PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

EL INFORME GEO 4

RESUMEN EJECUTIVO PARA PERIODISTAS*

"El coste de la pobreza, en sufrimiento humano, en el derroche de los recursos humanos y en la degradación ambiental se ha ignorado enormemente."

INTRODUCCIÓN

El Programa de las Naciones Unidas *Perspectivas sobre el Medio Ambiente Mundial 4, GEO-4,* se publica 20 años después de que la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (la Comisión Brundtland)* produjese su informe original, *Nuestro Futuro Común. El GEO-4,* último de la serie de informes insignia del Plan de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – **PNUMA**– sobre el estado del medio ambiente; evalúa el estado global de la atmósfera, la tierra, el agua y la biodiversidad, y describe los cambios acontecidos en las dos últimas décadas. Saluda el progreso efectivo alcanzado al enfrentar algunos de los problemas medioambientales del mundo.



Gro Brundtland

No obstante, porta un mensaje de aviso.

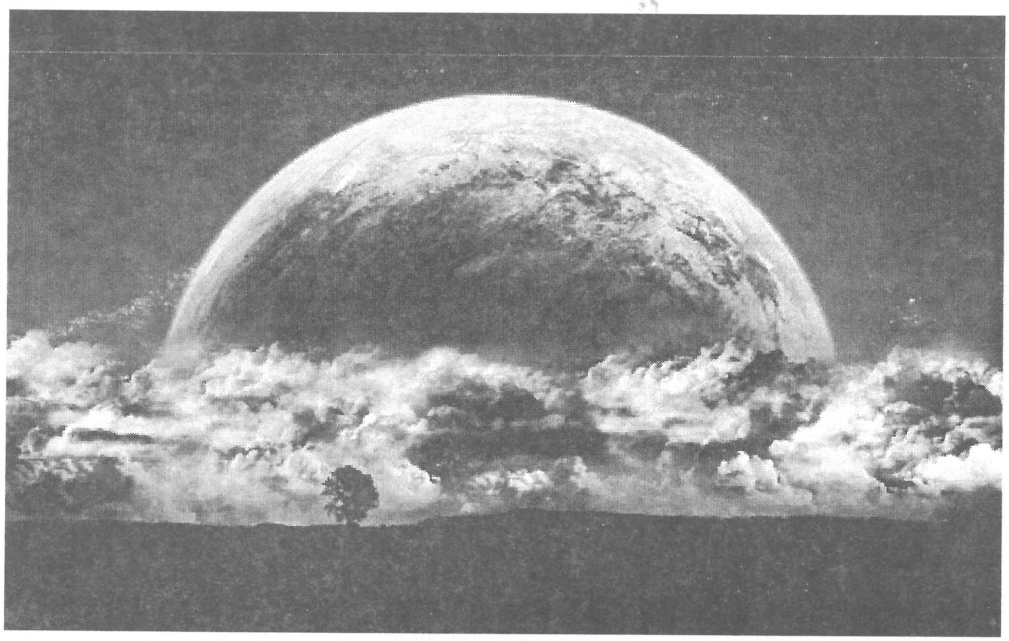
Mientras que se ha avanzado en algunos de los problemas más inequívocos para los que se conocen las soluciones, como la contaminación atmosférica y la del agua, permanecen aquellos que los autores del *GEO-4* denominan *problemas persistentes* para los que aún se están descubriendo las soluciones; por ejemplo, el cambio climático, el deterioro de las piscifactorías, y la extinción de las especies. Respecto al progreso en el tratamiento de este asunto el informe declara: "No se han identificado problemas graves en *«Nuestro Futuro Común»* que se correspondan con tendencias previstas favorables." Esto también puede ser una amenaza para la simple supervivencia de la humanidad.

El tamaño del reto es enorme.

Por ejemplo, algunos expertos afirman que, en todo el mundo, las emisiones de gases de efecto invernadero deberían reducirse en un 50% para el 2.050 en comparación con los niveles de 1.990. Esta afirmación está basada en el umbral de incremento de las temperaturas medias mundiales de 2°C respecto a los niveles preindustriales, a partir del cual – afirman los expertos– los impactos del cambio climático serán más graves y más factible que se cumpla la amenaza de un gran daño irreversible. Esto implica cortes en las emisiones de los países desarrollados de entre el 60 y el 80% para el 2.050 y cortes significativos para los países en vía de desarrollo, en caso de que acepten los compromisos de la reducción de emisiones. Los autores insisten: "*El objetivo no es presentar un escenario negro y pesimista, sino una llamada urgente para la acción*".

El Capítulo 1, **Medio Ambiente para el Desarrollo**, explora cómo el daño medioambiental dificulta aún más el desarrollo y amenaza el presente y el futuro del bienestar humano. Gro Harlem Brundtland, ex primer ministra noruega, que presidió la comisión de 1987, escribió en 1995: "*El coste de la*

* Aunque este informe reviste una forma común para todos aquellos medios interesados en reproducirlo, en uso de la libertad predicada, en EOLO nos hemos tomado el atrevimiento de atemperar algunas palabras, cuando, en nuestro modesto juicio, adoptan la blanda tonalidad de lo ambiguo o resultan francamente eufemísticas. Con perdón. (N. del e.)



pobreza, en sufrimiento humano, en el derroche de los recursos humanos y en la degradación ambiental se ha ignorado enormemente."* *

El mundo ha cambiado de forma radical desde 1987; económica, social y políticamente. La población ha aumentado en un 34%; el comercio es prácticamente tres veces mayor, y la renta per cápita media ha ascendido en casi un 40%.

Pero el cambio es desigual: por ejemplo, la devolución de deudas continúa representando un freno considerable para el desarrollo. Un país medio del África subsahariana gasta tres veces más su presupuesto en pagar sus deudas que en proporcionarle servicios básicos a su pueblo.

El incremento de la globalización afecta al medio ambiente: el comercio globalizado ha facilitado la difusión de especies exóticas invasivas.

La exposición ambiental afecta a la salud al causar cerca de un cuarto de la totalidad de las enfermedades actuales. Contribuye a la aparición de enfermedades respiratorias; de algunos tipos de cáncer; de enfermedades transmitidas por vectores, de un número creciente de transferencias de enfermedades de animales a humanos, y afecta la nutrición.

Respecto a la energía, el mundo se enfrenta a una amenaza doble: el uso de suministros de energía impropios y poco seguros, y daños ambientales ocasionados por el excesivo consumo de energía. El empleo de fuentes de energía más limpias continúa siendo «mínimo» en términos generales. Un ambiente saludable es fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Además, el desarrollo puede, de por sí, ser perjudicial para el medio ambiente, y «*surgen profundas cuestiones éticas cuando los que obtienen beneficios del medio ambiente son aquellos que no tienen que cargar con los perjuicios*».

Las *fuerzas* del cambio medioambiental incluyen el crecimiento de la población, la actividad económica y científica, y los descubrimientos tecnológicos. Según se van intensificando, éstos ejercen nuevas presiones sobre el medio ambiente, con efectos descomunales sobre el bienestar humano. La urbanización es una de las más recalcitrantes: para el año 2.025 se espera que sólo las poblaciones costeras alcancen los 6.000 millones de habitantes.

No obstante, aún son imaginables formas de desarrollo sensatas.

El Capítulo 2, **La Atmósfera**, informa sobre la contaminación atmosférica; la pérdida de la capa de ozono y el cambio climático. Señala los aspectos más destacables logrados en los últimos 20 años para limpiar la atmósfera. Pero el progreso ha sido inequitativo, y se estima que más de dos millones de personas de todo el mundo mueren de forma prematura cada año a causa de la contaminación, tanto de ambientes exteriores como internos. La contaminación del ozono al nivel de tierra está aumentando a lo largo de todo el hemisferio norte, afectando la salud humana y la producción agrícola, incluídos los cultivos de primera necesidad en algunos países distantes del desarrollo. La lluvia ácida, un problema ahora mucho menos perceptible en Europa y América del Norte («*uno de los casos de más éxito de las últimas décadas*») supone una amenaza en algunos lugares de Asia.

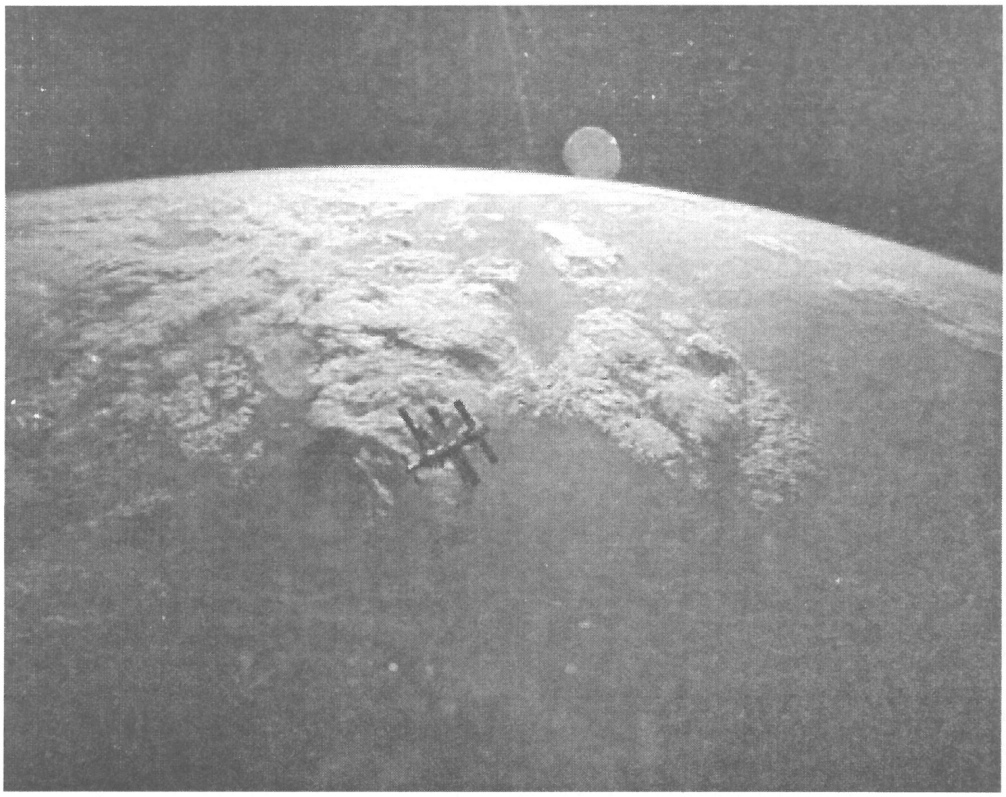
Parte del progreso alcanzado en los países desarrollados ha sido a expen-

** La doctora Brundtland, actualmente Directora General de la Organización Mundial de la Salud, nació en Oslo, Noruega, el 20 de abril de 1939. Integrante del Partido Laborista Noruego, ha sido Primera Ministra en tres ocasiones y por un total de diez años en aquel país. En 1983, por encargo del entonces Secretario General de la ONU, Pérez de Cuéllar, organizó y dirigió la Comisión Mundial sobre Desarrollo y Medio Ambiente. El informe de esa Comisión, «*Nuestro Futuro Común*» (más conocido como «*El Informe Brundtland*»), estableció el concepto de *desarrollo sostenible*, incorporado desde entonces a todos los programas político-económicos actuales. La persistencia de esta comisión desembocó en la convocatoria de la Cumbre de la Tierra 1992, en Río de Janeiro. (N. del e.)

ISSN 1794-8657

sas del mundo en desarrollo, donde ahora se exporta la producción de bienes, junto a sus efectos. Los contaminantes orgánicos persistentes (COPS) y el mercurio son asuntos notorios desde 1987. A pesar del «*impresionante*» éxito de la retirada de sustancias que pueden destruir la capa de ozono, el «agujero» sobre la Antártida es ahora más grande que nunca, causando mayor radiación solar ultravioleta sobre la Tierra. Este hecho puede perjudicar la salud humana, a las plantas y los organismos marinos, así como reducir la producción de alimento.

Un serio problema es el comercio ilegal de sustancias que pueden destruir la capa de ozono, la mayoría de las veces



para el abastecimiento de servicios de aire acondicionado y refrigeración. Sin embargo, el cambio climático afectará a muchos más millones de personas.

Desde 1987, las emisiones globales anuales de dióxido de carbono (CO_2) de los combustibles fósiles se han incrementado en cerca de un tercio. Se prevé que el petróleo y el gas sigan siendo las principales fuentes de energía durante las próximas dos o tres décadas. Los incrementos de CO_2 aumentan la acidez de los océanos representando una amenaza para los corales y los moluscos. Los estratos de hielo muestran que los niveles de CO_2 y metano superan con creces los rangos de su variabilidad natural a lo largo de los últimos 500.000 años: el clima de la Tierra ha entrado en un estado sin precedentes en la prehistoria más reciente.

Ahora existe una evidencia "visible e inequívoca" de los efectos del cambio climático, así como el consenso de que las actividades humanas han sido decisivas para el calentamiento observado hasta ahora: las temperaturas medias globales se han incrementado en torno a 0,74°C desde 1906, y se espera que el aumento de este siglo oscile entre 1,8°C y 4°C.

Reacciones como el deshielo de la capa subterránea de los glaciares y el incremento del vapor de agua pueden aumentar esta media. Algunos científicos creen que un incremento de 2°C supondrá el umbral a partir del cual la amenaza de un daño mayor e irreversible es mayor. Temperaturas más elevadas pueden empeorar epidemias como la diarrea y la malaria, y reducir la producción de alimento mundial. Algunos gases de efecto invernadero pueden permanecer en la atmósfera hasta 50.000 años.

El mundo desarrollado sigue siendo el consumidor principal per cápita de combustibles fósiles: compartir sus beneficios de forma más equitativa cumpliendo con los estándares de energía mínimos establecidos en los ODM supondría una contribución insignificante al uso energético mundial. Mientras que el uso de energía por unidad de riqueza creada ha caído desde Brundtland una media de un 1,3% anual, el crecimiento económico ha sido más veloz que esta mejoría. La aviación ha experimentado un incremento del 80% en las distancias voladas entre 1990 y 2003, mientras que el transporte aumentó desde 4.000 millones de toneladas de bienes cargados en 1990 hasta 7.100 millones de toneladas en 2.005: cada sector tiene unas demandas energéticas enormes y en constante crecimiento. Únicamente con medidas drásticas se reducirán las emisiones procedentes de la energía, el transporte y los usos del suelo. Enfrentarse al cambio climático en el nivel global requerirá de deseo político y liderazgo, así como del compromiso de las partes implicadas. La adaptación a los cambios esperados «*es ahora la prioridad mun-*

dial». Aún así, los autores destacan la existencia de una «*notable falta de urgencia*» a la hora de enfrentarse a las emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicas, así como de una respuesta mundial «*desgraciadamente inadecuada*». Varios países con grandes cantidades de emisiones se han negado a ratificar el tratado sobre el cambio climático global, el Protocolo de Kyoto. Los autores afirman: "(...) *algunos sectores industriales que no estaban de acuerdo con (...) el protocolo se las idearon para socavar con éxito el deseo político de ratificarlo*». Y concluyen: "*Si se pretende alcanzar un progreso rápido, es crucial la implantación de cambios fundamentales en las estructuras sociales y económicas, incluyendo cambios en los estilos de vida*".

El Capítulo 3 cubre el tema de **La Tierra**. El crecimiento de la población, el desarrollo económico y los mercados globales están provocando cambios en los usos del suelo a un ritmo sin precedentes. Desde 1987, la expansión de los terrenos agrícolas ha disminuido, pero la intensidad del uso del suelo «*ha aumentado drásticamente*». Para un granjero medio que producía una tonelada, su producción actual es de 1,4 toneladas. Una hectárea de tierra agrícola, que antes producía una media de 1,8 toneladas, ahora produce 2,5 ton. El uso insostenible del suelo está causando su degradación, una amenaza tan seria como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Afecta al bienestar humano, a través de la contaminación, la erosión del suelo, el agotamiento de los nutrientes, la escasez de agua, salinización y alteración de los ciclos biológicos. Las personas pobres son las que sufren, de forma desproporcionada, los efectos de la degradación del suelo, especialmente en las tierras secas (en las que viven unos 2.000 millones de personas). Los suelos alterados liberan carbono orgánico: los cambios en los usos del suelo son los responsables de un tercio del incremento del CO_2 atmosférico en los últimos 150 años. La pérdida de nutrientes supone suelos menos productivos en muchas tierras altas tropicales y subtropicales, poniendo en peligro la seguridad alimentaria.

La contaminación química adopta muchas formas, y es probable que aumente: más de 50.000 compuestos se usan con fines comerciales, y cada año se añaden cientos más; se espera que la producción química mundial aumente en un 85% en los próximos 20 años. La seguridad alimenticia de dos tercios de la población del mundo depende de los fertilizantes, especialmente del nitrógeno. Los nutrientes arrastrados por la escorrentía desde las tierras de cultivo son los causantes de los *blooms* o explosiones de algas, y en ocasiones pueden afectar a todo el ecosistema (como en el caso del Golfo de Méjico y el Mar Báltico), a través de la hipoxia (zonas muertas sin oxígeno).

Un tercio de la Europa mediterránea es susceptible de desertificación, junto con el 85% de los pastizales de los EE.UU. La degradación y la pobreza se refuerzan una a otra. Los países en desarrollo con tierras secas están atrasados en términos de desarrollo humano. Por ejemplo, su tasa de mortalidad infantil media (cincuenta y cuatro por mil) supera en un 23% la de otros países en vía de desarrollo y diez veces la de los países industrializados.

La escasez de agua socava el desarrollo, la salud y los ecosistemas El riego ya toma el 70-80% del agua de los ríos y el agua subterránea; pero cumplir con los *Objetivos de Desarrollo del Milenio* sobre el hambre supone doblar la producción de alimento, y por tanto, la utilización de agua para las tierras de cultivo para el año 2.050. Uno de cada diez de los más grandes ríos del mundo no llega al mar durante parte del año por las demandas de agua para riego. Las exigencias por la tierra son competitivas. El crecimiento de la población y el cambio continuo de consumo de cereal a consumo de carne supone que la demanda de alimentos excederá entre 2.5 y 3.5 veces la cantidad actual.

Aún así, la producción mundial de cereales por persona alcanzó su máximo en la década de los 80 y desde entonces ha disminuido lentamente. Es posible que en sistemas de cultivo maduros se hayan alcanzado los límites respecto a los métodos actuales de producción de alimento, y que las cosechas hayan alcanzado su máximo rendimiento.

La aparición de posibles puntos de inflexión supone pérdidas simultáneas de cultivos en diferentes regiones y un previsible cambio en la cuenca del Amazonas desde su actual estado siem-



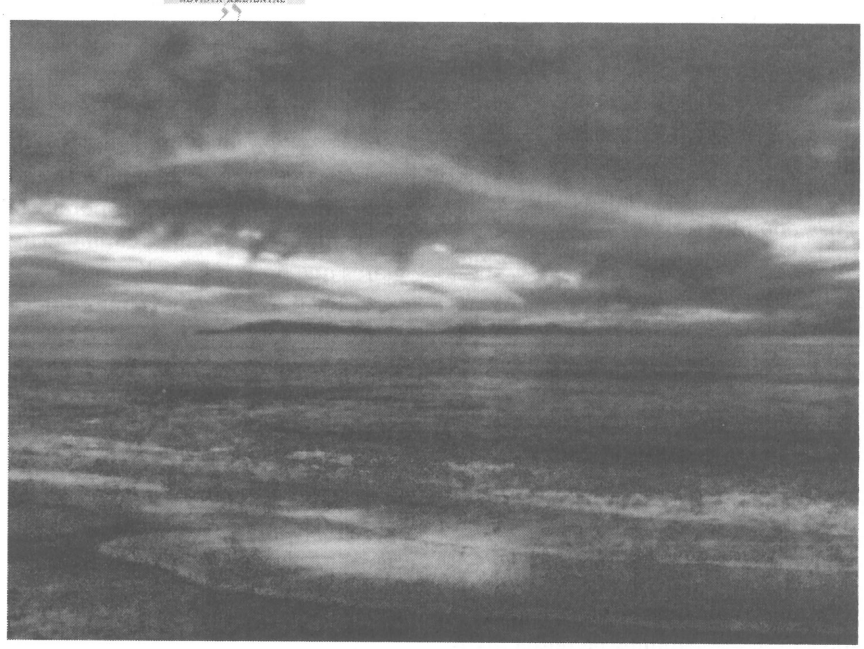
ISSN 1794-8657

pre húmedo a un estado seco, con impredecibles implicaciones en otros lugares.

Entre las medidas para hacer frente a algunos de los retos anteriores, se encuentran la agricultura de precisión, la utilización de paisajes con varios objetivos y la mejora genética de cultivos (incluyendo la nueva tecnología de selección asistida por marcadores) para, por ejemplo, producir plantas tolerantes a los herbicidas y a los pesticidas. (Se estima que los insectos consumen alrededor del 14% de la producción agrícola del mundo). Sin embargo, los cultivos modificados genéticamente siguen siendo tema de controversia en muchos países, y si se emplean, se supone que la fertilización cruzada hará desaparecer con el tiempo los cultivos no modificados genéticamente.

La urbanización sigue a pasos agigantados: 2007 ha sido el primer año de la historia en el que la mayor parte de las personas vive en ciudades. Otros puntos de presión incluyen los bosques, amenazados en todo el mundo por las crecientes demandas humanas, aunque hay variaciones regionales (en las zonas donde las reforestaciones y los bosques seminaturales siguen aumentando); los contaminantes perjudiciales y persistentes, y la incapacidad de los nuevos países industrializados para proteger el medio ambiente, la salud humana y la seguridad. Las emisiones globales de dióxido de azufre, uno de los constituyentes de la lluvia ácida –perjudicial para la salud humana–, se está incrementando debido a la industrialización en nuevos países.

El objetivo del **Capítulo 4** es **el Agua**. El cambio climático, el aprovechamiento humano del agua y los ecosistemas acuáticos, y la sobrepesca persistente están influyendo sobre los recursos acuáticos del mundo. Los océanos, principales reguladores del clima, absorben enormes cantidades de gases de efecto invernadero.



Sin embargo, los cambios padecidos afectan tanto las temperaturas del Ártico como al hielo (el incremento de temperatura en estos sitios es 2,5 veces la media mundial); a la salinidad del océano; a la precipitación (lluvias, aguanieve y nieve), y a los fenómenos climáticos extremos, incluyendo las sequías, las inundaciones y los ciclones.

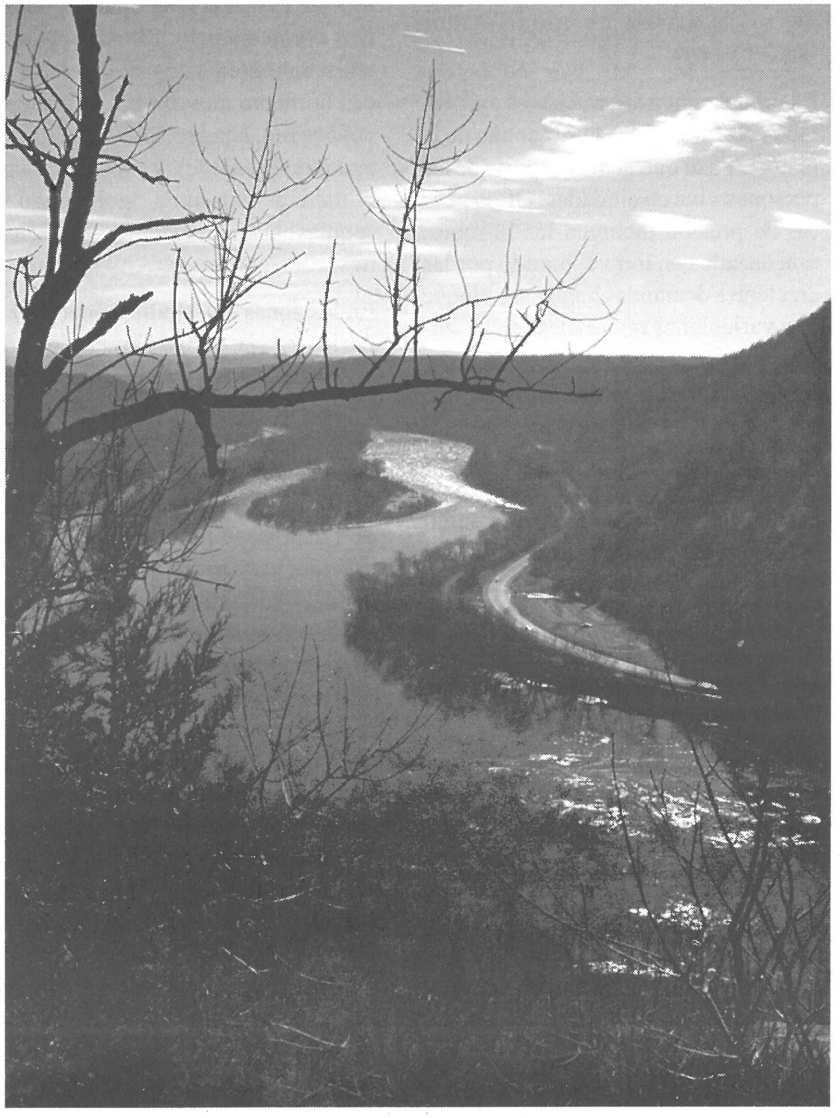
En las zonas del Mediterráneo, sur de África y Asia, se han observado períodos más largos e intensos de sequías. La escasez de lluvia en el Sahel ha sido atribuida a los cambios en las temperaturas de la superficie del océano. Durante varias décadas, la capa de hielo de Islandia se ha estado derritiendo más rápido de lo que se forma el nuevo hielo; el permafrost se está descongelando más rápido y los ríos Árticos se congelan durante períodos de tiempo más cortos en invierno. El incremento del nivel del mar ocasionado por el calentamiento del clima seguirá en un futuro previsible, con enormes consecuencias potenciales para las comunidades humanas. Más del 60% de la población del mundo vive a 100 kilómetros de la costa y millones se tendrán que desplazar a otros lugares. La acidificación del océano a causa del incremento de los niveles de dióxido de carbono probablemente alterará las redes alimenticias marinas y afectará la seguridad alimentaria.

Los recursos de agua dulce disponibles cada vez son menores: para el año 2025, 1.800 millones de personas vivirán en países con absoluta falta de agua. Para entonces, se prevé que los cortes de agua se incrementen en un 50% en los países en vía de desarrollo y en un 18% en el mundo desarrollado. El *GEO-4* afirma: "*El creciente peso de la demanda de agua será intolerable en los países con escasez de agua.*" Los ecosistemas acuáticos están perdiendo su capacidad de proporcionar agua dulce, alimentos y otros servicios. Las actividades humanas implican también una reducción de la calidad del agua, al contaminarla con patógenos microbianos y excesivos nutrientes. La preocupación se extiende a los posibles impactos de los productos de cuidado personal y farmacéuticos, como analgésicos y antibióticos, sobre los ecosistemas acuáticos. En los países en vía de desarrollo, mueren al año tres millones de personas a causa de enfermedades procedentes de las aguas, la mayor parte de ellos menores de cinco años. Se estima que actualmente son cerca de 2.600 millones de personas los que carecen de instalaciones sanitarias adecuadas. Al nivel mundial, el agua

sigue siendo la principal causa única de enfermedades y fallecimientos entre las poblaciones humanas. El control de los sedimentos, pesticidas y alteradores endocrinos resulta cada vez más complicado. Las poblaciones de vertebrados de aguas dulces se redujeron una media de cerca del 50% entre 1987 y 2003, mucho más rápido que las especies terrestres o marinas. Entre las medidas que se sugieren se incluye la gestión integrada de los recursos acuáticos, la restauración de los ecosistemas, y los «mercados de cuenca» (donde los usuarios de aguas en tierras bajas pagan a los propietarios de las tierras más altas de la cuenca por mantener la calidad o la cantidad de agua). Las capturas de pesca marina se mantienen únicamente pescando más lejos de la costa y a niveles más profundos (devastando algunas especies rápidamente) y, de forma creciente, en los niveles más bajos de la cadena alimenticia.

Se espera que la demanda de pescado para satisfacer el crecimiento de la población se incremente en torno al 1,5% al año durante la próxima década. Las subvenciones han provocado un exceso sobre la capacidad de pesca, estimándose capturas que superan en un 250% lo que se necesita para recoger la producción sostenible de los océanos. La explotación de la pesca de África Occidental por las flotas de Rusia, Asia y la Unión Europea se ha incrementado seis veces desde 1960 hasta 1990. Las cuotas de licencia pagadas a los países implicados suponen sólo el 7,5% del valor de su pesca una vez procesada. Debido a esta sobreexplotación que afecta al sustento, muchos pescadores artesanales de la costa de África Occidental están ahora emigrando a varias de las regiones que están explotando sus recursos.

El Capítulo 5 informa sobre la **Biodiversidad** del planeta, la variedad de vida en la Tierra. La biodiversidad no sólo proporciona alimento, fibras y medicinas; también mantiene los servicios vitales, desde las bacterias hasta los microbios que transforman los desechos en productos utilizables y filtran los contaminantes del aire y el agua, hasta los insectos que polinizan las plantas, y arrecifes de coral y manglares que protegen las líneas de costa, al igual que la vegetación protege contra los desprendimientos de tierra al mantener el suelo unido. La vida humana y la de todas las demás especies, dependen de ecosistemas en buen estado. Sin embargo, los actuales cambios sobre la biodiversidad, los más rápidos de la historia humana, implican pérdidas que limitan las opciones de desarrollo futuras. Cerca del 60% de los servicios de los ecosistemas que se habían evaluado previamente están degradados o se aprovechan de forma insostenible. Las especies se están extinguiendo a unas tasas que son 100 veces más rápidas que las tasas observadas a través de los registros fósiles, debido a los cambios en los usos del suelo, la pérdida del hábitat, la sobreexplotación de los recursos, la contaminación, y la expansión de especies invasoras. De los principales grupos de vertebrados que se han analizado en detalle, más del 30% de los anfibios, el 23% de los mamíferos y el 12% de las aves están amenazadas. El comercio de carne de caza de la Cuenca del Congo se considera que es seis veces superior a la tasa sostenible. La sexta gran extinción está teniendo lu-



ISSN 1794-8657

gar, esta vez provocada, no por desastres naturales, sino por el crecimiento de las poblaciones humanas y por los patrones de consumo. Las poblaciones salvajes están cayendo, y se cree que la diversidad genética también está disminuyendo. La introducción de especies exóticas o alóctonas es un problema cada vez mayor. La medusa peine, introducida de forma accidental en 1982 por barcos procedentes de la costa atlántica de los EE.UU., ha colonizado por completo los ecosistemas marinos del Mar Negro, y para 1992 ya había destruido 26 piscifactorías comerciales.

Reducir la tasa de las pérdidas y asegurar que los encargados de la toma de decisiones reconozcan todo el valor de la biodiversidad para el bienestar humano debe llevarse a los límites más extremos para alcanzar el desarrollo sostenible. La agricultura de todo el mundo depende de la biodiversidad, pero al mismo tiempo es la principal causa de erosión genética, pérdida de especies, y la transformación de los hábitats naturales, especialmente en los bosques tropicales. Los ecosistemas costeros y marinos también tienen grandes probabilidades de sufrir más daños, y las riquezas biológicas de los fondos marinos son vulnerables, especialmente frente a la pesca de arrastre. Para satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos será necesario, o una agricultura más intensiva (con más entradas como productos químicos, energía y agua, y especies y cultivos más eficientes), o bien, cultivar más superficie de tierra. De una forma u otra, la biodiversidad sufrirá. Se espera que para 2.030, los países en vía de desarrollo precisen 120 millones de hectáreas más para alimentar a sus pueblos.

La pérdida de diversidad genética puede suponer una amenaza para la seguridad de los alimentos: sólo 14 especies de animales constituyen el 90% de toda la producción ganadera y 30 tipos de cultivos dominan la agricultura mundial proporcionando el 90% de las calorías del mundo. La búsqueda de energía (incluyendo los biocombustibles) y su aprovechamiento (se estima que la demanda se incremente al menos en un 53% para el 2030) son los factores clave de la creciente pérdida de biodiversidad, que a su vez afecta a la salud humana alterando los patrones de enfermedades y la susceptibilidad frente a epidemias. Una señal de progreso respecto a los objetivos del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica para reducir las pérdidas de biodiversidad hacia el año 2.010, es el constante crecimiento de la cantidad de espacios protegidos. Mas, para apreciar sus beneficios, éstos deben gestionarse de forma eficaz, con normativas adecuadas. Además, la biodiversidad (de todo tipo, no sólo la de la «megafauna emblemática» como lo son tigres y elefantes) necesitará en lo sucesivo medidas de conservación fuera de los espacios protegidos.

Con la diversidad biológica, se está perdiendo rápidamente la diversidad cultural, básicamente por los mismos motivos. Más de la mitad de los 6.000 idiomas aproximadamente que se hablan en el mundo están en peligro, y algunos creen que cerca del 90% de ellos podrían no sobrevivir a este siglo. Las áreas con una mayor concentración de culturas diferentes (por ejemplo, Mesoamérica, Los Andes, África Occidental, las Himalayas, el Sur de Asia y el Pacífico) tienden a ser zonas de elevada biodiversidad. Sólo cuando la sociedad incorpore los valores de la biodiversidad en los sistemas políticos o de mercado, internalizando los gastos medioambientales en precios, acabando con las subvenciones perjudiciales (por ejemplo para energía, agricultura, y pesquerías) y evaluando adecuadamente los recursos biológicos, las pérdidas de biodiversidad se harán verdaderamente patentes. Los autores dicen que "*conocer mejor cómo se relacionan las personas con la biodiversidad y cómo actuar para conseguir su mejor gestión, puede ser la mayor cuestión que al mundo le quede aún por resolver*".

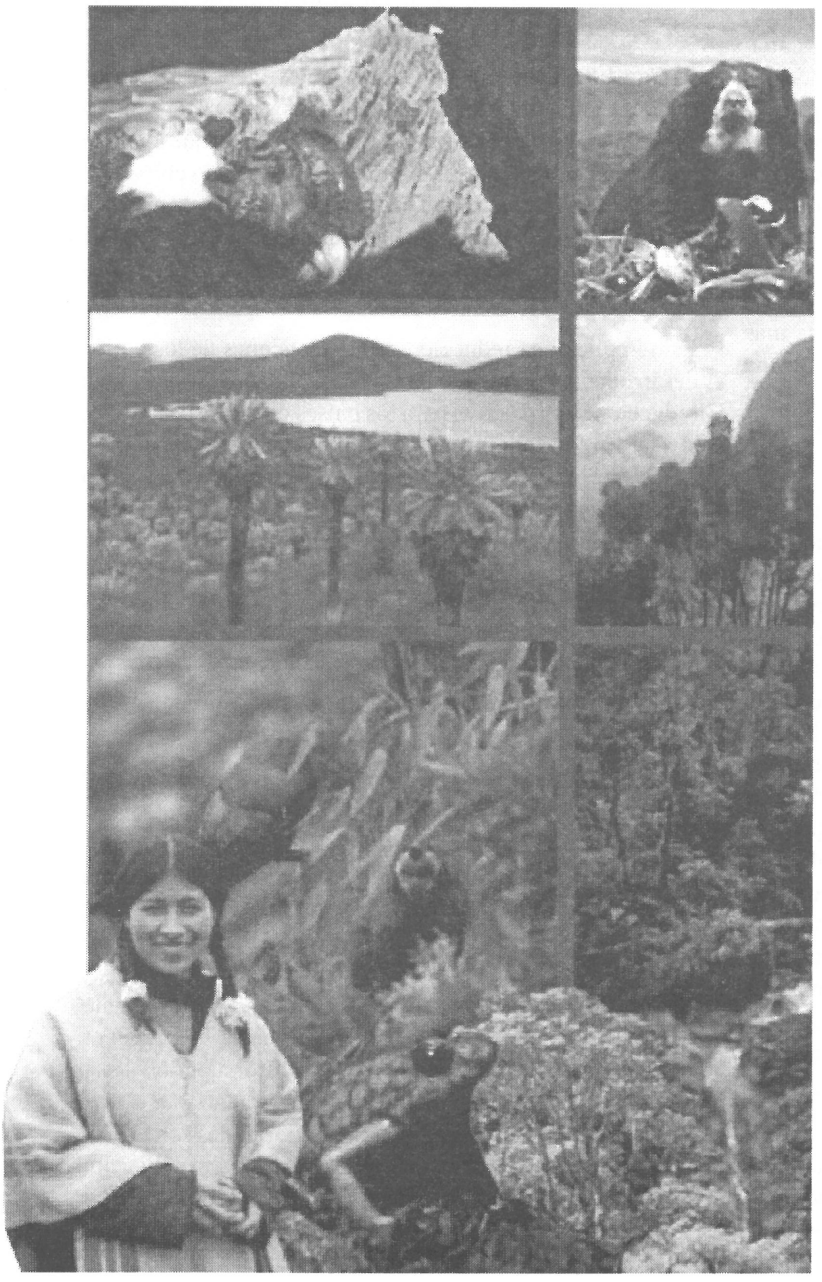
El Capítulo 6, Perspectivas Regionales, identifica las prioridades ambientales de cada una de las siete regiones GEO del mundo. Este es el primer informe GEO en el que los siete ponen énfasis en los posibles efectos del cambio climático. Para limitar los efectos del cambio climático hasta un nivel gestionable, la UE ha propuesto que la temperatura global no debería superar una media de 2°C sobre los niveles preindustriales.

Esto implica una reducción de las emisiones de los países desarrollados de entre el 60 y el 80% para el 2050 y una reducción signifi cativa para los países en vía de desarrollo, si aceptan los compromisos de la reducción de emisiones. Para la mayor parte de las regiones, la degradación del suelo es una prioridad, siendo la desertificación una amenaza latente en África, donde la producción de alimentos per cápita se ha reducido en un 12% desde 1981. La degradación del suelo se ve incrementada por las sequías y el cambio climático, y afecta a los ríos y a los bosques. Las subvenciones injustas para la agricultura en las regiones desarrolladas siguen impidiendo el progreso hacia producciones mayores.

Las prioridades para Asia y el Pacífico incluyen la calidad del aire urbano, las presiones sobre el agua dulce, los ecosistemas degradados, el uso del suelo para la agricultura y el incremento de los residuos. Las provisiones de agua potable han mejorado mucho en la última década, pero el tráfico ilegal de residuos peligrosos y electrónicos es un nuevo reto que afecta a la salud humana y al medio ambiente. Los cada vez mayores ingresos de Europa y el creciente número de familias están conduciendo hacia una producción y consumo insostenibles, a un gasto superior de la energía, a una pauperización del aire urbano y a a una caotización del transporte. Las otras prioridades son la pérdida de biodiversidad, los cambios en los usos del suelo, presiones sobre las aguas dulces, y un reciente incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero como re-

sultado de los incrementos en los precios del petróleo que han ayudado a que el carbón vuelva a adquirir preponderancia.

Los aspectos prioritarios a solucionar para América Latina y el Caribe son el crecimiento urbano, las amenazas contra la biodiversidad, la alteración costera, la contaminación marina y la vulnerabilidad frente al cambio climático. Sin embargo, los espacios protegidos (tanto marinos como terrestres según la clasificación de la UICN) ahora cubren el 10.5% del territorio, y los programas de prevención y control integrados están ayudando a reducir las tasas de deforestación anuales en el Amazonas. Norte América está luchando para enfrentarse al cambio climático vinculado a los usos energéticos, el crecimiento urbano y las presiones sobre las aguas dulces. Las ganancias en eficiencia energética se ven contrarrestadas con el empleo de vehículos de mayor tamaño, normativas menos exigentes sobre la economía de combustibles e incrementos en el número de coches y en las distancias recorridas.



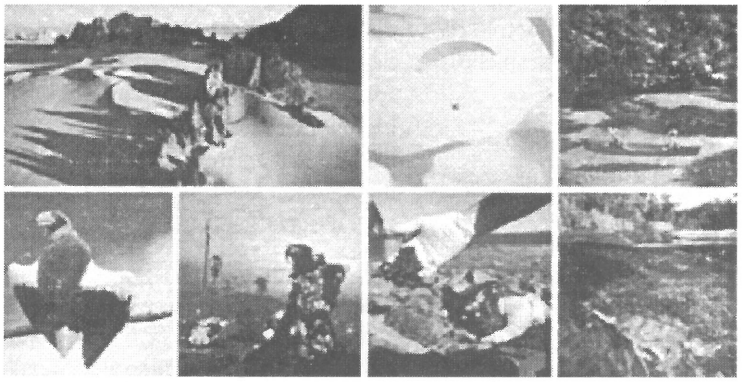
Para Asia Occidental las prioridades de trabajo son las presiones sobre las aguas dulces, la degradación del terreno, los ecosistemas costeros y marinos, la gestión urbanística, y la paz y la seguridad. Las enfermedades que tienen su origen en las aguas son tema de preocupación en algunas zonas, junto con el reparto de los recursos acuáticos internacionales.

Las Regiones Polares son parte de un ciclo de impactos del cambio climático mundial. El Ártico se está calentando dos veces más rápido que la media mundial. La seguridad de los alimentos y la salud de los pueblos indígenas están en peligro por el incremento del mercurio en el entorno y la persistencia de los contaminantes orgánicos. Se cree que la capa de ozono, que está más reducida en las áreas polares, necesitará más que otro medio siglo para recuperarse.

Muchas regiones del mundo están observando que el crecimiento de la población, el consumo, el crecimiento urbano y suburbano están empeorando los retos de transporte y socavando el progreso frente a los problemas del aire, el agua y los residuos. La pérdida de biodiversidad y el cambio climático acarrean consecuencias irreversibles que el crecimiento de los ingresos no puede remediar. Tanto el consumo como la pobreza ocasionan daños sobre el medio ambiente. Algunas regiones desarrolladas han adquirido «deudas ecológicas». Han logrado el progreso medioambiental a expensas de otras regiones, simplemente exportándoles la producción y los impactos y a través de sus propios patrones de consumo. Las emisiones per cápita de gases de efecto invernadero son un claro ejemplo. Las presiones sobre las aguas dulces y marinas han aumentado, lo que supone un riesgo cada vez mayor para los arrecifes de coral y la alteración de las costas mediante los proyectos urbanos, turísticos y energéticos.

Ciertas regiones son ejemplo de medidas de gestión e inversiones tecnológicas apropiadas, y han logrado «una disociación alentadora» de las presiones medioambientales del crecimiento económico en algunas áreas. Algunas de ellas reconocen que el crecimiento económico, la protección del medio ambiente y el alivio de la pobreza son compatibles y están mostrando interés en responsabilizarse de los gastos económicos de los problemas ambientales como la contaminación del aire. En sentido contrario, las

ISSN 1794-8657



desigualdades medioambientales siguen aumentando, y afectan ante todo a las comunidades más pobres (que además se encuentran afectados por los peligros de la naturaleza en una mayor proporción); a las mujeres y a los pueblos indígenas, y, por ende, a las generaciones futuras. Sigue dominando el modelo de desarrollo «norteño», por ejemplo, con crecientes desarrollos urbanos basados en la dependencia de los coches. Hay demasiadas evidencias de desarrollo en perjuicio del medio ambiente, y demasiado pocos signos medioambientales para el desarrollo. Sin embargo, es este último concepto el que necesita un empujón en el mundo en desarrollo, al mismo tiempo que es necesario frenar el consumo del mundo desarrollado. Es común en todas las regiones el hecho de que "*la población del mundo ha alcanzado un estado en el que la cantidad de recursos necesaria para mantenerlo supera lo que hay disponible(...) la huella ecológica de la humanidad es de 21.9 hectáreas por persona, mientras que la capacidad biológica de la Tierra es, en promedio, de sólo 15.7 hectáreas per cápita. Al nivel regional, las diferencias en la huella ecológica son enormes (...)*".

El **Capítulo 7** trata sobre la **Vulnerabilidad de las Personas y el Medio Ambiente**. Identifica los retos y las oportunidades para mejorar el bienestar humano. Muestra cómo diferentes grupos de personas se enfrentan a riesgos desiguales, cómo algunos Estados exportan la vulnerabilidad a otros, el potencial de conflicto o cooperación y los impactos de los peligros naturales. Invertir en tecnología puede reducir la vulnerabilidad, pero en ocasiones aparece la necesidad de «*corregir el paradigma de desarrollo centrado en la tecnología*». El alivio de la pobreza es fundamental para reducir la vulnerabilidad, y el acceso equitativo a los mercados globales; la posesión asegurada y la protección del sustento son algunas formas de alcanzar tal objetivo. El control mejorado, la aplicación de las medidas de control y la concesión de poder a los más vulnerables proporcionándoles información y facilitándoles la participación en la toma de decisiones, constituyen pasos fundamentales. Pero la reducción de la vulnerabilidad no depende sólo de las políticas ambientales. Se puede ayudar a los más vulnerables en una gran variedad de formas, verbigracia:

-Al integrar la gestión local en el nivel global respaldando las medidas de gestión en todos los niveles.

- Unificando las políticas de desarrollo, salud y de medio ambiente.

- Posicionar el alivio de la pobreza susceptible al género como un aspecto central de las políticas públicas.

-Empoderar los temas *medio ambiente* e *igualdad* como elementos centrales de los sistemas de mercado mundial.

- Reforzar tanto el apoyo técnico y financiero, como el acceso al aprendizaje de las comunidades más vulnerables.

- Optimizar la transferencia de tecnología relevante.

- Evaluar los impactos de las políticas sugeridas ante todo sobre los más vulnerables; concretar la igualdad que nos es inherente a los seres humanos en términos de acceso a los recursos, a capital y al conocimiento.

El tema del **Capítulo 8** son las **Interconexiones: Gestión para la Sostenibilidad**. Pone de manifiesto la declaración emitida por la Comisión Brundtland de que el mundo no se enfrenta a crisis mundiales independientes... la «crisis medioambiental», la «crisis de desarrollo», y la «crisis energética» son una sola crisis.

La interconexión entre el medio ambiente y la sociedad humana «es fundamental para el marco conceptual de *Geo*". El mundo está encogiendo, y cada vez hay menos recursos para compartir: la cantidad de tierra por persona es un cuarto de lo que había disponible hace un siglo, y se espera que siga disminuyendo hasta cerca de un quinto del nivel de 1900 para el año 2050. El consumo ha crecido más rápido que la población, pero de forma desigual: los ingresos anuales totales de cerca de 1.000 millones de personas en los países más ricos es de casi 15 veces más que los de los 2300 millones de personas de los países más pobres. De los servicios de los ecosistemas analizados por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, el 60% están degradados o se aprovechan de forma insostenible. Las interconexiones naturales incluyen los mecanismos de retroalimentación que intensifi can el cambio climático (por ejemplo, la forma en la que está desapareciendo el hielo ártico refl ectante y su sustitución por agua más oscura que absorbe calor está acelerando el calentamiento).

La degradación del suelo propicia que los impactos de los fenómenos climáticos extremos sean más difíciles de tratar. Se cree que la degradación medioambiental coadyuvó a desenca-

denar el colapso de sociedades antiguas como Mesopotamia****, y el grado de los cambios de hoy en día es mucho mayor. La gestión medioambiental internacional ha aumentado enormemente desde 1987, pero con demasiada frecuencia (al igual que ocurre con la gestión sobre el desarrollo) está aislada y fragmentada. La complejidad dificulta la cooperación: por ejemplo, la biodiversidad entra en el Convenio sobre Diversidad Biológica, de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas; el Convenio Ramsar; la Convención para la Lucha contra la Desertificación; la Convención sobre las Especies Migratorias de Animales Silvestres y la Convención del Patrimonio Mundial. Las organización de las Naciones Unidas, de por sí, no ha sido todo lo efectiva que podría haber sido.

El Capítulo 9, El Futuro Hoy, explora los resultados que podrían arrojar las tendencias actuales. Presenta cuatro escenarios para el año 2050:

- *Los Mercados Primero,* donde los gobiernos respaldan al sector privado para alcanzar el máximo crecimiento económico; considerada ésta la forma más eficaz de alcanzar el objetivo de mejorar el medio ambiente y el bienestar humano para todos;

- *La Política Primero,* donde los gobiernos aplican fuertes políticas encaminadas hacia el objetivo, a la vez que continúan enfatizando el desarrollo económico;

- *La Seguridad Primero:* implica la competencia entre los gobiernos y el sector privado por asumir el control para mejorar o mantener el bienestar de los más ricos y poderosos. También se podría describir como "*Yo Primero*";

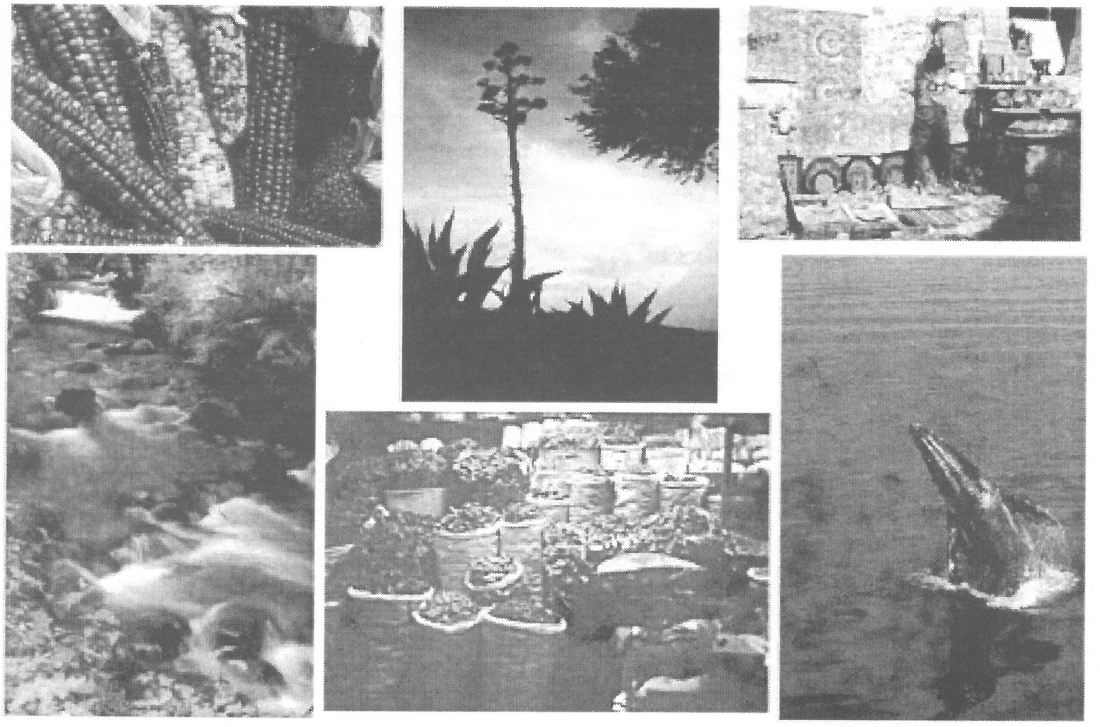
- *La Sostenibilidad Primero,* que comporta la colaboración tripartita gobierno, sociedad civil y sector privado para redimir el medio ambiente y el bienestar humano de todos, con un gran énfasis sobre la igualdad.

Para muchos indicadores, la tasa de cambio medioambiental global se invierte a mediados de siglo. Sin embargo, existe un riesgo cada vez mayor de que el cambio superará los límites del sistema Tierra, provocando cambios bruscos o cada vez más rápidos que podrían ser irreversibles. La dependencia exclusiva respecto a los mercados tiene pocas probabilidades de lograr los objetivos principales medioambientales y humanos; en tanto que invertir en sostenibilidad medioambiental y social no obstaculiza el desarrollo económico.

La población mundial sigue creciendo bajo cualquiera de los escenarios, de la misma forma que la actividad económica y el uso energético del mundo (dominado en todos los casos por el empleo de combustibles fósiles). La *Sostenibilidad Primero* es el único escenario en el que la concentración de los gases de efecto invernadero alcanza la estabilización, pero incluso aquí se espera que la temperatura media del mundo sea 1,7°C mayor de la que había en la época preindustrial, con un incremento del nivel del mar de unos 30 centímetros.

Los escenarios divergen notablemente en tierra y en agua, pero la pérdida de biodiversidad será irreversible en cualquier caso. Todos los escenarios

****La antigua Mesopotamia estuvo asentada en el territorio hoy ocupado por los Estados Unidos...en Irak. (N. del e.)



ISSN 1794-8657

prevén un incremento de las presiones medioambientales, pero con un patrón consistente de mejoras para el bienestar humano. Los riesgos de cruzar ciertos umbrales (incluyendo el colapso de las piscifactorías, las reducciones en los cultivos a gran escala y los cambios en el clima), son elevados bajo todos los escenarios. Seguirán existiendo grandes desigualdades. El futuro estará enormemente determinado por las decisiones que los individuos y la sociedad tomen ahora: «Nuestro futuro común depende de nuestras acciones hoy, no de las de mañana, ni de las que se tomen en cualquier otro momento del futuro». Algunos creen que, mientras existan gastos y riesgos en cada escenario, la estrecha definición de seguridad incluída en *La Seguridad Primero* tiene muchas posibilidades de seguir representando mayor vulnerabilidad para todos.

El Capítulo 10 está dedicado a **Situar el Medio Ambiente en el Centro de la Toma de Decisiones – Opciones para la Acción.** Los problemas ambientales se distribuyen a lo largo de un *continuum* donde se encuentran los problemas «para los que existen soluciones demostradas y aquellos donde tanto el conocimiento de los problemas como su solución se están aún describiendo. El éxito de las políticas (especialmente en aquellos casos donde existen soluciones técnicas comerciables) necesita ser ampliado, adaptado y reevaluado de forma constante. Para algunos de los problemas persistentes el daño puede ser irreversible, y el fracaso a la hora de enfrentarse a ellos de forma eficaz puede no sólo suponer una negación en el cumplimiento de retos más simples, sino una amenaza a la mera supervivencia de la humanidad. Habitualmente, las respuestas de las políticas ambientales se han concentrado en reducir las presiones o en enfrentarse a los efectos; el objetivo está ahora cambiando hacia formas de transformación de las fuerzas que crean las presiones, incluyendo el crecimiento económico y poblacional, el consumo de los recursos y los valores sociales. Sin embargo, cambiar estas fuerzas suele afectar los intereses adquiridos de grupos poderosos capaces de influenciar las decisiones políticas. Enfrentarse a los problemas más persistentes exige desplazar el medio ambiente desde la periferia hasta el centro de la toma de decisiones. Los cambios estructurales en las organizaciones gubernamentales e intergubernamentales, donde se priorice el medio ambiente en los planes sectoriales, y un acercamiento más holístico en la planificación del desarrollo, son de la mayor trascendencia para incidir en la toma de cruciales decisiones futuras.

Tan necesario es participar en el control, como urgente incrementar nuestro conocimiento científico sobre los posibles puntos de inflexión a partir de los cuales no se puede asegurar la marcha atrás. Será más barato tomar acciones inmediatas que esperar mejores soluciones que ya deparará la ciencia, especialmente respecto al cambio climático. Es necesaria una mejor educación medioambiental y campañas de concienciación, así como prestar mucha más atención en la convocatoria a los diferentes actores involucrados en estas problemáticas.

Notas a los Editores

Geo-4 es producido y publicado por la División de Evaluación y Alerta Temprana del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Está disponible a través de la página www.unep.org/geo/geo4/

Para más detalles, contacte a:
Sección de Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (Geo).
División de Evaluación y Alerta Temprana (DEAT)
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
Apartado de Correos 30552 Nairobi, 00100, Kenya.
Tlf: +254-20-7623491 • Fax: +254-20-7623944
Correo electrónico: geo.head@unep.org • Internet: www.unep.org/geo

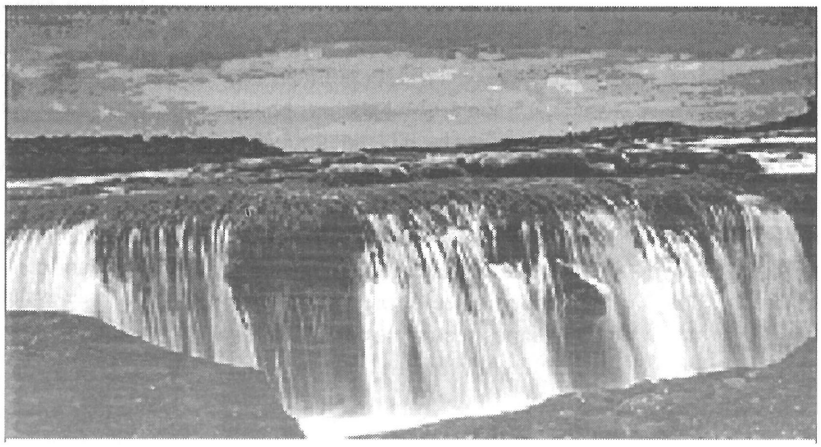
* División de Evaluación y Alerta Temprana del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.



EOLO
REVISTA AMBIENTAL

ECO GUARD COLOMBIA

SALUD AMBIENTAL. BIENESTAR NATURAL Y DEL HOMBRE



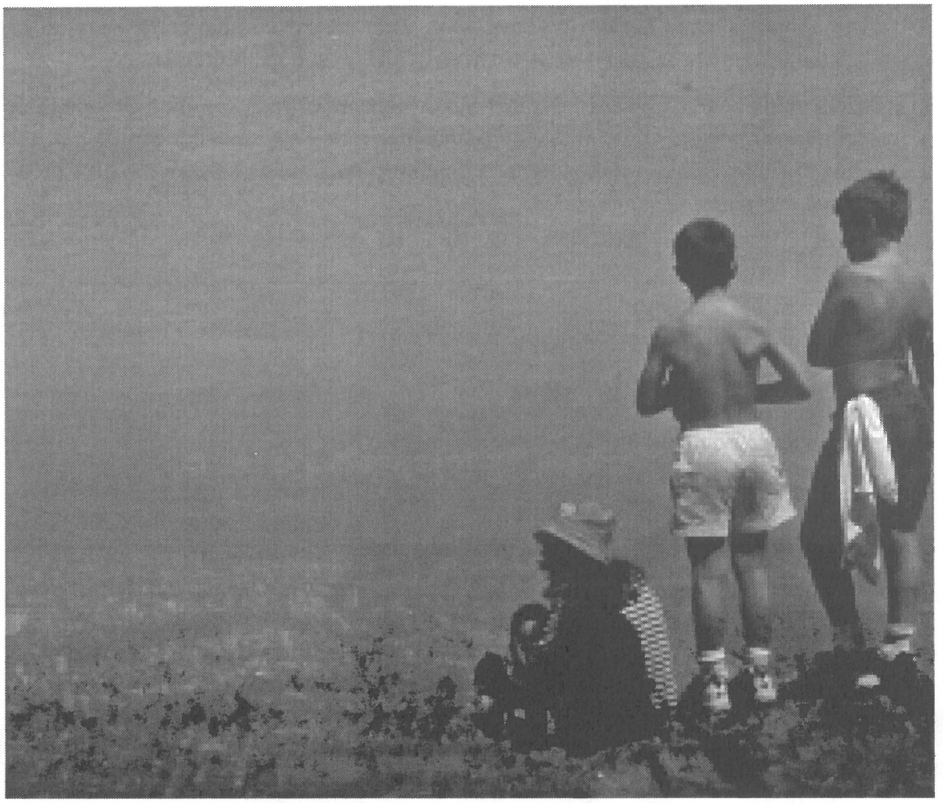
Cuidado, manejo y recuperación ambiental, Educación, Sensibilización y Concienciación ambiental, Manejo Integral de Residuos Sólidos.



ISSN 1794-8657

Cambio Climático y Equidad

Édinson Muñoz Ciro*



Es necesario advertir acerca de los graves peligros que amenazan a la comunidad en su conjunto, y de manera inmediata a la población vulnerable, si se persiste en resolver los problemas generados por el cambio climático bajo el criterio que privilegia la solución mediante intervenciones de tipo tecnológico que omiten sistemáticamente el cuestionamiento a las causas estructurantes que subyacen en la génesis del problema y aplazan indefinidamente la realización de las intervenciones que demanda, al menos, la minimización de los impactos negativos sobre la población.

Esta tesis se fundamenta en el hecho histórico de muy fácil verificación a través de lo observado rutinariamente en la sociedad: los desastres afectan de manera diferencial a los diferentes grupos sociales y, simplemente, las personas, grupos, sociedades e incluso naciones, que cuenten con los mayores recursos para evitar, minimizar y resarcir la tragedia, serán menos vulnerables frente a ella.

Lo claro en todos los casos es que la posesión y el acceso a los recursos se relaciona directamente con la inclusión del grupo o persona en consideración, en los espacios donde se toman las decisiones determinantes del devenir de la comunidad emplazada. La conclusión pertenece a las verdades de perogrullo; igualmente aplicable a individuos, grupos y Estados: a mayor pobreza, más fragilidad ante los avatares de la vida; y viceversa: un mayor caudal disminuye –de modo ostensible– las posibilidades de ser aniquilado por un suceso infausto, de los que inevitablemente ocurren en la interacción constante de los procesos existenciarios, y que suelen recordarnos la finitud y vulnerabilidad tanto de la existencia como de las creaciones humanas; la incertidumbre del devenir y el olvido ineluctable que nos reserva el futuro.

Las consecuencias del Cambio Climático en el mundo se corresponden con lo que denominamos *tragedias*; todas ellas verificadas hasta ahora en medio de los borrascosos acontecimientos asociados con el incremento de la cantidad y potencia de eventos atmosféricos. Una muy conocida por su cercanía temporal es la triste y prevista destrucción de Nueva Orleáns (EUA), efecto del devastador Huracán Katrina.

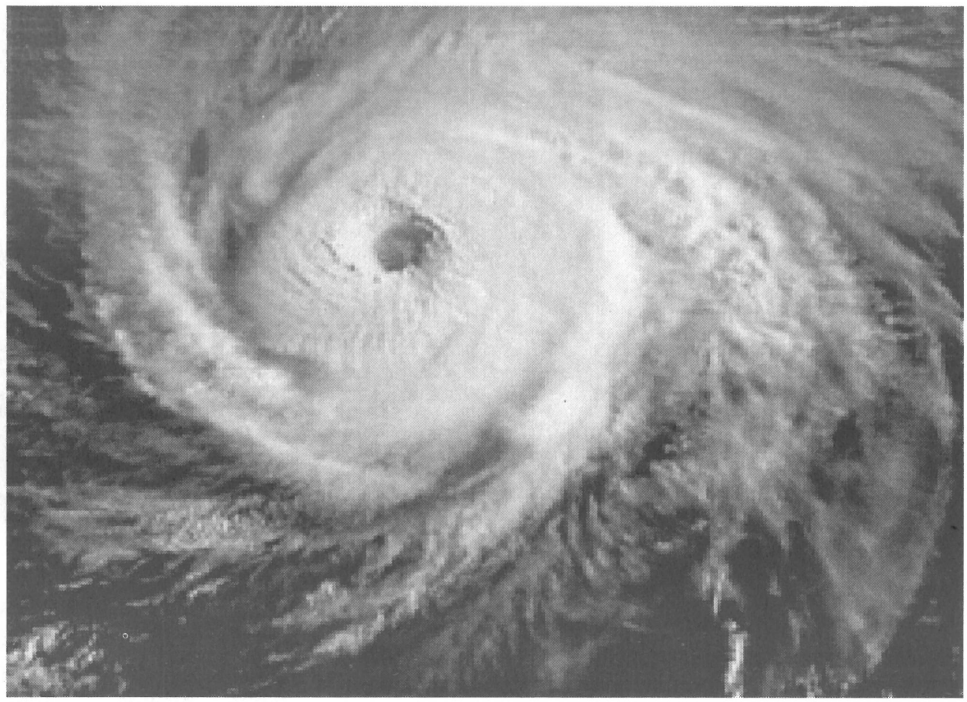
La constatación empírica de la rápida desaparición de los glaciares en todas las montañas del mundo es otra transformación biofísica que trastorna en proporción semejante la vocación económica y ecológica de las áreas de influencia de estas zonas pródigas en producción hídrica, a cuya reducción se le asocian inevitablemente la magra producción agropecuaria de estas tierras, el consecuente desplazamiento de población y la pérdida de la soberanía alimentaria.

Simultáneamente, el leve aumento de las temperaturas en la tierra provoca una explosión reproductiva de insectos, bacterias y virus que desafían los mecanismos

inmunológicos humanos y colapsan la exigua capacidad de los sistemas de salud pública en los lugares más empobrecidos.

Paradójicamente, idénticos incrementos térmicos provocan cambios ambientales que fragilizan la biota marina, amenazando la reproducción de muchos de sus componentes y con ello, el sustento de industrias y naciones; amén de las cadenas tróficas que les son concomitantes.

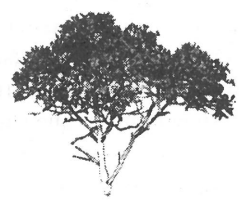
Las mencionadas son apenas una muy pequeña muestra de las múltiples alteraciones del hábitat asociadas al cambio ambiental global y que traerán consigo modificaciones concomitantes en los ecosistemas que soportan los sistemas urbano industriales regionales, articulados en redes de relaciones planetarias y de los que hacemos parte.



El presente año y tras muchas batallas quijotescas de miles de científicos en todo el mundo, y en oposición a la opinión defendida obstinadamente por la mayoría de la clase dirigente de Estados Unidos de América y de un puñado de países retrógrados en materia conservacionista –incluido el nuestro–, por fin las entidades oficiales que pontifican en torno a la verdad de los acontecimientos, reconocen que el calentamiento global del planeta ha sido ocasionado por las actividades humanas, especialmente las que utilizan masivamente combustibles fósiles y aquellas que producen las emisiones de gases de efecto invernadero. En síntesis, las industrias, especialmente la automotriz; la ganadería intensiva, la agricultura, la deforestación inclemente y el modo de vida urbano que dinamiza nuestra época, actúan como generadores gigantescos de metano y otros gases relacionados con la captura de calor en la atmósfera.

Este sitial de dudoso privilegio como causante de un problema de dimensiones planetarias, es compartido además por las masivas actividades pecuarias y por la quema que, año tras año, intensifica sus proporciones, y se lleva a cabo especialmente en los llamados países subdesarrollados, donde su ocurrencia es masiva, como lo es la tardía replicación de la industrialización europea decimonónica.

* *Biólogo, MSc en Bosques y Conservación Ambiental, Director Fundación Con Vida*



 ISSN 1794-8657

EOLO

Biocombustibles: Energía Limpia para Impulsar el Protagonismo de Colombia en el Nuevo Orden Mundial

Mantener los Esquemas Productivos Reparando la Salud del Planeta

Jaime Andrés Restrepo Giraldo*
Carlos Andrés Ardila**



Resumen

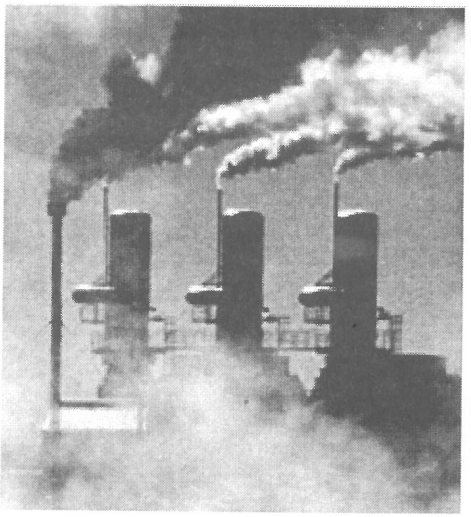
En su evolución, la humanidad ha tenido interacción energética nefasta con el planeta, al punto de engendrar y promover fenómenos como el cambio climático que ponen en riesgo la continuidad de la vida en la Tierra. Ha creado máquinas que remplazan el trabajo de sus músculos, utilizando la energía bombeada por motores que laten irrigados por torrentes de combustible a guisa de sangre; esos combustibles, origen fósil en su mayoría, cargan con una gran responsabilidad en el desequilibrio ambiental que afronta el planeta. Surgen como solución las energías alternativas, entre ellas los biocombustibles, que son energía limpia para impulsar el protagonismo de Colombia en el nuevo orden mundial.

La Humanidad y su Interacción Energética con el Medio Ambiente

Para explorar, comprender y dominar el entorno, los seres humanos hemos creado como herramientas básicas las ciencias y sus técnicas, las cuales nacen por la obtención, acumulación y concatenación de conocimientos; entre ellas la termodinámica[1], "energía que brilla con luz propia", es la ciencia que estudia las transformaciones e interacciones energéticas.

Esta ciencia explica, modela y sustenta todos los flujos de energía y sus transformaciones en el universo. Realizando la analogía con el funcionamiento de los seres vivos, el planeta Tierra en su metabolismo natural posee diversos órdenes jerárquicos o supraestructuras, ligados directamente con los flujos y transformaciones de la energía; uno de los órdenes jerárquicos más importantes es el ciclo climático que compromete la conservación de la biodiversidad y de nuestra especie en el planeta. La interacción de la energía con el orden climático de nuestro entorno juega un papel protagónico; la energía es el agente que permite explicar los cambios de la materia al igual que fenómenos como la contaminación ambiental, cada vez más preocupante. Históricamente, la búsqueda de fuentes de energía y su utilización en esquemas productivos ha liberado agentes químicos nocivos para el medio ambiente que logran permear ciclos vitales como el del agua que, hasta hace poco, se consideraban ciclos cerrados con constantes entradas de esas malignas sustancias, cambiando la composición y cantidad de los procesos biofísicos y químicos que regulan la temperatura, pluviosidad y humedad, entre otras; causantes de grandes cambios atmosféricos en cortos períodos de tiempo. La Humanidad, una de las especies más recientes en el planeta, desde la ancestral utilización de energía en forma de fuego, ha venido alterando peligrosamente el equilibrio natural.

La existencia fáctica es una sumatoria



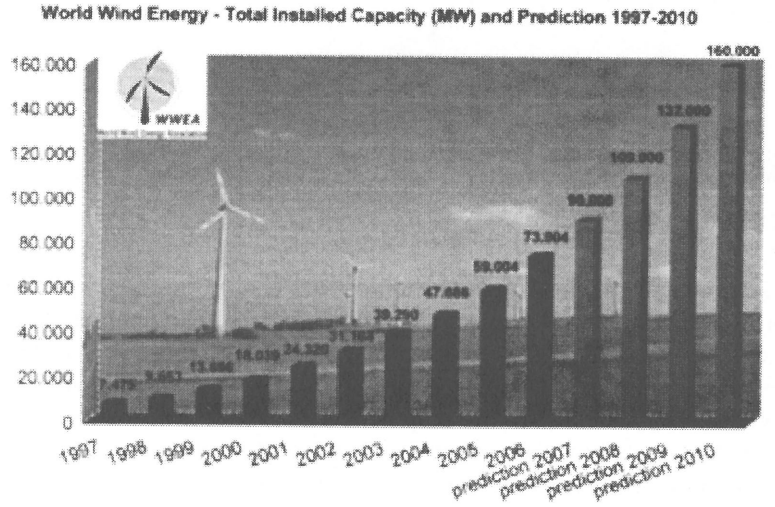
Tomado de: http://www.revistanatural.com (julio de 2007)

de procesos, y todo proceso implica una interacción energética, según reza la inexorable termodinámica; ésta ciencia diagnostica que a lo largo de la existencia del ser humano y debido a su necesidad de interactuar cada vez más intensamente con las fuentes, hace un uso inapropiado de la energía en sus sistemas productivos, con lo cual aumenta la entropía o medida del desorden de su entorno o hábitat: daños a la capa de ozono, efecto invernadero de la atmósfera, erosión y desertización, contaminación global, inversión térmica, perdida de la biodiversidad, aumento del nivel de los océanos, deshielo de glaciares, etc.

La sumatoria de estos fenómenos desembocan en el fatídico cambio climático del planeta, el cual se ha acelerado particularmente en las décadas posteriores a la época conocida como La industrialización.

Infortunadamente y lejos de una simbiosis, nuestra relación con la *Tierra* y con muchos organismos que la habitan ha resultado más bien parasitante, por no decir catastrófica, pues tras haberse agotado los recursos naturales en los países desarrollados en aras de obtener un crecimiento económico y de la extracción poco sustentable de los mismos que realizan los países en vía de desarrollo en procura de menguar su pobreza, se ha llegado hoy día a la promulgación de políticas internacionales como las propuestas en Río de Janeiro, que permitan discutir el tema de la conservación de los recursos naturales «renovables» como los bancos de peces y las maderas, a causa de su explotación y uso irracional. Ya no se puede mantener la tesis de la inagotabilidad de los recursos naturales; mas bien, debe optarse por incluirlos en un mercado de bienes con valor privado puesto que su comercio como bienes públicos los han puesto en una situación de desbalance en contra de su capacidad de regeneración natural.

[1] Salgado Óscar, *Termodinámica para la ingeniería*, http://www.cie.unam.mx (julio de 2007)



Tomado de: http://es.wikipedia.org

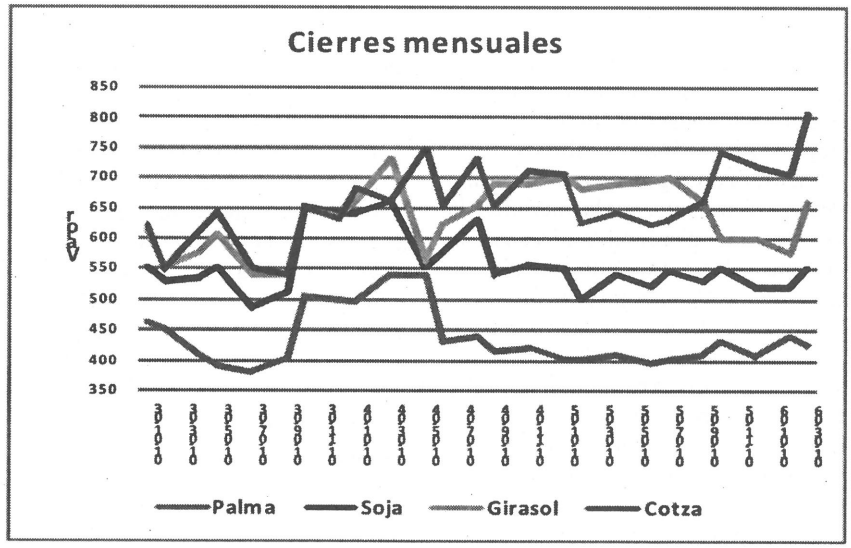
ISSN 1794-8657

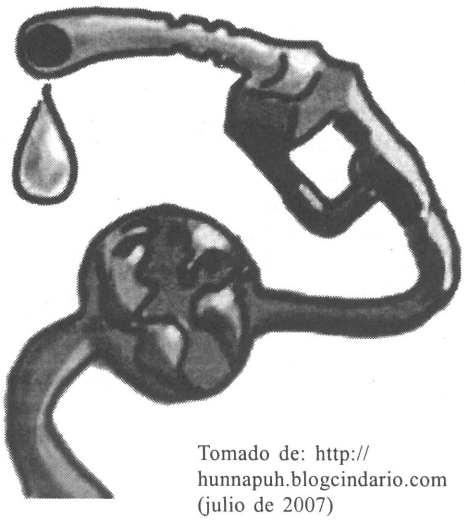
Tomando la superficie terrestre (el hábitat natural de los seres humanos y de otras especies como las vegetales y animales) como el sistema físico de estudio termodinámico, se encuentra que las principales fuentes de energía según sea su ubicación, provienen, en primer término, del interior del planeta, tales como las fuentes geotérmicas y fósiles, que han sido denominadas energías no renovables y además catalogadas como "sucias", puesto que emiten sustancias que generan grandes impactos adversos en el medio ambiente como es el caso de los combustibles de ese tipo que contribuyen al calentamiento global mediante la emisión de gases de efecto invernadero por su combustión. En un segundo momento, se encuentran las fuentes externas (el Sol, la Luna y el cosmos en general); estas fuentes se conocen como fuentes renovables (tienen un agotamiento en tiempo geológico) y mejor aún, como energías «limpias», dada su característica de no emitir sustancias contaminantes durante su proceso de reacción. A continuación, la gráfica con las tendencias de crecimiento de la energía eólica mundial

Los principales acumuladores energéticos o baterías para las fuentes externas son las plantas, los vientos y las aguas, que se han aprovechado en forma limpia gracias a los avances tecnológicos en áreas como la mecánica, electrónica, nanotecnología, física, etc. Han provisto dispositivos tales como las celdas fotovoltaicas que permiten transformar energías lumínicas y caloricas en energías para el movimiento de vehículos, calentamiento de artefactos domésticos e iluminación, entre otros; asímismo, en granjas con generadores tipo turbina de aspas, se generan corrientes eléctricas de forma limpia, y se ha aprovechado la energía de las mareas para abastecer los requerimientos energéticos en zonas costeras; y en contraste, contamos con las tecnologías convencionales de energía interna usadas para mover los automóviles que son los combustibles fósiles.

tres rasgos negativos, a saber: generan desórdenes económicos y políticos en el tejido social, son fuertemente contaminantes del medio ambiente y no son renovables.

En contraposición a estas tres características surgen los combustibles provenientes de la biomasa o *biocombustibles* (biodiesel y bioetanol principalmente) que contribuyen con la independencia económica y política de quien los produce; son amables con el medio ambiente y provienen de fuentes renovables. Estos recursos cuentan con ventajas de orden económico, ambiental y social si los parangonamos con los sistemas





Tomado de: http://hunnapuh.blogcindario.com (julio de 2007)

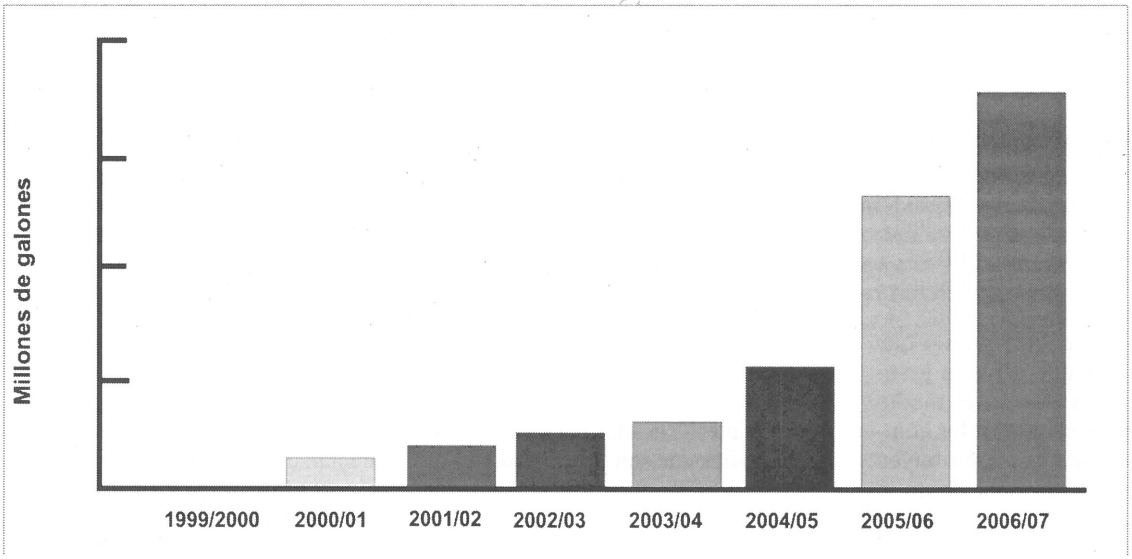
El Rol de los Combustibles y la Razón de ser de los Biocombustibles

Los almacenadores por excelencia para los esquemas productivos del ser humano son los combustibles, es decir, aquellas sustancias que al ser quemadas en condiciones apropiadas pueden liberar su contenido energético, susceptible de utilizarse en los procesos tecnológicos humanos.

La sociedad humana en su evolución tecnológica ha dependido del uso de combustibles fósiles (petroquímicos) para el funcionamiento de sus máquinas automotoras. La dependencia de los petroquímicos se caracteriza por tradicionales de abastecimiento energético.

Una muestra de ello se hace visible con la siguiente grafica que ilustra la cotización de los aceites (materias primas en la producción de biodiesel) de palma, girasol, colza y soja en el mercado internacional de Rotterdam.

Pero estas ventajas competitivas no son fácilmente apreciables. Sólo a través de la observación de un panorama futurista, donde los combustibles fósiles alcanzarán su agotamiento (a la fecha ya han alcanzado su pico máximo de producción y han comenzado lo que se conoce como su curva de declive) y con él, todos los sistemas productivos del planeta, que por lo



Tomado de: http://www.aacrea.org.ar (julio de 2007)

establecido en la economía contemporánea son todos (ya que de una u otra manera cualquier proceso depende de los combustibles); comenzarán a regirse por su eventual desabastecimiento, por la interferencia negativa que ejercería la ausencia de combustibles y tras ello, la falta de generadores de energía para producir, transportar, efectuar la transformación final de productos y ofrecer ciertos servicios. Esto daría por consiguiente una puja entre los precios estables y unos precios muy por encima del poder de transacción de muchas comunidades, generándose un caos económico global y el subsecuente desequilibrio social, lo cual, como bien establece la economía clásica representaría un ejercicio de "precios de la escasez".

Ante la cercana crisis que generará el inevitable fin de los combustibles fósiles y ante el desequilibrio nocivo que ha realizado la especie humana sobre el medio ambiente, es fundamental tomar medidas preventivas que nos acerquen a las energías limpias y sustentables mediante la sustitución de los productos generadores de energías contaminantes tradicionalmente usados, para competir en su producción y consumo desde ahora y permitir un gradual acoplamiento de los usuarios a través de la incorporación de tecnología y la adaptación a nuevas prácticas sociales, que permitan crear un orden alternativo de energías ambientalmente sostenibles (sin aportes de gases de efecto invernadero e impactos ambientales nocivos)[2], económicamente menos dependientes (sin la monopolización) y socialmente más enlazadas a otros procesos productivos como la reactivación del sector agrícola, sin que los campesinos migren a engrosar los cinturones de miseria de las grandes urbes en busca de mejorar su calidad de vida.

El biodiesel

Una de las alternativas energéticas que encaja en el sostenimiento de los patrones de consumo y desarrollo con bajo impacto ambiental y garantizando la provisión energética, es el *biodiesel*, obtenido de materias primas de base renovable, tales como las grasas animales, algas, aceites vegetales crudos (oleaginosas como fuente principal) o usados (reciclaje) y de fuentes celulósicas cuando se utilizan microorganismos genéticamente modificados (GMO) para su síntesis. Puede ser utilizado en motores de encendido por compresión (diesel) mezclado o puro; y es más amable con el ambiente frente al diesel petroquímico convencional. Su síntesis se logra por la reacción química de transesterificación catalizada de aceites vegetales o grasas animales con alcoholes. Adicionalmente es biodegradable, su toxicidad es muy baja (menor que la sal de cocina) y su producción va ligada a la reactivación del sector agrícola de importancia primaria para un país tropical como Colombia.

El país con mayor densidad de emisiones nocivas para el ambiente por densidad poblacional es Estados Unidos de Norteamérica, sin ser un secreto que las tendencias de ese país rigen la orientación de la economía mundial; no obstante, en sus políticas aparece una que aboga por cortar su dependencia de los combustibles fósiles y pasar a los biocombustibles como el biodiesel. La gráfica ilustra el aumento exponencial de la producción de biodiesel en esa nación.

Panorama a Favor y en Contra de los Biocombustibles

Los combustibles verdes o biocombustibles, generan una cierta resistencia entre algunos científicos y técnicos quienes defienden las fuentes fósiles porque ven en la innovación del uso de los biocombustibles un "retroceso" a la hora de medir balances energéticos o poderes caloríficos

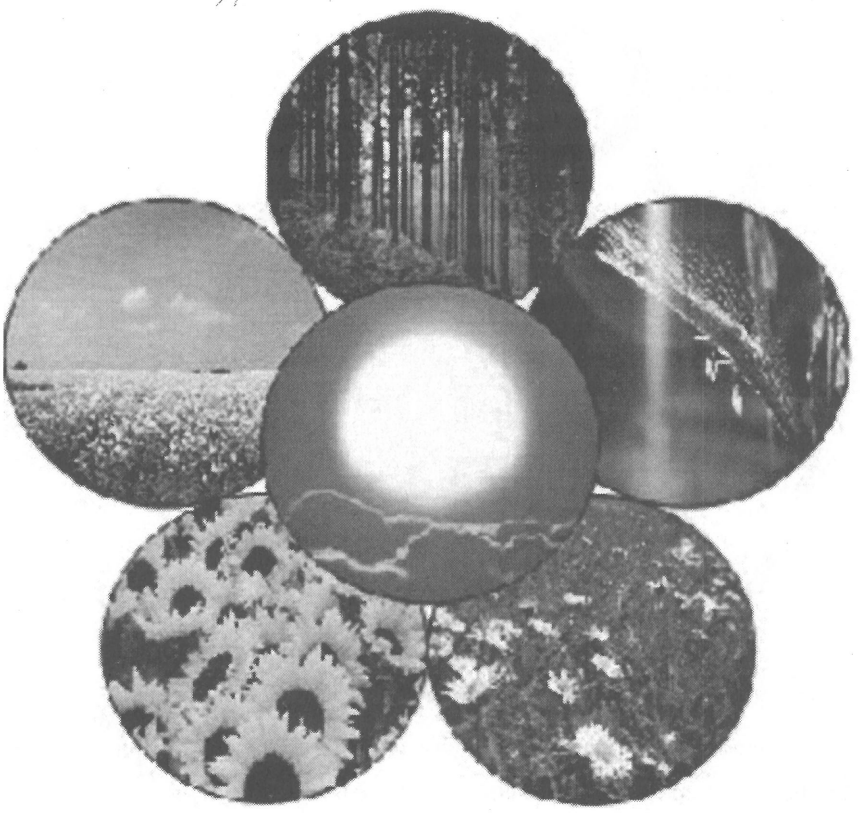
[2] Según el Cuarto Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), solo se podrán usar ¼ de las reservas mundiales de petróleo si se quiere mantener la temperatura en niveles aceptables para el cambio climático.

ISSN 1794-8657

producidos[3], por ejemplo en las emisiones que se generan durante su cosecha que corresponden a los agroquímicos usados, al igual que durante su transporte por combustiones incompletas en los vehículos, y nuevas combustiones que sólo se igualarían a las reducciones ganadas por los gases de efecto invernadero que se capturan en su etapa vegetativa; sin embargo, habría que mirar de igual manera los procesos que se despliegan durante la exploración, extracción y producción del petróleo para percatarse de que también imprimen una fuerte "huella ecológica", incluso antes de su derivación como combustible. En resumidas cuentas, la principal diferencia entre combustibles fósiles y biocombustibles en relación a emisiones de gases, radica en que la combustión de los primeros libera el CO_2 acumulado en el combustible fósil dejando una cantidad adicional en la atmósfera y la combustión de los biocombustibles igualmente libera CO_2 pero este mismo es reincorporado por las plantas oleaginosas en las reacciones fotosintéticas, sin que la atmósfera reciba cantidades adicionales de este gas perjudicial.

En Malasia y otros países asiáticos existen grandes extensiones de Palma de cera, que han ocasionado la tala de grandes extensiones de bosque tropical para su siembra. Lo que arroja como resultado la eliminación de sumideros naturales de carbono, y más aún, costos ambientales como pérdida de biodiversidad, regulación hídrica y patrimonio natural, entre otros bienes y servicios de los ecosistemas. De acuerdo a esto, se espera que Colombia se incline hacia la producción y consumo de biocombustibles, sin deteriorar –por ejemplo– ecosistemas estratégicos como el del Urabá antioqueño.

No obstante lo anterior, debe reconocerse la existencia de otras plantas que no compiten por suelos ecológicamente bondadosos como los ocupados por bosques. Con la Jatropa Curcus por ejemplo, se ha demostrado que crece en suelos degradados y con condiciones climáticas no muy positivas, lo cual las hace ecológicamente más sostenibles.

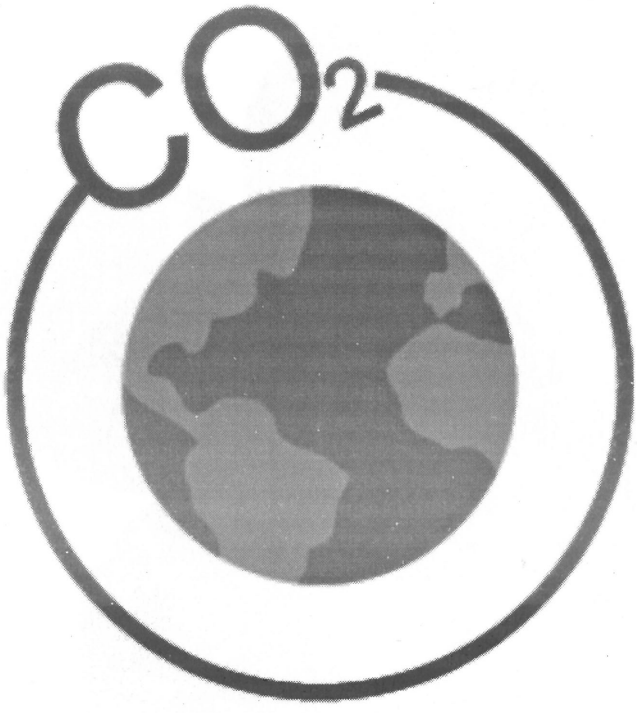


La idea de aprovechar las plantaciones de madera se incluye en este estudio, dada la posibilidad de generar subproductos a partir de la Jatropha, que puede convertirse en una entrada económica complementaria y a pequeña escala de productores, que sin duda coadyuvaría a desmitificar el prejuicio de que sólo se pueden sembrar biocombustibles en grandes extensiones de tierra, al tiempo que se desmonta la creencia de que únicamente los grandes capitales son los que pueden tenerlas.

De otro lado, los biocombustibles han encontrado en las enormes y monopolizadoras empresas petroleras grandes obstáculos (competencia); así como en la tala de áreas de bosques y selvas para el cultivo de las oleaginosas, y el riesgo a la seguridad alimentaria (caso del bioetanol en México), producto de la utilización de fuentes comestibles como: maíz, caña, palma aceitera, etc. Para producir biocombustibles sin encarecer esos productos de la oferta alimentaria y sus derivados, se han planteado soluciones a estos dilemas con el uso de especies oleaginosas no comestibles tales como: *Jatropha curcus* y residuos celulósicos del agro como sustrato para microorganismos transgénicos (GMO). También los programas de recolección de residuos altamente contaminantes como los aceites vegetales usados (a.v.u.) para su conversión en biodiesel garantizan la seguridad alimentaria de la población y el abastecimiento energético.

En Colombia se ha reglamentado por ley la mezcla de diesel con biodiesel al 5% a partir del 1 de enero de 2008; la satisfacción de esta demanda de

[3] Documento de Internet. David Pimentel and Tad W. Patzek en *Natural Resources Research, Vol. 14, No. 1, March 2005 (* C_ *2005). Ethanol from corn: clean renewable fuel for the future, or drain on our resources and pockets?*. De Department of Civil and Environmental Engineering, University of California 437 Davis Hall, Berkeley: Environment, Development and Sustainability (2005) 7: pp. 319–336.



Tomado de: http://www.mpdl.org (julio de 2007)

biodiesel se ha proyectado principalmente con base en el cultivo de palma aceitera; pero esta oleaginosa sólo se puede cultivar en algunos pisos térmicos, en suelos de buena calidad y su aceite constituye la materia prima de algunos productos de la canasta familiar. Nuestro país debe considerar desde ahora opciones como la *Jatropha* curcus que puede ser cultivada en suelos agrestes sin tener que recurrir a la tala de selvas y bosques, del mismo modo que la utilización de los residuos celulósicos no pone en riesgo la seguridad alimentaria.

En el caso de los programas de recolección de residuos altamente contaminantes como los aceites vegetales usados (a.v.u.) para la conversión en biodiesel, no se requieren cultivos, no se afecta la canasta familiar; se impide la contaminación del entorno con este residuo contaminante que generalmente es vertido en los desagües (1 litro de aceite de frituras puede contaminar hasta 1000 litros de agua), y se ligan fácilmente a proyectos de educación y conciencia ambiental.

Colombia Y Los Nuevos Escenarios Del Orden Mundial

Un indicador claro de la industrialización de las naciones es el consumo energético. Los esquemas productivos de los países desarrollados dependen directamente de los costosos y contaminantes combustibles petroquímicos que en ocasiones son propiedad de naciones con las que se presentan conflictos socio-políticos. De nuevo la salida a estás problemáticas son las fuentes alternativas de energías más limpias y entre ellas se encuentran los biocombustibles. Se está gestando en el mundo un nuevo orden, un nuevo mapa geopolítico en el cual los países tropicales –verbigracia, Colombia–, cuentan con un gran potencial para la producción de biocombustibles y, de paso, aprovechar la oportunidad de figurar en el concierto económico mundial.

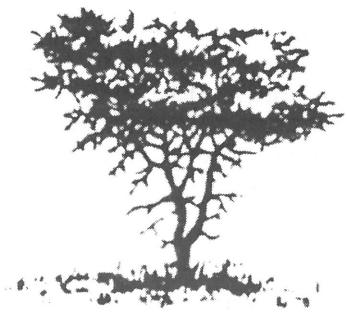
En nuestro vecindario, el acuerdo denominado "Alianza del etanol", pactado entre Brasil y los Estados Unidos, ya se inicia la formación de alianzas que consolidan el nuevo mapa geopolítico mundial. George Bush, presidente de los EE. UU. ha trazado una meta que pretende sustituir un 20% de combustibles fósiles por biocombustibles en los próximos 10 años y la Unión Europea se ha planteado como meta la reducción en un 10% del consumo de combustibles fósiles para el año 2020.

La producción de biocombustiles le ofrece la oportunidad al país de ser productor de bienes del sector primario y de esta forma, le dan a Colombia la posibilidad de aportar al mejoramiento de la salud del planeta y convertirse en potencia energética mundial.

* Estudiante MSc. Ciencias Ambientales U de A, aspirante al título de Especialista en Gestión Ambiental, Administrador del Medio Ambiente UTP, Técnico Profesional en Gestión de Recursos Naturales del SENA, Catedrático en Pensamiento Empresarial PNUMA
jandresr@gmail.com Celular 3014332051.
Estudiante Investigador asociado al Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos-CIEBREG; Profesor Catedrático Corporación Académica Ambiental; Universidad de Antioquia; Secretario Junta Directiva de la Asociación de Administradores Ambientales del Noroccidente de Colombia ASAAN.

** Ingeniero químico de la Universidad de Antioquia, Director de producción e investigación de BIODICOL S.A. – gestión de aceites vegetales usados para su conversión en biodiesel.

BIODICOL S.A. gestión de aceites vegetales, ojitron@hotmail.com, 3117596976.



 ISSN 1794-8657

Generalidades respecto al Diesel y su Problemática Local

Carlos Andrés Betancur Martínez*



El acelerado desarrollo que se ha venido presentando en el sector transporte e industrial ha generado considerables grados de contaminación del aire en el valle de Aburrá, debido a los altos consumos de combustible. Los elevados niveles de concentración de contaminantes están relacionados de modo directo con el aumento del parque automotor en la región y se agrava más aún por la su orografía, que no permite una adecuada dispersión de los contaminantes e incrementa los problemas de salud, erosión del medio ambiente, de infraestructura de las edificaciones y de la economía regional.

Introducción

La actual comprensión del concepto *calidad de vida* depende de muchas comodidades modernas. Las personas gozan de libertad para conducir automóviles y viajar en aviones, sea para efectuar negocios o por placer. Esperan que en sus hogares haya energía eléctrica y agua caliente para los menesteres domésticos. Usan una amplia variedad de productos –ropa, medicamentos, enseres domésticos– fabricados a partir de materiales sintéticos. A veces dependen de servicios tales como la lavandería o la imprenta, que utilizan solventes químicos.

No obstante, la disponibilidad de todas estas conveniencias cotidianas representa un costo con respecto a la contaminación ambiental.

Contaminación Vehicular

La contaminación atmosférica generada por los vehículos depende principalmente de tres factores que determinan el volumen de los gases emitidos:

1. La tecnología vehicular y de control, esto es, el tipo de motores, de carrocerías y de implementos de prevención y regulación de la contaminación en los vehículos (convertidor catalítico, inyección electrónica, entre otros).
2. La calidad de los combustibles; pues se debe recordar que todos aquellos componentes presentes en un combustible pueden generar sustancias peligrosas (o inocuas) durante su manipulación y después de pasar por el motor.
3. Las condiciones de uso, es decir, por dónde se transita, qué mantenimiento se le brinda al vehículo, así como la actitud de las prácticas de conducción.

A continuación se detalla cada uno de estos factores:

1. Las Tecnologías

Mientras un vehículo antiguo:
- consume más combustible,
- demanda mayores inversiones en repuestos,
- requiere mantenimiento correctivo costoso,
- es menos eficiente,
- contamina más...

Un vehículo nuevo:
- consume menos combustible,
- está dotado de elementos para control de emisiones,
- requiere mantenimiento preventivo de bajo costo,
- es más eficiente,
- contamina menos.

2. Los Combustibles

Son sustancias diseñadas para generar energía en volumen; dependiendo de lo que se desecha posterior a la liberación de esa energía, se puede hablar de combustibles *limpios,* como aquellos que no producen otras sustancias o residuos perjudiciales para el ambiente o la salud humana. Algunos combustibles usados en el sector transporte son:

- La gasolina: combustible derivado del petróleo, obtenido por destilación del mismo; cuando se utiliza en una máquina bien sincronizada y con suficiente aire, produce :

$$\underset{\text{Dióxido de carbono}}{CO_2} + \underset{\text{agua}}{H_2O} + \underset{\text{óxidos de nitrógeno}}{NOx} + \text{energía}$$

- El Diesel: derivado también del petróleo y obtenido por el mismo proceso de destilación; produce:

$$\underset{\substack{\text{Dióxido}\\ \text{de carbono}}}{CO_2} + \underset{\text{agua}}{H_2O} + \underset{\substack{\text{óxidos de nitrógeno}\\ \text{y azufre}}}{NOx + SOx} + \text{partículas} + \text{energía}$$

- Gas natural - Gas Licuado del Petróleo (GLP): combustible que se forma naturalmente en el subsuelo; produce:

$$\underset{\substack{\text{dióxido}\\ \text{de carbono}}}{CO_2} + \underset{\text{agua}}{H_2O} + \text{energía}$$

- El biodiesel: combustible con características similares al diesel, pero producido a partir de aceites vegetales, que le permiten generar cantidades inferiores de contaminantes:

$$\underset{\substack{\text{dióxido}\\ \text{de carbono}}}{CO2} + \underset{\text{agua}}{H2O} + \underset{\substack{\text{óxidos de nitrógeno}\\ \text{y Azufre}}}{NOx + SOx} + \text{Partículas} + \text{energía}$$

- El hidrógeno: elemento presente en el agua, con la evidente desventaja de los altos costos que demanda su obtención en forma pura y la manutención en condiciones óptimas para su uso; es uno de los combustibles considerado *más limpio*:

$$\underset{\text{agua}}{H2O} + \text{Energía}$$

Además de la utilización de combustibles fósiles o vegetales, existen otras modalidades para dinamizar máquinas como son el uso de electricidad, de vapor, de aire comprimido, y celdas solares, entre otras, tendientes a generar cada vez menos contaminantes.

3. Condiciones de Uso

Estas hacen referencia a tres aspectos principales:

- *Las rutas y la operación del servicio*: en la medida en que los vehículos transiten por rutas adecuadas; no se realicen maniobras bruscas al conducir y se utilicen los sitios de parada para dejar y recoger pasajeros, los vehículos tendrán menos desgaste y el motor operará de una forma más moderada, contribuyendo a la disminución de la contaminación y los costos por consumo de combustible.
- *La forma de conducir*: si bien conducir un automóvil algo parece sencillo y común, esta operación no se limita a acelerar, frenar y dirigir el volante de un automóvil; dependiendo de si se conduce correcta o incorrectamente el vehículo, se puede ahorrar hasta un 30% en costos por combustible y en reparaciones innecesarias, y –de paso– disminuir la contaminación ambiental presente en la ciudad.
- *El mantenimiento que se le brinda al vehículo*: la única forma de mantener un vehículo eficiente en lo que respecta al uso de combustible, es realizarle un buen mantenimiento. Para ello se pueden tomar como referencia los intervalos que recomiendan los manuales del vehículo que los mismos fabricantes proporcionan para cada modelo. Un buen mantenimiento puede disminuir el consumo de combustible hasta en un 10%, además de brindar una mejor respuesta del vehículo con la consecuente

[1] Guía de Operación Más Limpia para Conductores. Sector Transporte Público Urbano, junio, 2002. [citado el 26 de junio de 2007]. URL disponible en: http://www.acercar.org.co/transporte/guias/guias.html.

ISSN 1794-8657

disminución de la contaminación[1].



De acuerdo a estos factores incidentes en la contaminación atmosférica causada por el sector transporte, se puede aducir que la raíz del problema es la calidad del combustible, y se hace especial referencia al diesel, pues este tipo de combustible es uno de los que produce una mayor cantidad de contaminantes atmosféricos altamente perjudiciales para el medio ambiente y la salud.

El Motor Diesel

Este tipo de máquina es un motor de combustión interna cuya operación se basa en un ciclo termodinámico, en el que se inyecta combustible en la cámara de combustión para después imprimir una compresión de aire realizada por el pistón; la relación de compresión de la carga del aire es lo suficientemente alta como para encender el combustible inyectado. En este ciclo en el que el calor producido por la compresión y que se encarga de encender el combustible la secuencia es:

a) *Admisión*: en la carrera de admisión de un motor diesel penetra una carga completa de aire a cada cilindro. Su relación de compresión está entre 12 y 20.

b) *Compresión*: se eleva la temperatura del aire a causa de la alta relación de compresión. El combustible es atomizado en la cámara de combustión poco antes de llegar al punto muerto superior en la carrera de compresión.

c) *Adición de calor*: se obtiene a partir de la quema del combustible producida casi en el mismo instante en el que se introduce, debido a la alta temperatura del aire.

d) *Expansión*: se expanden los productos de la combustión para producir potencia.

e) *Escape*: salen los productos de la combustión después de expandirse para concluir el ciclo[2].

Este motor utiliza varios tipos de combustible que se caracterizan por una mayor eficiencia térmica y por las ventajas económicas para las aplicaciones que tiene. En los sistemas que funcionan con combustible líquido (predominantes), se producen complicaciones técnicas (en las bombas de inyección, en las boquillas inyectoras y en las cámaras de combustión en las cuales se realizan los procesos de entrega, automatización y quema del combustible). Para obtener una combustión limpia y evitar el empleo de grandes cantidades de aire, se realiza todo el proceso en cuestión de milisegundos.

Según el proyecto de Rudolph Diesel[3], el auténtico motor diesel presenta un sistema de inyección de combustible en el que la razón de inyección se retarda y controla para obtener una presión constante durante el proceso de combustión. Este proyecto se encuentra en la mayoría de motores de baja velocidad (unas 300 revoluciones por minuto), los cuales utilizan combustibles más pesados. La presión deja de ser constante en la adaptación del principio de inyección cuando se trabaja con motores de alta velocidad (1000-2000 rpm), ya que el tiempo del que se dis-

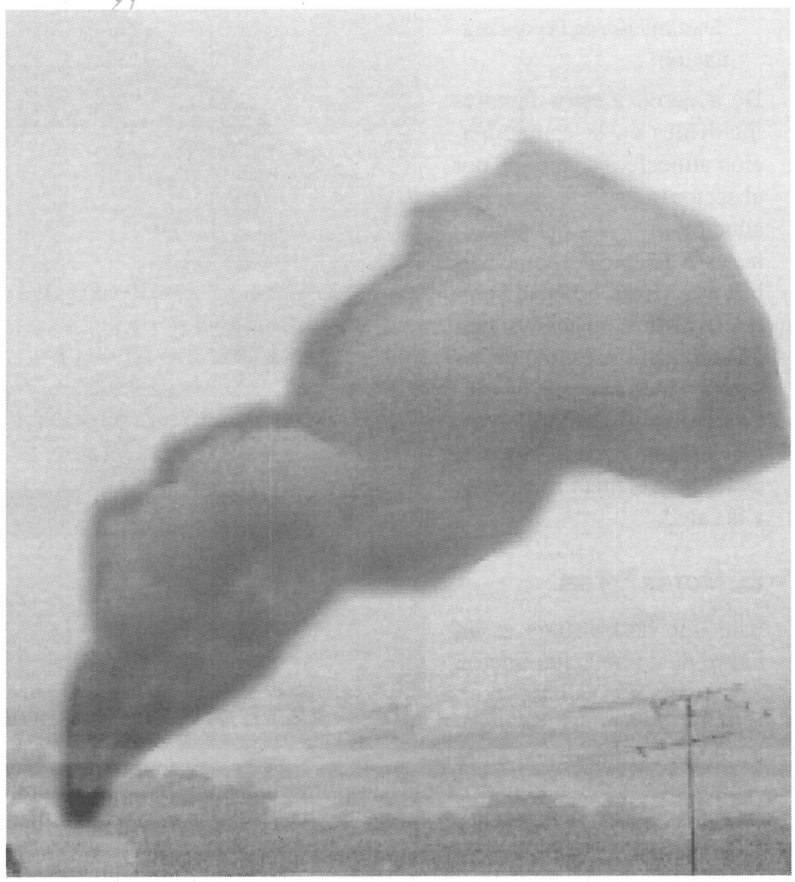
[2] URL disponible en:http: //www.xtec.es/iesegara/motor/diesel.html [Citado el 13 de junio de 2007].

3 Ingeniero mecánico alemán, nacido en París. En 1893 inventó el motor de combustión interna de alto rendimiento que lleva su nombre: *diesel*, presentado en la Feria Internacional de París como el primer motor en usar aceite mineral como combustible, posteriormente llamado "motor de combustión". En la noche del 29 de septiembre de 1913 se suicidó arrojándose a las gélidas aguas del Canal de la Mancha. Nos preguntamos: ¿atormentaría su espíritu alguna fáustica premonición? (n. del e.).

pone para la inyección es sólo de milisegundos. La especificación de presión constante no afecta el avance de la combustión, pudiéndose realizar grandes presiones pico. En este tipo de motores, se utilizan combustibles destilados (utilizados en locomotoras, autobuses, camiones y otros automóviles) para obtener un mejor resultado[4].

Para formar el combustible diesel, se utiliza una amplia variedad de productos derivados del petróleo incluyendo materiales destilados o residuales e incluso mezclas de ambos, que provengan de la refinación del petróleo en estado crudo[5].

Debido a su composición, el combustible diesel produce una gran cantidad de sustancias en la atmósfera, producto de una mezcla de más de 400 partículas finas diferentes, vapores y materiales orgánicos tóxicos, que resultan de la quema incompleta del combustible[6]. En el aspecto ambiental, la contaminación del aire se mide a través de la cantidad de emisiones del combustible determinado por el análisis de las moléculas y/o partículas contaminantes. Algunas de ellas son: dióxido de carbono (CO_2), agua (H_2O), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SO_2), material particulado (MP) y energía[7].



A través de las investigaciones se ha detectado la peligrosidad de este combustible, identificándose y clasificando las emisiones del diesel como sustancias cancerígenas. También se ha encontrado que los motores diesel emiten 100 veces más partículas de hollín que los motores de gasolina con la misma carga y con las mismas condiciones del motor. Aproximadamente el 25% de toda la contaminación aérea de partículas dañinas producidas por la quema de combustibles provienen de motores diesel. Una amplia gama de estudios especializados establecen una relación directa entre enfermedades respiratorias tales como la neumonía y el asma; enfermedades del corazón, y la presencia de partículas tóxicas del diesel suspendidas en el aire.[8]

Consecuencias en la Salud

Los altos niveles de sustancias contaminantes en la atmósfera, como los descritos arriba, tienen efectos altamente perjudiciales para la salud humana. El monóxido de carbono (CO) por ejemplo, contribuye a la formación de carboxihemoglobina, que interfiere con la oxigenación del cerebro y las células. En concentraciones cercanas a 50 ppm (partículas por millón) disminuye la sensibilidad visual y los tiempos de reacción.

Los óxidos de nitrógeno (NOx), emitidos en gran proporción ya sea por el uso de diesel o de gasolina, causan bronquitis alérgica e irritación de ojos, alvéolos y nariz; además de incidir en forma notoria en la formación de llu-

[4] URL disponible en: http://www.xtec.es/iesegara/motor/diesel.html [Citado el 13 de junio de 2007].
[5] URL disponible en:http://www.xtec.es/iesegara/motor/diesel.html [Citado el 13 de junio de 2007].

[6] Produced by the University of California, Los Angeles, Labor Occupational Safety and Health Las emisiones Diesel, lo que usted debe saber: Agosto, 2003. [Citado el 13 de junio de 2007].
[7] URL disponible en:http://www.xtec.es/iesegara/motor/diesel.html [Citado el 13 de junio de 2007].
[8] Produced by the University of California, Los Angeles, Labor Occupational Safety and Health Las emisiones Diesel. Lo que usted debe saber: Agosto, 2003. [Citado el 13 de junio de 2007]. URL disponible en: http://www.losh.ucla.edu/catalog/factsheets/diesel_espanol.

[9] Universidad Sergio Arboleda, «*Gestión para el control de la contaminación del aire*», presentación Power Point, [consultada en abril de 2006].

[10] www.sugan-gea.org, [consultada abril de 2006].

ISSN 1794-8657

via ácida[9], que corresponde a aquellas precipitaciones que tienen un pH (medida del grado de acidez de una sustancia) por debajo del que presenta la lluvia normal, contaminando aquel otro tipo de lluvia los organismos animales y vegetales así como las fuentes de agua potable con sustancias como aluminio y plomo[10].



De igual manera, las infecciones respiratorias agudas son resultado de este tipo de contaminantes, llegando en algunos casos a producir la muerte. Para el caso de Bogotá, la tasa de mortalidad ocasionada por infecciones respiratorias es de las más altas del país: 33.4% de los niños con esta infección muere en esta ciudad, frente a un promedio nacional de 31.2[11].

Fundamento Legal

Acerca de los factores que inciden en la salud de las poblaciones, la Constitución Política de 1991 establece que:

"Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo". Artículo 79.

Así como *"El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución".* Artículo 80.

Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Situación en el valle de Aburrá

La polución de la atmósfera en el valle de Aburrá es un problema que ha alcanzado grandes dimensiones, pues se extiende de norte a sur, consecuencia de su situación topográfica (valle angosto limitado por elevaciones al este y oeste y por el gran macizo montañoso) y aumenta en una proporción casi directa a la densidad de la población y al acelerado incremento tanto de automóviles como de motocicletas y a la falta de mantenimiento del parque automotor que circula en nuestra región.

Así, uno de los grandes problemas –como ya se anotó–, es la calidad del combustible diesel que la empresa colombiana de petróleos Ecopetrol ofrece para el valle de Aburrá, con un contenido de 4.500 ppm de azufre mientras que para la ciudad de Bogotá es de 1.200 ppm. Lo que indica la desmesura de los contenidos de azufre comparados con los estándares internacionales que establecen como máximo permitido 50 partes por millón de azufre[12].

El problema de esta sustancia es que sus moléculas actúan como núcleos de condensación sobre otros productos de combustión y favorecen la formación de material particulado, que lo hace ser uno de los contaminantes claves por sus efectos sobre la salud y por sus frecuentes traspasos de los límites recomendados o normativos[13]. En gran medida, uno de los mayores responsables de los pro-

---

[11] DNP, Programa Nacional de Desarrollo Humano, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Agencia de Cooperación Técnica Alemana para el D Municipios Colombianos hacia los objetivos del Desarrollo del Milenio. Salud, educación y reducción de pobreza", 2005.

11 Observatorio Ambiental de Bogotá. *El combustible que se usa en Bogotá.* http://observatorio.dama.gov.co/index., «Los Municipios Colombianos hacia los objetivos del Desarrollo del Milenio. Salud, educación y reducción de pobreza", 2005.

12 Observatorio Ambiental de Bogotá. *El combustible que se usa en Bogotá.* http://observatorio.dama.gov.co/index.

[13] Foro-Debate *Energía Ambiente.* Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 31 Mayo, 2007. [Citado el 1 de Junio de 2007]. URL disponible en: http://poseidon.unalmed.edu.co/~eae/Foro-Debate_Energia_Ambiente/index.html

[14] FOMESA DE TRABAJO *"Calidad de Diesel, Calidad del Aire y Salud Pública."* Manizales, Marzo 15 de 200731 Mayo, 2007. [Citado el 1 de Junio de 2007]. URL disponible en: http://poseidon.unalmed.edu.co/~eae/Foro-Debate_Energia_Ambiente/index.html.

blemas actuales en materia de contaminación del aire, es el transporte público y de carga pesada que utiliza combustible diesel con estas especificaciones.[14]

No obstante, hay otros factores que inciden también en el problema de la calidad del aire en el valle de Aburrá tales como la deficiencia en el sistema de transporte público (vehículos viejos y obsoletos), deterioro de las vías, proliferación de motocicletas, aumento de la actividad industrial, las alternativas de los combustibles (respecto a calidad, tecnología y consumo); la creciente urbanización y la insipiencia de las políticas normativas para enfrentar el problema.



Recomendaciones

En las ciudades más notables de aquellos países donde el parque automotor es elevado, se asume que éste genera trastornos sociales, ambientales, de infraestructura, de temporalidades y cobertura, que hace a la ciudad caótica, desordenada y contaminada, por que se le presta la mayor atención a las emisiones, al direccionamiento y estado de las vías donde se presenta alto flujo vehicular.[15]

Toda esta problemática ha generado la necesidad de buscar soluciones rápidas y eficaces para mejorar la calidad de vida de las personas, mediante la implementación de planes de gestión ambiental que controlen y regulen la contaminación atmosférica producida por el parque automotor.[16]

Si bien la eliminación de la contaminación atmosférica representa una tarea difícil y costosa, es urgente que se elaboren estrategias de solución como medidas preventivas de gran impacto.

Tales estrategias deberán enfocarse hacia una renovación del parque automotor, al mejoramiento de la movilidad y la calidad de los combustibles, a la integración de políticas de desarrollo urbano, transporte y calidad del aire, al ordenamiento del trafico vehicular; a la investigación y desarrollo tecnológico y al fortalecimiento de la educación ambiental, como criterios fundamentales para mejorar la calidad del aire. Y para que estas estrategias fructifiquen, es indispensable pactar acuerdos efectivos entre la ciudadanía y las entidades del Estado: organizaciones ambientales, secretarías de transporte y tránsito, secretarías de planeación y entidades de salud, con el ánimo de mejorar la calidad del ambiente y garantizar el bienestar de los habitantes del valle de Aburrá.

Ingeniero Ambiental, Universidad de la Salle.

[15] Área metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA–.
[16] Ídem.

ISSN 1794-8657

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

La Agroforestería

Alberto Aldana Castiblanco*

"Somos los herederos de la tierra,
y a tierra rica herederos ricos,
pero a tierras pobres y enfermas, herederos en la miseria."
Jean Marie Roger

El Deterioro Agroambiental

El modelo de desarrollo agrario adoptado por el país en las últimas décadas, basado en los postulados unilaterales de intensificación de la productividad proveniente de la denominada *Revolución verde*, ha generado graves efectos de degradación de los ecosistemas y un proceso creciente de marginalidad y desigualdad social que afecta a gran parte de este sector productivo.



El paquete tecnológico que lo sustenta (pesticidas, fertilizantes, semillas mejoradas, riego, maquinaria) ha creado enormes desequilibrios ecológicos en los suelos, aguas, fauna, flora, atmósfera, clima y seres humanos; ha perturbado la cultura de las comunidades campesinas al desplazar sus conocimientos ancestrales e incrementando la dependencia de los insumos externos; ha afectado su economía con la imposición de nuevas actitudes en contravía de la sostenibilidad, con el uso irracional de productos artificiales que aumentan los costos de producción.

El empobrecimiento del sector campesino crece debido a la degradación de los suelos, causado por las quemas en zonas de ladera, el sobrepastoreo, la desecación de los humedales para establecimiento de pasturas y cultivos; la erosión, la tala excesiva en las cabeceras de las cuencas, la contaminación por agroquímicos, el desbalance hidrológico que afecta la recarga de acuíferos y corrientes superficiales; además de un sistema de mercadeo desarticulado y desfavorable para los productores, son facetas que evidencian la crisis actual del sector agroambiental colombiano.

Los monocultivos se han enseñoreado de las regiones agrícolas en desmedro del recurso forestal, alternativa fundamental para lograr el equilibrio de los agroecosistemas. Sin árboles no se puede esperar sino desertificación, ya que su capacidad para reciclar energía calórica, producir oxígeno, reducir la contaminación atmosférica, conservar suelos y agua es única. El valor de sus productos en cuanto maderas, sombrío de ganado, alimento para animales y seres humanos los hace imprescindibles en cualquier región del planeta. Los árboles son anfitriones de flora y fauna silvestre y facilitan la regulación del efecto de las plagas y enfermedades, al tiempo que sirven de barreras vivas para los potreros y amarran el suelo combatiendo la erosión.

La mayor parte de la población rural colombiana se concentra en la zona andina, en pequeñas propiedades que, por lo general resultan insuficientes para garantizar la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales, ya que los ecosistemas de las laderas de las montañas son frágiles y se degradan aceleradamente con la deforestación, la ganadería intensiva y las prácticas agrícolas inapropiadas. Otros grupos campesinos han realizado procesos de colonización de las selvas húmedas tropicales, cuya vocación es forestal, ampliando la llamada frontera agrícola con la anuencia del gobierno. Sólo hasta hace muy poco algunos sectores del Estado han comenzado a reflexionar sobre la magnitud de los daños provocados por las políticas agrarias del actual modelo de desarrollo.

El uso de los territorios como *potreros* es una muestra del

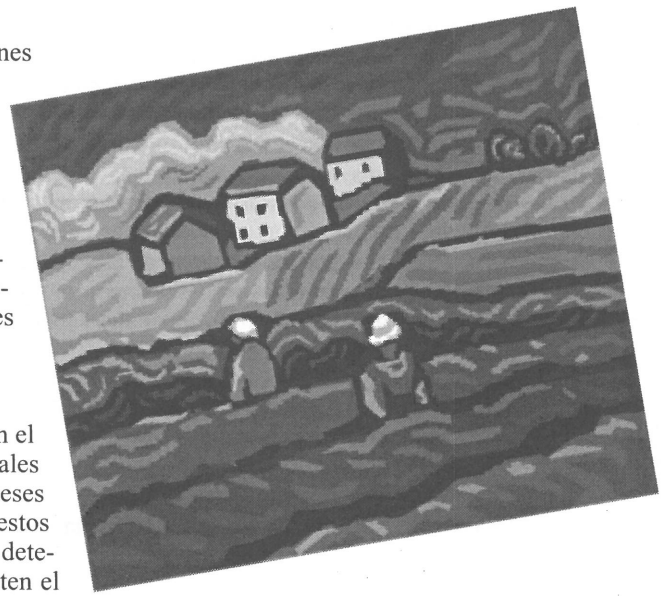
manejo que se viene ejecutando en muchos ecosistemas naturales a costa de la desaparición de los árboles, acentuando la erosión genética y la pérdida de la biodiversidad de las diferentes zonas de vida tropical; fenómeno que se ha intensificado en los últimos cien años. Extensas zonas del país y, en especial, zonas pertenecientes al ecosistema bosque húmedo tropical, que antes de ser intervenidas podían albergar más de 100 especies de plantas por hectárea, hoy se reduce su diversidad biológica a una especie de planta gramínea dominante, a una especie animal, la bovina, y a algunos árboles y arbustos sobrevivientes a la acción del machete, del fuego, de los herbicidas y de los dientes y pezuñas de los ganados. Debería recordarse que la ganadería se caracteriza por tener el índice más bajo de retorno por unidad de área de todos los usos del suelo existentes en áreas de colonización.



La ocupación de la mayoría del territorio nacional por pastizales, en detrimento de las áreas del territorio potencialmente utilizable para cultivos, fundamentales en la alimentación de la mayoría de la población, está obligando al país a importar alimentos básicos, con la subsecuente inseguridad alimentaria derivada de semejante dependencia.

En Colombia recuenta con 78 millones de hectáreas de suelos con aptitud forestal; sin embargo, sólo 51.376.728 millones están cubiertas por bosques (Minambiente, 2001). La deforestación y sobrexplotación de bosques y tierras forestales se ha traducido en la erosión del 20% del territorio nacional, y en un número significativo de problemáticas ambientales, entre las que se destacan la reducción de la biodiversidad y el deterioro de las cuencas hídricas.

Las causas de dicha deforestación se deben, principalmente, a acciones de colonización agrícola en un orden del 76.3%, y al consumo para fines dendroenergéticos y obtención de materias primas con cifras de 12.7% y 11% respectivamente.



La biodiversidad del trópico tiene como fundamento de su estabilidad el flujo regulado de luminosidad y agua durante todo el año. La creencia de que los recursos naturales eran inagotables ha sido desvirtuada por el modelo de producción actual, que ha roto muchas cadenas tróficas al destruir los bosques, en los que medran los mayores santuarios de fauna y flora del planeta.

Colombia posee el 10 % de esta riqueza, pero el desconocimiento en el manejo de los recursos renovables por parte de las comunidades rurales está contribuyendo a su acelerada desaparición; sumado a los intereses económicos de las multinacionales, interesadas en la explotación de estos genes para comercializarlos como material patentado. Agudizan este deterioro la falta de políticas públicas y de una normatividad que orienten el manejo racional delos recursos existentes; de profesionales que eduquen e investiguen sobre el manejo adecuado, la calidad y aprovechamiento económico y social de las especies vegetales.

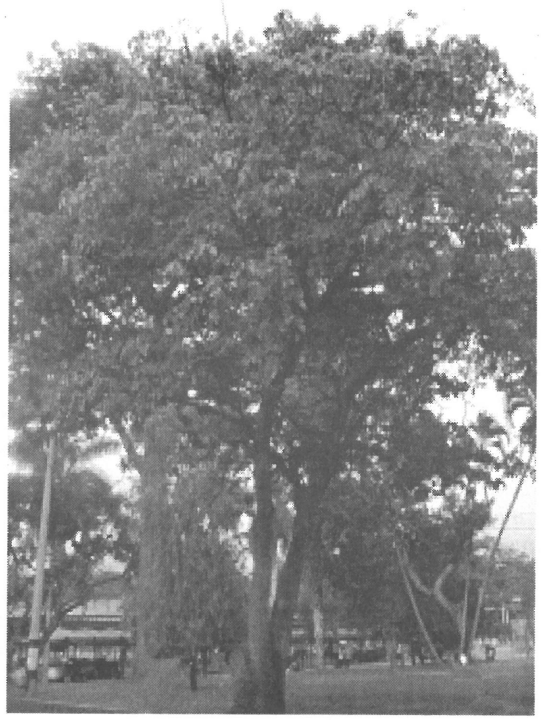
Otra faceta a considerar dentro del desequilibrio ambiental que padecemos estriba en que las selvas húmedas tropicales del mundo contienen aproximadamente el 35 % del depósito terrestre del carbón en forma viviente. La libera-

ción de esta reserva, a través de la tala y quema de las selvas, está contribuyendo sustancialmente a los cambios climáticos del planeta.

Las prácticas agroforestales contribuyen a la conservación *in situ* de la biodiversidad, suelo y agua, regulación microclimática, acumulación de biomasa, producción de oxígeno, embellecimiento del paisaje, fortalecimiento cultural y de la identidad regional, mediante sistemas tradicionales de producción de alimentos y demás bienes materiales para beneficio de las comunidades rurales.

Origen

Los sistemas de producción agroforestal han derivado de diversos arreglos que logran asociar especies leñosas (árboles y arbustos) con cultivos transitorios y semipermanentes (pastos, arvenses y animales); se obtienen como resultado de la lenta experimentación entre los nativos de diversas etnias y culturas; es ampliamente reconocido que el origen y fuente del saber agroforestal reside en culturas tropicales milenarias y centenarias, que la han practicado desde antaño para proveerse de alimentos vegetales, animales, leña, madera y demás productos de uso doméstico, artesanal e industrial.



El desarrollo de la agroforestería en Colombia comienza en los años 80, pero es en el transcurso del decenio de los 90 cuando se genera una toma de conciencia sobre el valor del árbol en el desarrollo rural. Bajo esta perspectiva, varias instituciones tanto de carácter gubernamental como oenegés comenzaron a fomentar la agroforestería en cuanto alternativa sostenible y competitiva para el desarrollo agropecuario de diversas zonas del país.

A pesar de estos esfuerzos, la investigación agroforestal no ha experimentado un crecimiento significativo. Este lento desarrollo obedece a la confluencia de varias causas: por una parte, la insularidad de los esfuerzos emprendidos por los organismos oficiales, las organizaciones de investigación, las agencias de desarrollo y un gran número de instituciones nacionales afines. Por otro lado, la carencia de un panorama unificado que oriente las estrategias para canalizar el trabajo, de acuerdo con los potenciales regionales y las prioridades de las comunidades concernidas. No obstante, existen muchas experiencias de aprendizaje y la necesidad urgente es retomar las lecciones aprendidas, para elaborar un plan estratégico que facilite el desarrollo agroforestal sostenible en el país.

Conceptos

Algunos autores afirman que la Agroforestería es una disciplina joven; otros sostienen que no ninguna novedad, sustentados en el hallazgo de comunidades rurales e indígenas que desde épocas remotas han establecido y mejorado diversas asociaciones. Ambas posiciones cuentan con razones valederas, ya que, como forma de uso del suelo puede considerarse una práctica tradicional, y como disciplina técnica, en cuanto campo delimitado de investigación y desarrollo de metodologías propias, su aplicación es reciente.

La Agroforestería consiste en una forma de cultivo múltiple en la que se cumplen tres condiciones fundamentales: 1) la existencia de por lo menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente; 2) al menos uno de los componentes es una especie leñosa perenne y 3) al menos uno de los componentes es una planta empleada con fines agrícolas (incluyendo pastos).

Los sistemas agroforestales comprenden una serie de técnicas tradicionales de usufructo de la tierra que combinan los principios de la agricultura, la ganadería y la silvicultura, con el fin de mantener y aumentar la productividad de las tierras, conservando los suelos, las aguas y la vegetación.

Objetivos de los Sistemas Agroforestales

- Aumentar la productividad vegetal y animal.
- Asegurar la sostenibilidad a través de la intensificación apropiada en el uso de la tierra.
- Asegurar la sostenibilidad de la explotación.
- Conservar o propiciar un microclima.
- Diversificar la producción de alimentos.
- Integrar la producción forestal con la producción agropecuaria.
- Disminuir los riesgos del agricultor.
- Mitigar los efectos perjudiciales del sol, el viento y la lluvia sobre los suelos.
- Regular la escorrentía del agua y minimizar la pérdida del suelo.
- Combinar lo mejor de la experiencia tradicional con los conocimientos contemporáneos.



- Producir madera, leña y otros materiales útiles para la subsistencia del agricultor, el uso industrial o la exportación.
- Utilizar más eficientemente los recursos ambientales como luz, agua y nutrientes.

Clasificación de los Sistemas Agroforestales

Varios criterios se pueden utilizar para clasificar las prácticas y sistemas agroforestales. Se utilizan más corrientemente la estructura del sistema (composición y disposición de los componentes), función, escala socioeconómica, nivel de manejo y la distribución ecológica. En cuanto a la estructura, los sistemas agroforestales pueden agruparse de la siguiente manera:

- **Sistemas Agrosilvícolas**: basados en bosques naturales o cultivados a los que se le incorporan cultivos anuales y perennes. Dentro de esta clasificación se incluyen: el modelo Taungya, árboles asociados con cultivos, árboles de sombra o mejoradores de suelo en cultivos, cercas vivas y cortinas rompeviento.

- **Sistemas Silvopastoriles**: Integrados de plantas herbáceas, leñosas anuales y perennes, con el fin de producir madera, alimento y forraje en forma intensiva para los animales domésticos. Se dividen en las siguientes modalidades: pastoreo o producción de forraje en plantaciones forestales, pastoreo o producción de forraje en bosques secundarios, árboles en pastizales, árboles y arbustos productores de forraje.

Los sistemas silvopastoriles ayudan a mantener la diversidad aviar en paisajes ganaderos, al mejoramiento del suelo y del recurso hídrico, al secuestro de carbono y el aumento de la biodiversidad; a la reducción del estrés calórico; un mayor consumo elevado de follaje y frutos y mayor producción láctea, en comparación con potreros de baja cobertura arbórea. Aumenta los ingresos de las fincas por la presencia de productos arbóreos como: leña, madera, frutas y forrajes, en situaciones donde la sola ganadería constituiría un uso ineficiente de la tierra.

- **Sistemas Agrosilvopastoriles**: Son aquellos que combinan la agricultura, los bosques y el pastoreo, permitiendo la siembra, la labranza, la recolección de la cosecha por largos períodos vegetativos; el pastoreo dentro de los cultivos y el bosque, sin privar el suelo de vegetación. Se dividen en las siguientes modalidades: cultivos y ganadería en plantaciones forestales; árboles asociados con cultivos y ganadería y huertos caseros mixtos.

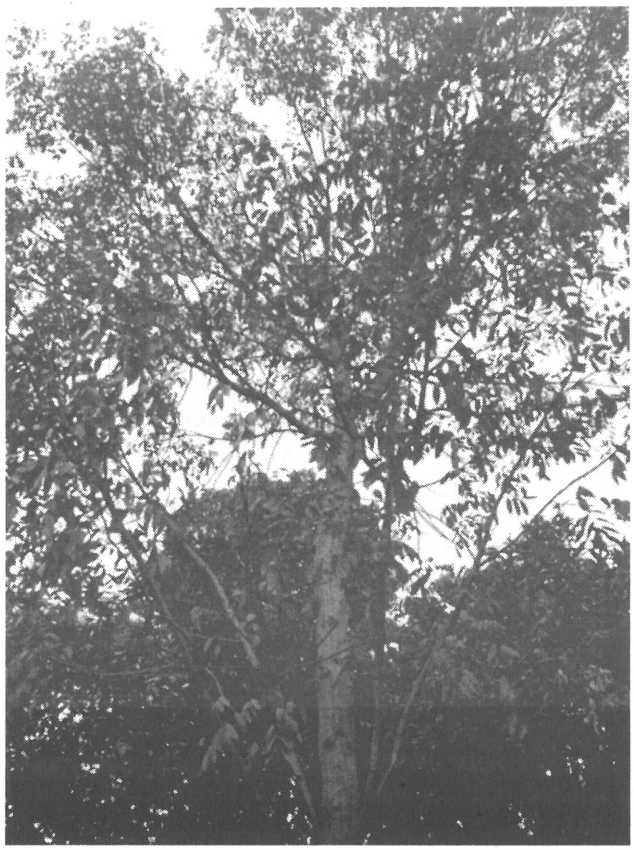
La economía de estos sistemas se caracteriza por la obtención de ingresos, tanto a corto como a largo plazo, mediante los productos animales y arbóreos (leña, madera, frutas, cultivos y forraje), con lo que el sistema se hace ecológica y económicamente viable.

En el caso de asociaciones de ganadería con cultivos, la principal ventaja radica en que entre el 60% y el 70% de la biomasa vegetal puede usarse en la alimentación del ganado sin generar competencia con la alimentación humana.

Ventajas de los Sistemas Agroforestales

- Los árboles y arbustos pueden mejorar la productividad de un agroecosistema porque proporcionan una eficiente utilización de la radiación solar, reducen la escorrentía superficial del agua lluvia y el movimiento del aire, permitiendo una mejor absorción del agua y de los nutrientes debido a la mayor área explorada, al tiempo que contrarrestan los procesos de compactación generados por la labranza y el pastoreo continuo. Las posibles asociaciones bacteriales/fungales, también pueden alterar el ambiente de crecimiento.
- Los diferentes componentes o productos de los siste

ISSN 1794-8657



mas agroforestales podrían ser utilizados como insumos para la producción de otros insumos (implementos de madera, abono verde), a fin de disminuir la inversión y el uso de productos comerciales.

- La introducción de cultivos agrícolas junto a prácticas culturales intensivas bien adaptadas, a menudo se traduce en un aumento de la producción forestal y en una disminución de los costos del manejo arbóreo (la fertilización y desyerba de los cultivos agrícolas también beneficia el crecimiento de los árboles).
- Los productos arbóreos a menudo se pueden obtener a lo largo de todo el año, proporcionando oportunidades de mano de obra y un ingreso regular.
- La diversificación de productos distribuye el riesgo, en la medida en que varios de ellos serán afectados de manera particular por condiciones desfavorables.
- La producción se puede orientar inicialmente a la autosuficiencia y luego al mercado, cuando surjan las condiciones adecuadas.
- Los sistemas agroforestales ofrecen una alternativa sostenible para aumentar la biodiversidad animal y vegetal.
- Se mejora la dieta animal al proporcionar una diversidad de alimentos, forrajes, flores y frutos; que le permiten al animal variar su dieta e incrementar así su nivel de producción.

Desventajas de los Sistemas Agroforestales

Existe un número de restricciones o limitantes para la aplicación de los sistemas agroforestales. Es necesario reconocerlas y superarlas, para aplicar con éxito la técnica agroforestal. Algunas de ellas son:

- En ciertos suelos de baja calidad, la elección de las especies vegetales apropiadas puede resultar limitante; auncuando muchos árboles tienen mayor capacidad para adaptarse a los suelos pobres que los cultivos anuales.
- La competencia entre los árboles y los cultivos de alimentos puede excluir del cultivo arbóreo a los agricultores desprovistos de recursos, que cuentan con suelos pobres y predios pequeños para cultivar árboles.
- En la mayoría de los sistemas agroforestales puede ser necesario el transcurso de algunos años antes de obtener los primeros rendimientos. En algunos casos, el período de espera demanda elevados costos de mantenimiento.
- La disponibilidad de semillas y/o plántulas es una variable limitante considerable para adelantar proyectos agroforestales.

Perspectivas De Los Sistemas Agroforestales

Las propuestas para desarrollar un sistema agroforestal deben orientarse hacia el establecimiento de una agricultura ecológicamente apropiada, que maneje los recursos naturales de forma sostenible, orientada a largo plazo, valorizando al ser humano como componente sustancial de los ecosistemas. El agroecosistema se debe conservar y recuperar, bajo la consigna de emplear tecnologías apropiadas y apropiables; económicamente viables, que aprovechen los recursos locales y el uso eficiente de la energía. Además, el sistema debe promover la justicia y la equidad social.

Una noción esbozada durante los años 70, la de considerar las prácticas agroforestales como particularmente útiles en áreas marginales –ante todo en áreas secas y semidesérticas–, adolece de poca aceptación en la actualidad; o ha sido replanteada en algunos casos, pues por *marginalidad* puede entenderse también el exceso de lluvias, las áreas pantanosas, las pendientes fuertes, etc.

Los huertos familiares y el cultivo del café bajo sombra representan los ejemplos clásicos de la agroforestería en Colombia. Constituyen formas altamente eficientes de uso de la tierra, que incorporan una gran variedad de cultivos con diferentes hábitos de crecimiento. El resultado es una estructura similar a la de los bosques tropicales con diversas especies y una configuración caracterizada por estratos.

La mayoría de las líneas de investigación en sistemas agroforestales, evidencian una clara propensión a considerarlos una herramienta para favorecer la autosuficiencia de los pequeños propietarios o para minimizar su dependencia de los insumos importados. Lo anterior es tan deseable como factible, pero la multitud de combinaciones posibles; la complejidad de las interacciones entre los componentes asocia-

dos y el crecimiento relativamente lento de las especies arbóreas involucradas, son los principales factores limitantes de las prácticas agroforestales.

Éstas pueden desempeñar un papel significativo en proyectos con comunidades que habitan cerca de bosques naturales o de plantaciones, pues ofrecen empleo, producción, madera, alimento y pastos.

El conocimiento de las necesidades, requerimientos y limitaciones de los árboles y cultivos es fundamental para lograr el éxito en su diseño e implantación. Los factores culturales y socioeconómicos de las poblaciones involucradas en estos sistemas resultan determinantes en su adopción y estabilidad.

Mediante los sistemas agroforestales es posible incrementar en, forma notable, la eficiencia biológica y económica de los sistemas de producción animal del trópico, con ventajas ambientales adicionales de interés planetario, tales como la reducción de la deforestación, la captación de altas cantidades de co_2, y el incremento de la cobertura vegetal; o de interés nacional: la reducción de la erosión en las cuencas hidrográficas y la disminución del uso de energía fósil; de pesticidas o de cereales importados.

La aplicación de diferentes diseños en los que se involucran los cultivos, árboles y praderas, es la modalidad que se está aplicando con mejores resultados en algunos sitios de Colombia, pero aún falta mucha investigación y aprendizaje. No obstante la antigüedad de esta técnica, se tiene hoy como una alternativa promisoria para el futuro. Las posibilidades de lograr cambios significativos en los sistemas de producción ganadera se evidencian, especialmente, en proyectos ubicados en zonas de ladera, donde se hace más imperiosa su utilización.

El deterioro ambiental que generan las comunidades campesinas, derivado de su desinformación respecto al manejo adecuado del bosque, se podrá enfrentar mediante labores educativas y de orientación práctica, a través del diálogo de saberes y de la adopción de nuevas tecnologías, acordes con las condiciones y características agroecológicas, culturales y socioeconómicas de cada región.

La Ley 1021, expedida el 20 de abril de 2006 por el Congreso de Colombia, tiene por objeto establecer el Régimen Forestal Nacional, conformado por un conjunto coherente de normas legales y coordinaciones institucionales, a fin de promover el desarrollo sostenible del sector forestal colombiano en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Forestal. El Capítulo III contempla los sistemas agroforestales como alternativa para garantizar la sostenibilidad de los sistemas productivos.

Tabla 1. Árboles y Arbustos Tropicales usados en sistemas Agroforestales.

Nombre científico	Nombre vulgar
Leucaena leucocephala	Leucaena
Gliricidia sepium	Matarratón,
Erythrina peoppigiana	Cámbulo, Poró
Inga densiflora	Guamo
Trichantera gigantea	Quiebra barrigo
Alnus jorullensis	Aliso
Cordia allidora	Nogal cafetero
Prosopis juliflora	Algarrobo
Marcia popayanensis	Urapán
Psidiun guajava	Guayaba
Gmelina arborea	Melina
Tithonia diversifolia	Botón de oro
Bahuinia sp.	Casco de vaca
Erythrina fusca	Pízamo
Samanea saman	Saman, campano
Pseudosamanea sp.	Cedro amarillo
Guazuma ulmifolia	Guácimo

Bibliografía

Altieri, Miguel A. *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*, Editorial Nordan, Montevideo, 1999. 338 p.

icfes. Educación Forestal. Necesidad de formación de profesionales para el sector forestal en Colombia. Santafé de Bogotá, D.C. 1995. 52 p.

Murgueitio, R. Enrique. *Agroforestería para la producción animal sostenible*, CIPAV, Cali, 1999. 67 p.

Restrepo, A., Juan G. *Sistema agropecuario sostenible.* Médico Veterinario y Profesor de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Antioquia. 1998. 10 p.

Rubiano, N., José M. *Sistemas Agroforestales II,* UNAD. Editorial Produmedios, Bogotá. 2000. 422 p.

Sánchez, Manuel D. *Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en Latinoamérica tropical.* Dirección de Producción y Sanidad Animal, FAO, Roma, 2000. 10 p.

Triana, G., Harold. *La Agroforestería, ¿un modelo para un desarrollo rural sostenible?* En: III Seminario y muestra Nacional sobre sostenibilidad, Cuadernos Académicos Quirama. 2000. pp.18-31.

(*)Ingeniero Agrónomo, Especialista en Manejo de Recursos Naturales y Cuencas Hidrográficas.

ISSN 1794-8657



Programa de Adopción y Exhibición en el Zoológico de Medellín

El Parque Zoológico Santa Fe, de la Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín, desarrolla en la actualidad una serie de actividades orientadas a mejorar las exhibiciones, elevar la calidad de vida de las especies en cautiverio y contribuir a la mejor permanencia de los usuarios durante su visita a uno de los parques más queridos en nuestra ciudad.

Este proceso, al que se ha denominado ***Programa de Adopción de Hábitats***, se adelanta gracias al apoyo recibido de instituciones públicas y empresas privadas, así como de personas identificadas con los propósitos conservacionistas del Zoológico.

De esa forma desde 2006 se han restaurado, en algunos casos, o construido, en otros, cuatro hábitats o exhibiciones que han elevado la calidad de vida a las especies que albergan. El primero de ellos fue el del elefante asiático, ubicado en la zona central del Parque y renovado gracias al apoyo de Cemento Argos S.A. En esta exhibición, el público aprecia un espacio acondicionado con un gran estanque, sin muros de concreto ni barreras visuales que afecten su estética y la comodidad del animal.

La segunda exhibición finalizada, gracias al apadrinamiento de la Secretaría del Medio Ambiente de Medellín fue el Hábitat Tropical. En él se reúnen, en un ambiente que incluye árboles y un gran lago, ejemplares de patos, titíes grises, chigüiros y tortugas. Todos ellos, representantes de nuestra fauna tropical.

El tercer hábitat concluido es del Módulo de pequeños felinos nativos. Margayes, tigrinas, ocelotes y yaguarundies son las especies que se exhiben en esta obra realizada con aportes del Ministerio del Medio Ambiente,

La cuarta exhibición intervenida es la del oso de anteojos, la única especie de úrsido de Colombia e imagen del Zoológico Santa Fe. Las empresas responsables del cambio en el hogar del oso andino, como también se le llama, son Productos Familia y el IDEA.

Ahí no termina todo, pues actualmente se adelantan labores en tres frentes diferentes. El primero de ellos es el Hábitat de Historia Natural, auspiciado por Chocolatinas JET, donde habitarán, entre otros animales, guacamayas, loros de diferentes especies, zorros, y tatabras. El segundo es el Hábitat "La Isla", hogar de los Flamingos, grullas reales, cisnes negros, iguanas, tortugas e ibis, patrocinada por EPM Aguas y Orbitel. Y el tercero es el Hábitat del Cóndor, desarrollado con aportes del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial a través de Corantioquia.

En todos los hábitats intervenidos existen elementos comunes: eliminación de rejas, uso del agua en movimiento y ambientación con plantas tropicales. Como quien dice, es la oportunidad de visitar el Zoológico de Medellín y apreciar las grandes renovaciones de sus instalaciones.

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

El Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas

Estrategia para la Sostenibilidad Ambiental de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá

Claudia Helena Hoyos Estrada*



Contexto de los Sistemas Regionales de Áreas Protegidas –SIRAPs–

La región metropolitana importa servicios ambientales de ecosistemas próximos que no están incluidos en sus diez municipios (Medellín, Barbosa, Bello, Caldas Copacabana, Envigado, Girardota, Itagüí, La Estrella y Sabaneta) y sus 1.152 km^2.

El valle de Aburrá, con las condiciones ecológicas y los actuales hábitos de consumo de sus pobladores, sólo podría albergar 45.000 habitantes y hoy cuenta con cerca de 2'960.000; y tiene, además, una huella ecológica de cerca de 7'700.000 ha; es decir, está usufructuando bienes y servicios ambientales de un espacio 66.6 veces mayor que su territorio (Agudelo 2000 y 2002).

Por otro lado, la demanda de agua genera impactos en ecosistemas vecinos a través de las construcciones de embalses en Guarne, El Retiro y Entrerríos; el vertimiento de materiales orgánicos al río Aburrá se diluye sólo 100 km más abajo en poblaciones vecinas y la seguridad alimentaria de sus habitantes depende de municipios productores del Norte y Oriente del departamento.

Por último, las coberturas vegetales dominantes en el valle de Aburrá son principalmente rastrojos altos o bajos, pastos manejados y naturales, con menor presencia de bosques plantados y bosques secundarios, algunos de los cuales hacen parte de las áreas protegidas y de las nuevas por proteger.

Estas cifras están manifestando claramente la insostenibilidad de la metrópoli y su absoluta e indisoluble dependencia de los municipios y ecosistemas vecinos, sin tener en la cuenta –como lo señala Agudelo (2002)– la rápida conurbación de sus laderas con la consecuente amenaza para las pocas áreas que contienen la biodiversidad regional.

ISSN 1794-8657

Se incluyen igualmente áreas de importancia estratégica que estimulen otras iniciativas para generar aportes a la sostenibilidad deficitaria de la metrópoli, tales como protección de retiros, regulación de contaminación atmosférica e hídrica, disfrute del paisaje, etcétera.

Contexto Internacional

La idea de la conservación mediante el establecimiento de «parques nacionales» se le atribuye en consenso a los Estados Unidos, donde se creó el primer parque nacional del mundo en 1872: el Parque Nacional *Yellowstone*, generador de un conflicto con los indígenas locales. Desde esa época, se han declarado, al nivel mundial cerca de 2.840 Parques Nacionales (6'000.000 km^2); 39.000 Parques Estatales o Provinciales (380.000 km^2) y por lo menos unas 4.200 Áreas Protegidas de la Sociedad Civil (40.000 km^2), en respuesta a las diferentes prioridades de conservación que se han venido estableciendo en el planeta (IDEAM [on line]).

Asimismo, desde diferentes escenarios internacionales se han hecho llamados especiales y recomendaciones para que los países establezcan en su territorio un Sistema de Áreas Protegidas que posibilite conservar la diversidad biológica, la representatividad de todos los ecosistemas y la protección de áreas seriamente amenazadas de gran valor para la humanidad por la provisión de bienes y servicios, desde la óptica del desarrollo sostenible (IDEAM [on line]).

En la última década, la situación de estas áreas protegidas ha sido analizada en diferentes reuniones internacionales, que han arrojado recomendaciones y planes de acción para mejorar su manejo. En todas se ha hecho un especial énfasis en el papel que cumplen las áreas protegidas en el desarrollo sostenible y el manejo integral de los recursos naturales, y la necesidad de prestar mayor atención y recursos a su futuro desarrollo.

Estas múltiples iniciativas han empezado a incluir cada vez con mayor fuerza las iniciativas de la sociedad civil y de las culturas campesinas y ancestrales, como estrategias complementarias para la gestión de la conservación; ya que se ha demostrado que los Parques Nacionales, *per se*, son insuficientes para conservar muestras representativas de ecosistemas.

La observación permanente de las dinámicas poblacionales demuestra cómo aún en las áreas protegidas más extensas se está perdiendo parte de la diversidad biológica. Muchas investigaciones demuestran que las áreas aisladas son insuficientes para mantener los procesos ecológicos que sostienen la biodiversidad de una multiplicidad de regiones (Arango et al, 2003), o que se requiere de matrices de paisaje que incluyan ecosistemas transformados; reservas de la sociedad civil, territorios colectivos de afrodescendientes e indígenas y ciudades, para generar propuestas de ordenamiento ambiental del territorio que incluyan zonas intangibles para conservar, pero dentro de una estrategia incluyente, que la legitime socialmente y les confiera mayor viabilidad (*Política de Participación Social en la Conservación*, 2001).

Contexto nacional

El Convenio de Diversidad Biológica suscrito por Colombia (Ley 165 de 1994), le otorga a la conservación *in situ*, un papel preponderante en la Política Nacional de Biodiversidad, reconociendo que la diversidad biológica es fundamental para el mantenimiento de la vida en el planeta. Por ello, en uno de sus ejes estratégicos, planteó la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP como el principal objetivo.

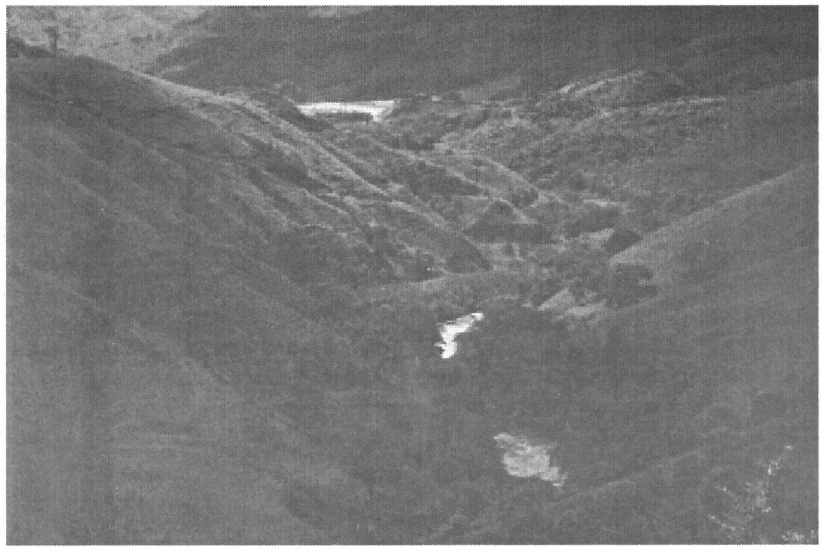
De acuerdo con la Política de Participación Social en la Conservación (UAESPNN 2001), las áreas naturales protegidas alcanzan un número aproximado de 400 en el país, incluyendo aquellas que pertenecen al Sistema de Parques Nacionales Naturales (10'000.000 hectáreas), las reservas forestales protectoras (340.000 ha), las reservas protectoras – productoras (1'800.000 ha), las reservas de la sociedad civil (15'000.000 ha), los distritos de manejo integrado (2'800.000 ha) y de conservación de suelos (300.000 ha) y las áreas declaradas por los municipios y departamentos (500.000 ha).

La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Naturales Nacionales (UAESPNN), desde 1999 inició la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y ha venido trabajando en su puesta en marcha, entendiendo éste como "*La organización de una serie de categorías*



territoriales de conservación de la naturaleza y protección cultural, que permite la construcción y el logro de objetivos comunes desde la autonomía particular, bajo el reconocimiento de diversos modelos de uso de los ecosistemas. Los elementos constitutivos del mismo están representados en las áreas protegidas por instituciones gubernamentales, por otras figuras de apropiación y manejo territorial que cumplen algunos objetivos de conservación y por los actores sociales que las manejan." (UAESPNN, 2001).

El Sistema de Parques Naturales Nacionales, administra aproximadamente el 10% del territorio continental nacional, que cuenta con un alto grado de representatividad de los diferentes ecosistemas marítimos y terrestres del territorio colombiano; en traslape con resguardos indígenas, áreas de consejos comunitarios de poblaciones afrocolombianas y propietarios privados de diverso nivel económico; dentro de las áreas de influencia de municipios, corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible y de los institutos de investigación adscritos al Sistema Nacional Ambiental.



La diversidad biológica debe ser entendida en un sentido amplio, no solamente en cuanto al conjunto de ecosistemas, especies o recursos vivos presentes en un área geográfica determinada, sino también en cuanto a las culturas o sociedades humanas y su manera particular de apropiación a través de sistemas regulatorios, valoraciones e incluso conflictos inherentes a las diferentes formas de uso y manejo de los espacios y recursos naturales.

Contexto departamental

La UAESPNN viene animando la consolidación del SINAP a partir de la articulación de los Sistemas Departamentales (SIDAP) y Sistemas Regionales (SIRAP) de áreas protegidas, la conformación de grupos regionales de facilitación, la construcción de un plan de acción, y la participación protagónica en un Fondo Nacional para la Conservación de Áreas Protegidas denominado "Patrimonio Natural".

Es por esto que el 31 de julio de 2002, se firmó el Convenio Interadministrativo 071 entre Corantioquia, Cornare, Corpourabá y la UAESPNN Dirección Territorial Noroccidente, cuyo objeto es "*Articular la gestión y acción en torno a la consolidación de un SIDAP para Antioquia, generando participativa y concertadamente una política de ordenamiento ambiental para la espacialización, manejo, aprovechamiento y administración de las Áreas Protegidas*".

En el 2006, se firmó el Otro *sí* 001 al Convenio N°071, al cual se adhieren entidades como el Departamento Administrativo del Medio Ambiente –DAMA- de la Gobernación de Antioquia, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Secretaría del Medio Ambiente del Municipio de Medellín. En el 2006 la Gobernación de Antioquia, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia, Cornare, UAESPNN – DTNO, y el municipio de Medellín, firmaron el Convenio de Cooperación N° 2.006–CI–34–0001, cuyo objeto es "Aunar esfuerzos y propiciar los medios, instrumentos y recursos –humanos, técnicos y financieros–, para la formulación del proyecto "consolidación del sistema regional Parque Central de Antioquia PCA, que incluya la identificación, valoración y concertación de las acciones necesarias en la delimitación, caracterización y formulación del plan de manejo de los ecosistemas estratégicos del sistema".

En noviembre el año 2006 se firmó el Convenio interadministrativo 520, entre el AMVA y la Corporación Académica Ambiental de la Universidad de Antioquia cuyo objeto es "Generar los soportes conceptual y metodológico del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas –SIMAP–, para avanzar en su promoción y desarrollo.

En junio de 2007 Departamento Administrativo de Planeación y el Departamento Administrativo del Medio Ambiente de la Gobernación de Antioquia (DAMA), Corantioquia, Cornare, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y el Instituto para el Desarrollo de Antioquia (IDEA), suscribieron el Convenio Interadministrativo No.295 para la "Delimitación, zonificación, y formulación del plan operativo para el desarrollo del plan estratégico del SIRAP-PCA".

Ruta Metodológica para la Estructuración del SIMAP

La planificación del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas hizo necesario establecer tres aspectos básicos a resolver: "qué conservar", "cuánto conservar" y "cómo con-

 ISSN 1794-8657

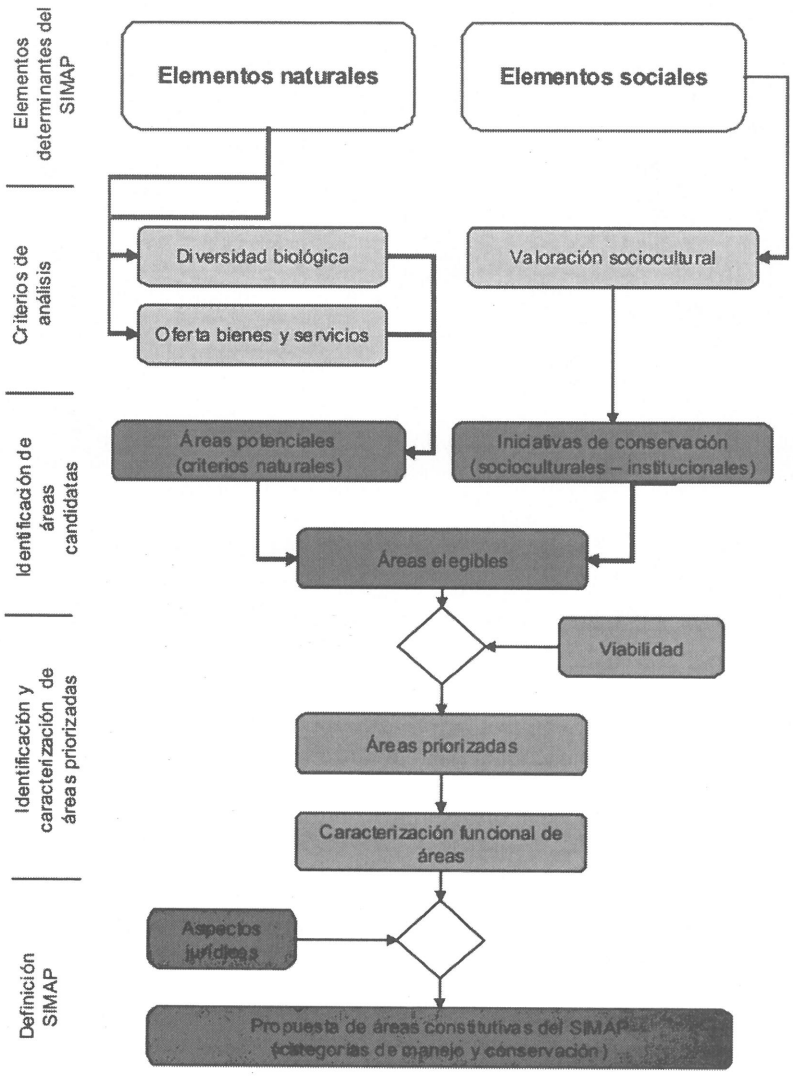


Figura 1. Ruta metodológica para la estructuración del SIMAP

servar", los cuales representan objetivos, metas y estrategias, respectivamente.

Adicionalmente, el diseño del SIMAP se estructuró a partir de la articulación de dos elementos determinantes: los naturales y los sociales. Los elementos naturales son los determinantes territoriales y biológicos que llevan a definir un área con atributos suficientes para ser tenida en cuenta en una propuesta de conservación o protección. Los elementos sociales hacen relación a los atributos que dan cuenta de las interacciones del hombre con el territorio, acciones que se generan desde las instituciones o actores civiles (ver figura 1).

Criterios y Variables de Análisis

Los atributos, características y variables evaluados para generar una propuesta de áreas constitutivas del SIMAP, se agruparon en tres grandes criterios: diversidad biológica, oferta de bienes y servicios ambientales y valoración sociocultural. Los dos primeros pertenecen a los elementos naturales y el tercero a los elementos sociales. Estos criterios están relacionados directamente con la definición de los objetivos de conservación de cada una de las áreas que constituyen el sistema.

Inicialmente el grupo técnico definió los criterios de forma preliminar, luego en reuniones de trabajo y talleres se pusieron a consideración de los participantes, obteniendo como resultado los criterios definitivos sobre los cuales se debe abordar el análisis de las áreas constitutivas del SIMAP. Cada criterio se compone de variables, las cuales tienen la posibilidad de ser medidas, cuantificadas y espacializadas.

Para generar las variables definitivas fue necesario tener en cuenta la disponibilidad de información y la posibilidad de representación gráfica. Para la generación de los criterios a partir de las variables, se utilizó el álgebra de mapas y las herramientas de análisis multicriterio.

1. Diversidad Biológica

La identificación de las áreas que es necesario proteger por su aporte a la conservación de la diversidad biológica en la región metropolitana del valle de Aburrá, parte del reconocimiento y valoración de la existencia de atributos que dan cuenta del mismo, para lo cual se utilizan aspectos biológicos que reflejan esta contribución y permiten priorizar las áreas desde este criterio.

Las variables seleccionadas y descritas a continuación, surgieron del análisis realizado en diferentes talleres por un grupo de expertos constituido por investigadores de la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional, El Jardín Botánico – JAUM, profesionales encargados del tema de flora y fauna, así como de ecosistemas estudiados por parte de la autoridades ambientales y entes territoriales, la Sociedad Antioqueña de Ornitología, investigadores independientes, entre otros.

Representatividad. Permite establecer aquellos ecosistemas cubiertos con vegetación natural (bosques y rastrojos) con menor proporción de área por zona de vida con respecto al total de la región metropolitana; la importancia de conservarlos radica en que son los últimos relictos boscosos menos representados y por ende, la probabilidad de persistencia de algunas especies de flora y fauna silvestre, depende

directamente de su conservación.



Redundancia. Es la característica que poseen ciertos ecosistemas o hábitats para desempeñar la misma función. Hace relación a la necesidad de conservar varias de aquellas áreas donde se da la presencia de un elemento de la diversidad biológica, lo cual se convierte en una 'póliza de seguros', que garantizaría la supervivencia de este elemento de la diversidad biológica en caso que se pierda alguna de las pequeñas áreas.

Suplementariedad. Busca incrementar el tamaño de las áreas a través de la conectividad o restauración de hábitats con el fin de incrementar la viabilidad de las áreas, reconociéndose como uno de los criterios más importantes para la conservación de la diversidad biológica en la región metropolitana, debido al alto nivel de fragmentación que estos ecosistemas presentan.

Especies focales. La presencia de especies focales en primera instancia soporta la utilización de varios de los anteriores criterios en la medida que permite reconocer la importancia que aún tienen estos ecosistemas para garantizar la conservación de un gran número de especies de flora y fauna silvestre asociada a la región metropolitana; en segunda instancia pone de manifiesto, la capacidad de estas especies de persistir en relictos boscosos propios de patrones de paisaje asociados a dinámicas urbano – rurales.

2. Oferta de Bienes y Servicios Ambientales

La identificación de las áreas que es necesario proteger por su aporte a la conservación de la oferta de bienes y servicios ambientales demandados por la población metropolitana, parte del reconocimiento y valoración de la existencia de atributos que dan cuenta de este aporte, cuyas variables utilizadas, reflejan esta contribución y permiten seleccionar áreas desde este criterio.

Las variables seleccionadas y descritas a continuación, surgieron del análisis realizado a través de talleres, por un grupo de expertos constituido por especialistas de la Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Cornare, Corantioquia, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Secretaría del Medio Ambiente del municipio de Medellín, DAMA, ong ambientales y comunidades locales.

Regulación y potencial hídrico: para su evaluación se tuvo en cuenta la presencia de acuíferos, acueducto veredales (definidos según el POMCA), humedales y cuerpos de agua (según cartografía SIGAME de EPM, 1999) y retiros a las fuentes de agua, considerando áreas de 15 m a lado y lado de las quebradas tributarias al río Aburrá. De esta manera, se le da una mayor calificación a las zonas donde existe alguno de los parámetros mencionados anteriormente.

Regulación climática: esta variable no cuenta con información precisa que permita su cuantificación; por lo tanto se calificó de manera indirecta a partir del albedo que puede generar los diferentes tipos de cobertura, ya que éste es una medida de la radiación que cualquier superficie refleja sobre la radiación que incide sobre la misma.

Espacios para la recreación, ecoturismo y bellezas escénicas: se utilizó la información contenida en los POT y que fue validada en el POMCA.

Prevención y control de erosión y sedimentación: se consideraron las zonas susceptibles a la erosión, evaluadas por Corantioquia (2007).

Adicionalmente se consideraron los retiros de quebradas afluentes del río Aburrá con buenas características para el establecimiento de corredores riparios, identificados en el POMCA.

Barrera de expansión urbana: se consideraron las áreas urbanas y de expansión de los municipios. Con estos límites definidos, se construyó zonas *buffers*.

Depuración de contaminación (disminución de CO_2): se calificó de acuerdo con la contribución de las coberturas vegetales en la captación de CO_2. Luego, por álgebra de mapas, se cruzaron las diferentes variables y se obtuvo la espacialización del criterio bienes y servicios ambientales.

3. Valoración Sociocultural

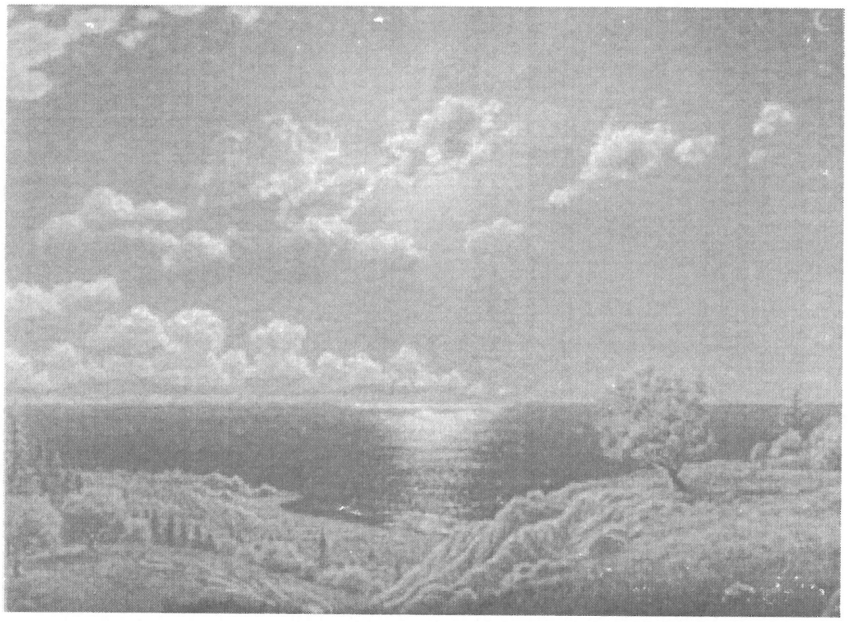
La valoración sociocultural en la región Metropolitana, partió de la evaluación

ISSN 1794-8657

de dos variables: apropiación e identidad del territorio y valores arqueológicos, culturales o sociales representativos. Estas variables se analizaron, tomando como herramienta la caracterización e identificación de actores, las iniciativas de conservación planteadas por los distintos actores y los talleres con expertos.

Identificación de Áreas Candidatas para Conformar e Simap

Con base en la evaluación de los criterios naturales (diversidad biológica y oferta de bienes y servicios), y socioculturales, se obtuvieron las



áreas potenciales que pueden entrar como elegibles para integrar el SIMAP y las iniciativas de conservación planteadas por los diversos actores. Las áreas elegibles son aquellas cumplen con los tres criterios o con alguno de los tres según el número y tipo de criterio que cumple.

Caracterización e identificación de áreas priorizadas

A partir de las áreas identificadas como elegibles y el concepto de viabilidad, se identificaron áreas para su priorización y posterior caracterización. Así, los conceptos de elegibilidad y viabilidad, constituyen los factores que potencian o amenazan y presionan las áreas identificadas de manera preliminar.

Viabilidad

El concepto de viabilidad, se refiere a las posibilidades que tiene un área de persistir en el tiempo, con su mayor integridad biológica (hasta donde sea posible). Este aspecto está formado por dos componentes: la vulnerabilidad, que representa factores intrínsecos al área que afectan su integridad y probabilidad de persistencia, y las amenazas externas que la pueden afectar.

El análisis de viabilidad parte de la identificación de las dinámicas de demanda del territorio por parte de los sectores económicos; este componente cobra importancia en la medida que, el Sistema de Áreas Protegidas debe visualizarse como un escenario de negociación que permita reconocer el patrimonio ambiental como determinante del ordenamiento del territorio y soporte del desarrollo sustentable de la región metropolitana.

Los sectores económicos identificados como relevantes fueron: demanda del suelo para minería, megaproyectos (proyectos de infraestructura) y suelos de expansión urbana.

Priorización de las áreas Constitutivas del Simap

Luego de tener los criterios de elegibilidad y viabilidad para las diferentes áreas, se realizó una evaluación multicriterio, que dio como resultado las áreas priorizadas, las cuales fueron caracterizadas, con el fin de reconocer en forma clara y objetiva el propósito que se persigue con la conservación del área, a partir de una serie de variables que identifican las características biofísicas, económicas y sociales de cada zona. Las variables empleadas en la matriz se pueden agrupar en varios aspectos relacionados con la importancia del área, aspectos de manejo e implementación y amenazas y vulnerabilidad del área protegida.

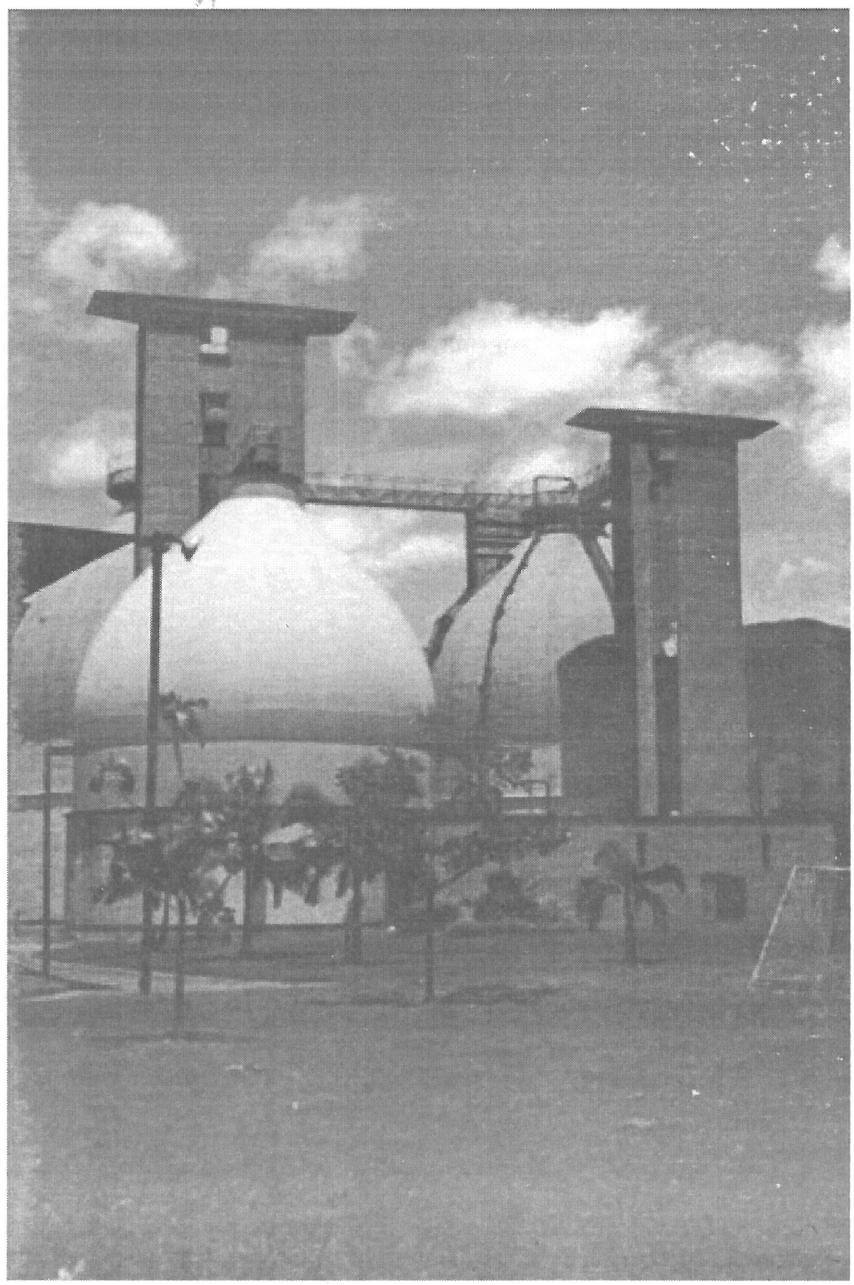
Amenazas y vulnerabilidad

Para cada área priorizada y constitutiva del SIMAP de evaluaron los factores de origen natural o antrópico que afectan la estabilidad del ambiente y por ende el logro de los objetivos de manejo. Como algunos ejemplos se consideran los siguientes: impactos causados por visitantes, contaminación (terrestre y acuática), incendios, avance de asentamientos humanos, migración, organismos o especies introducidas, desastres naturales, infraestructura para el desarrollo, grupos armados, narcotráfico y actividades relacionadas.

Con las áreas caracterizadas a partir de sus atributos, se evaluaron los aspectos jurídicos que pueden ser aplicables a dichas áreas, para obtener finalmente las áreas integrantes del SIMAP, direccionando así, dichas áreas hacia uno o varios objetivos generales y específicos de conservación del nivel nacional, regional o local.

De esta manera, se formularon elementos que permiten orientar la acción y gestión de los municipios, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Corantioquia, hacia la declaratoria de estas áreas como protegidas y articuladoras del ordenamiento del territorio y la región.

Además, desde el punto de vista espacial, es posible visualizar las dinámicas o tendencias de conservación del territorio, y la vinculación al análisis de los diferentes actores con influencia sobre las áreas protegidas.



Definición del Simap

El Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas SIMAP se visualiza como una estrategia para la conservación de la diversidad biológica, los bienes y servicios ambientales y los valores socioculturales asociados en la región metropolitana del Valle de Aburrá, que además se inserta como parte de otras estrategias de mayor escala, como el Sistema Regional de Áreas Protegidas Parque Central de Antioquia SIRAP – PCA y el Sistema Departamental de Áreas Protegidas – SIDAP. Este sistema se concibe como un proceso participativo e incluyente que posibilita la articulación de lo urbano y lo rural y se consolida como un determinante del ordenamiento del territorio metropolitano.

Se refiere por tanto este propósito, a la construcción de un sistema de articulación urbano-regional, que conecte una gran metrópoli con su entrono más próximo y que permita conservar, restaurar y aumentar la viabilidad de los ecosistemas existentes, de las conectividades funcionales y de los bienes y servicios ambientales, cuya oferta ya sobrepasó las posibilidades del entorno próximo e interno.

La protección, la incorporación de nuevas áreas, la restauración y la defensa del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas deben hacer parte de un compromiso de la ciudadanía y de su institucionalidad, que debe promocionarse y fortalecerse con la socialización, ajuste y ejecución de la presente estrategia integral.

El fortalecimiento de la estrategia permitirá avanzar en el reconocimiento social e institucional y le aportará identidad desde las particularidades ecológicas y socioculturales, integrándose sin perder autonomía a los sistemas regionales como el Parque Central de Antioquia y el SIDAP de Antioquia, única manera de ganar la complementariedad necesaria en términos de funcionalidades ecológicas, y de los compromisos institucionales a través de la incorporación nominal, legal y presupuestal en los Planes de Ordenamiento Territorial no sólo en los municipios de la región metropolitana, sino en los otros incluidos en las demás figuras de protección y conservación antes citadas.

Visión

Para el año 2020 la región Metropolitana del Valle de Aburrá contará con un Sistema de Áreas Protegidas *legitimado social e institucionalmente, con respaldo financiero y técnico desde lo local, regional y nacional; donde la biodiversidad de la región esté satisfactoriamente representada, garantizando a largo plazo la persistencia de sus elementos constitutivos, procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan; y la oferta de servicios ambientales y el patrimonio cultural contribuyendo a la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.*

ISSN 1794-8657

Misión

La región Metropolitana del Valle de Aburrá cuenta con un Sistema de Áreas Protegidas estructurado como herramienta de planificación y manejo del territorio, que oriente la gestión y acción de las diferentes entidades y la sociedad civil en torno a garantizar la protección de la oferta ambiental y cultural como soporte de su desarrollo.

Objetivo General

Diseñar, socializar, ajustar y desarrollar en la región metropolitana del valle de Aburrá un Sistema de Áreas Protegidas estructurado como herramienta de planificación y manejo del territorio, que oriente la gestión y acción de las diferentes entidades y la sociedad civil en torno a garantizar la protección de la oferta ambiental y cultural como soporte de su desarrollo.

Objetivos Específicos

Identificar y conservar muestras viables de toda la diversidad de ecosistemas, poblaciones y especies focales para que estén representadas en el sistema.

Incorporar nuevas áreas de importancia para la conservación de diversidad biológica, bienes y servicios ambientales y patrimonio cultural del área metropolitana del valle de Aburrá.

Valorar ambiental y socialmente los bienes y servicios asociados al SIMAP.

Contribuir al fortalecimiento de procesos sociales e institucionales asociados a áreas protegidas e iniciativas de conservación en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Consolidar una propuesta de ordenamiento y manejo ambiental del territorio, fortaleciendo el tema de áreas protegidas y aquellas que complementan sus objetivos de conservación, uso sostenible y equitativo.

Diseñar y promover mecanismos e instrumentos de gestión y sostenibilidad financiera para el Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas.

Definir criterios e indicadores de sostenibilidad (ambientales, económicos y socio-culturales), para ser tendidos en cuenta en los procesos de planificación y consolidación del SIMAP.

Instrumentos de gestión Social, Técnica, Jurídica y Económica

Teniendo en cuenta la visión como escenario futuro y el logro de los objetivos específicos, se ha proyectado la puesta en marcha de estrategias que respondan a las necesidades de formación integral, de gestión financiera, gestión social y técnica. De igual manera, se consideraron los planteamientos realizados por los participantes en los talleres desarrollados con las ong, con sectores académicos, privados e institucionales, especialmente de autoridades ambientales regionales.

Bibliografía

ARANGO, Natalia *et al*. Bases para el Diseño de Sistemas Regionales de Áreas Protegidas. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos. Alexander Von Humboltd. 2003.

LEY 165 DEL 9 DE NOVIEMBRE DE 1994. Convenio sobre la diversidad biológica [online]. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2001 [citado octubre 26 de 2007]. Avalaible from Internet: http://www.ideam.gov.co/legal/ley/1990/ley165-1994.htm.

UNIDAD DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política de Participación Social en la Conservación, 2001



EOLO

Aproximaciones Fenológicas a algunas Especies Arbóreas Nativas en el Altiplano del Oriente Antioqueño, Cordillera Central Colombia

Jorge Alberto Sierra Escobar*



RESUMEN

Durante un período de doce meses se evaluaron las fenofases reproductivas y vegetativas como floración, fructificación y defoliación en diez individuos de especies arbóreas nativas de interés en el altiplano del Oriente Antioqueño: *Heliocarpus popayanensis, Matayba elegans, Hyeronima antioquensis, Spirotheca rhodostyla, Ficus cuatrecasana, Cecropia telenitida, Cecropia angustifolia, Myrcia popayanensis, Nectandra acutifolia* y *Brunellia sibundoya. Heliocarpus popayanensis, Matayba elegans, Hyeronima antioquensis, Spirotheca rhodostyla, Ficus cuatrecasana, Cecropia telenitida, Cecropia angustifolia, Myrcia popayanensis, Nectandra acutifolia* y *Brunellia sibundoya*. Los resultados sugieren tres tendencias claramente definidas, las especies *B. sibundoya, C. angustifolia, C. telenitida, H. antioquensis* y *F. cuatrecasana* presentaron floración y fructificación continua durante el año; las especies *H. popayanensis, M. popayanensis, N. acutifolia* y *S. rhodostyla* evidenciaron floración y fructificación sólo en el primero o segundo semestre del año; y la especie *M. elegans* presentó fenofases reproductivas multianuales.

Introducción

El acuñamiento de la fenología moderna se le atribuye a Linneo quien la definió como la ciencia de los métodos para registrar "calendarios anuales de plantas" con base en la aparición y caída de hojas, floración y presencia de frutos ligados a observaciones climatológicas (Hopp, 1974). En la actualidad, dicha definición ha cambiado debido a la incorporación de nuevos elementos como las interacciones bióticas en la casualidad de los eventos fenológicos (Pujol y Bosch, 1980). Integrando todos estos elementos, Dougherty *et al.* (1994) definieron el vocablo *fenología* como "*el estudio de la temporalidad de los eventos biológicos recurrentes y las causas de su empate temporal respecto a factores abióticos y bióticos*"; esta definición permite abordar la fenología de forma integral.

Los patrones fenológicos en los trópicos, a diferencia de las regiones templadas, están muy relacionados con las tasas de insolación y ciclos climáticos. Cada especie entra en un ciclo rítmico influenciada por factores bióticos y abióticos que determinan la floración, fructificación y defoliación. En este sentido, los patrones fenológicos deberían ser influenciados por factores biológicos como la abundancia temporal de polinizadores, dispersión de semillas, predación

 ISSN 1794-8657

de semillas, o herbivoría, o por factores abióticos que presenten variaciones temporales predecibles como lluvias, temperatura, radiación y fotoperíodo (Anderson *et al.*, 2005; Calle, 2002).

Son muchos los estudios fenológicos reportados por la literatura (Baker *et al.*, 2002; Borchert, 1994; Fournier, 1974; Cueva *et al.*, 2003; Dougherty *et al.*, 1994; Hechavarría, 1998; entre otros), pero pocos en los cuales se analizan las mismas especies (González *et al.*, 2001; Cueva *et al.*, 2003) lo que dificulta su discusión. La fenología esta íntimamente ligada a variables ambientales; por ejemplo, Marín (2005) encontró algunas diferencias fenológicas de 9 especies arbóreas en tres coberturas vegetales de la cuenca media del río Porce. De otro lado, algunas especies arbóreas presentaron variación temporal en la fenología cuando se asociaron las fenofases reproductivas y el fotoperíodo (Calle, 2002).

En la práctica, la fenología de árboles y arbustos se ha utilizado para conocer el momento adecuado de recolección de frutos y semillas; determinar la oferta de alimentos para la fauna, y, además, para comprender variaciones climáticas en un periodo dado (Anderson *et al.*, 2005). Debido a esto, se debe asegurar la producción mediada por los eventos reproductivos (fenofases) de la población seleccionada, determinando las condiciones ambientales más incidentes, los picos y períodos productivos. Esta clase de estudios brinda información técnica sobre la biología reproductiva de las especies, lo cual tiene altísima importancia, ya que no se cuenta con reportes específicos en la literatura. Por tal motivo, el presente trabajo pretende aportar al conocimiento fenológico de algunas especies arbóreas nativas de interés para la región del altiplano del Oriente Antioqueño, y se espera sirva como insumo para técnicos, profesionales y, en general, para los amantes de la naturaleza.

Materiales y Métodos

Selección de Especies

El sistema para seleccionar las especies a involucrar en el estudio, fue propuesto y aplicado para CORNARE, a través del índice de valor de importancia (IVI) elaborado por Alzate y Sierra (2000), que busca ser utilizable en cualquier formación vegetal y de carácter cosmopolita, obteniendo con él una cuantificación del valor relativo de cada especie evaluada.

Se utilizó como referencia para la selección el listado de 29 especies arbóreas estudiadas por Alzate y Sierra (2000). El valor contemplado en el índice oscila entre 0 (valor mínimo) y 9 (valor máximo). En términos generales, las 29 especies se encontraron con valores bajos y por tal motivo, fueron rescatadas para el estudio las que presentaran valores superiores o poblaciones altas de individuos.

Para asegurar su clasificación taxonómica, las especies seleccionadas fueron determinadas en los herbarios de la Universidad de Antioquia (HUA) y de la Universidad Católica de Oriente (HUCO). Además se depositó una colección testigo (*voucher*) que refrende la determinación realizada en el herbario HUCO.

Estudios Fenológicos

De cada una de las especies seleccionadas se evaluó una población de diez individuos, para un total de 100 estudios fenológicos con observaciones mensuales durante un período de 12 meses. Para la mayoría de las especies, el estudio comenzó en el mes de septiembre de 2005 y terminó en agosto del 2006, excepto *Cecropia telenitida* y *Spirotheca rhodostyla,* para las cuales se comenzó la observación dos meses después debido a inconvenientes en la selección de los fragmentos boscosos. Los árboles fueron seleccionados de acuerdo al orden de aparición en cada bosque como lo recomienda Fournier *et al.* (1975). Las fenofases consideradas fueron floración, fructificación, frutos verdes, frutos maduros y defoliación.

Cada individuo fue marcado con una chapeta y posteriormente, con base en la escala de calificación propuesta por Fournier (1974) (Tabla 2), se evaluó el estado fenológico a partir del cual se realizó el seguimiento de la evolución de las fenofases. De este modo se determinó el pico máximo de las mismas al nivel de individuos y especies.

Tabla 1. Listado de especies seleccionadas y resultados del IVI (Alzate y Sierra, 2000)

Nombre Científico.	Estado de Conservación	Importancia Etnobotánica	Relaciones Faunísticas	Valor Total
Heliocarpus popayanenses	0	3	1	**4**
Matayba elegans	1	2	2	**5**
Hyeronima antioquensis	1	2	2	**5**
Spirotheca rhodostyla	1	2	2	**5**
Nectandra acutifolia	1	2	1	**4**
Ficus cuatrecasana	0	2	2	**4**
Cecropia telenitida	0	1	2	**3**
Cecropia angustifolia	0	1	2	**3**
Myrcia popayanenses	0	1	2	**3**
Brunellia sibundoya	1	1	1	**3**

Tabla 2. Escala fenológica propuesta por Fournier (1974)

Calificación	Presencia del fenómeno (%)
0	ausencia del fenómeno
1	ene-25
2	26-50
3	51-75
4	76-100

RESULTADOS

Descripción del Área de Estudio

Los fragmentos de bosque estudiados se encuentran distribuidos en los municipios de El Carmen de Viboral, La Ceja del Tambo y El Retiro, pertenecientes al Altiplano del Oriente Antioqueño, subregión del Valle de San Nicolás, localizada en el extremo norte de la Cordillera Central Andina colombiana con una latitud norte de 5° 45′ a 6° 20′, longitud oeste de 75° 05′ a 75° 35′. La región está conformada por 9 municipios que ocupan 1.766 Km^2, con un rango altitudinal entre 2120–2500 m y una temperatura media que varía entre 13 y 18 °C, que la ubica dentro de la zona de vida de bosque húmedo montano bajo (Holdridge, 1978).

ESTUDIOS FENOLÓGICOS

Brunellia sibundoya

Descripción de la especie: árboles de 15 a 18 m de altura; hojas compuestas alternas imparipinnadas, pinnas opuestas con estipelas y pubescentes, borde dentado, estípulas pequeñas, caducas; inflorescencias axilares; flores pequeñas unisexuales, apétalas; cáliz con cuatro sépalos triangulares; fruto plurifolículo estrellado. Es una especie pionera de bosques secundarios; se observa frecuentemente en las orillas de las carreteras y en áreas abiertas. En la cordillera central colombiana posee un rango altitudinal entre 1900 a 3200 m (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

Para la fenología de *Brunellia sibundoya* se presentarán a continuación sólo los datos de fructificación, debido a que el tamaño reducido de las flores hace difícil observarlas con los binóculos. La defoliación no se tuvo en cuenta debido a que esta especie permanece siempre verde (Figura 1).

Los resultados de fructificación muestran que la especie *Brunellia sibundoya* presenta fructificación que oscila entre el 20 y 50% durante todo el año; aunque se sugiere que en los meses de enero, mayo, agosto y septiembre los picos de frutos maduros están en su proceso productivo más alto, ideal para la recolección de semillas (Figura 1). Es necesario aclarar que las fenofases reproductivas variaron entre individuos, y lo presentado en la Figura 1 son los promedios finales.

Cecropia angustifolia

Descripción de la especie: árboles de 15 a 20 m de altura y 20 a 30 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho); poseen ramas huecas anilladas con las cuales realizan simbiosis con hormigas; hojas simples digitado lobuladas, alternas espiraladas con nerviación palmeada; estipulas terminales muy notorias; haz verde oscuro, escamoso y áspero; envés muy reticulado y con pubescencia dispersa. Inflorescencias en racimos de amentos protegidos inicialmente por brácteas. Infrutescencias en siconos invertidos u amentos (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

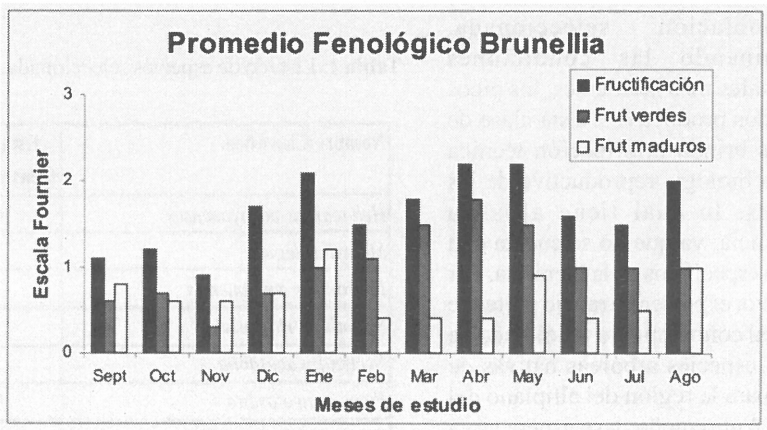


Figura 1. Comportamiento de la fructificación de *Brunellia sibundoya* en los 12 meses de estudio.

ISSN 1794-8657

La fenología de *Cecropia angustifolia* varía respecto a las otras especies, ya que son árboles dioicos, por tal motivo se estudiaron tanto los individuos machos (3) como las hembras (7). La defoliación no se tuvo en cuenta debido a que esta especie es siempre verde (Figura 2). Es de anotar que la

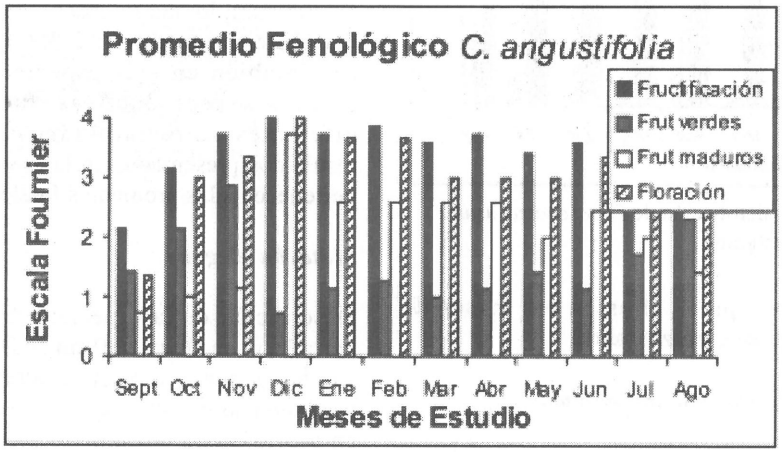


Figura 2. Comportamiento de la fructificación y floración de C. angustifolia en los 12 meses de estudio.

Figura 2 presenta los datos de los árboles machos y hembras conjuntamente.

La fructificación para *C. angustifolia* fue relativamente continua en todo el año, presentando su pico más alto en el mes de diciembre; la floración fue muy similar a la fructificación, lo que garantiza la colección de semilla fertilizada (Figura 2).

Cecropia telenitida

Descripción de la especie: árboles de 15 m de altura y 30 cm de DAP. Al igual que *C. angustifolia* sus ramas y tronco son huecos y anillados permitiendo una simbiosis con hormigas. Las hojas son simples digitado lobuladas, alternas con estipulas terminales bien diferenciadas de color rojo; el borde es entero, con base peltada; haz escamoso y áspero al tacto; las hojas son blancas en individuos adultos y verdes en juveniles; el envés es pubescente y reticulado. Las inflorescencias están protegidas inicialmente por brácteas rojas. Los frutos son amentos o siconos invertidos con muchas semillas (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

Similar a *C. angustifolia* la fenología de *C. telenitida* varía en comparación con las otras especies, ya que son árboles dioicos. Por tal motivo se escogieron para el estudio fenológico tanto árboles machos (3) como hembras (7) (Figura 3).

Los individuos de *Cecropia telenitida* presentaron una floración y fructificación constante durante todo el período de estudio; son pocas las diferencias observadas entre las fenofases reproductivas (Figura 3).

Ficus cuatrecasana

Ficus cuatrecasana conocido en la región como higuerón. Árboles medianos a grandes de 15 a 20 m de altura; sus hojas son simples alternas, espiraladas, con haz verde oscuro lustroso y envés verde pálido; estípulas terminales muy notorias; pubescencia ferrugínea en hojas nuevas y estípulas; presencia de látex blanco abundante. Flores diminutas ubicadas en el interior de los siconos; los frutos son siconos globosos de 1.5 a 2.5 cm de diámetro. Son árboles de interior de bosque que ayudan a formar el dosel. Se encuentran principalmente entre 1.600 y 2.800 m de altura (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

Para el caso de *Ficus cuatrecasana* se presentarán solo los datos de fructificación y defoliación debido a que las flores están internas dentro del sicono, lo que imposibilita su observación con binóculos (Figura 4).

Los resultados de fructificación muestran que la especie *Ficus cuatrecasana* presenta fructificación que oscila entre el 10 y 60% durante todo el año; presentándose picos de fructificación en el período de marzo a julio. Es de aclarar que dicha fructificación puede ser asociada con la presencia de flores, más que frutos, debido al tipo de fruto estudiado (sicono). Los principales meses relacionados con frutos maduros o posible cosecha son agosto y octubre; aunque en el mes de abril hubo buen porcentaje de frutos maduros (20%), no se recomienda, debido a problemas fitosanitarios que se incrementan en

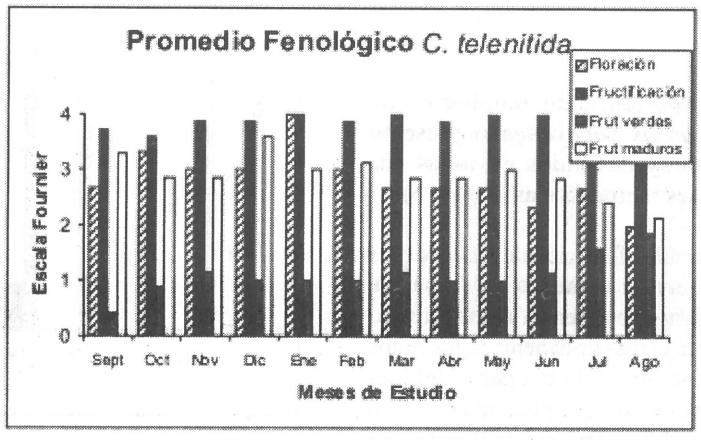


Figura 3. Comportamiento de la fructificación y floración de C. telenitida en los 12 meses de estudio.

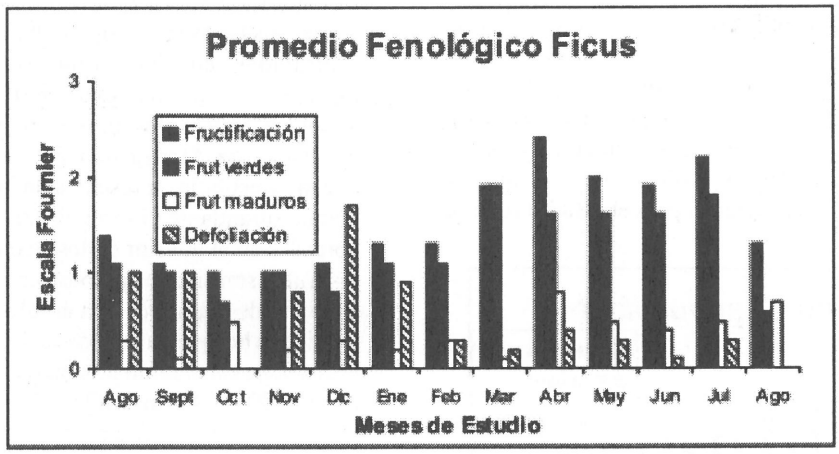


Figura 4. Comportamiento de la fructificación y defoliación de *Ficus cuatrecasana* en los 13 meses de estudio.

los primeros meses del año (Figura 4). Al igual que *B. sibundoya*, no todos los individuos presentaron fenofases reproductivas en la misma época Los resultados de la Figura 4 pertenecen al promedio de ellos.

Heliocarpus popayanensis

Descripción de la especie: conocido en la región como balso blanco o pestaña de mula. Son árboles de 15 a 18 m de altura y 35 cm de DAP; corteza interna mucilaginosa, con guasca. Hojas simples, alternas, lobuladas, agrupadas al final de las ramas, con estípulas; haz verde oscuro, áspero al tacto; envés verde pálido cubierto con indumento estrellado; inflorescencias en panículas terminales; flores pequeñas con 4 sépalos; fruto cápsula rodeadas por cerdas flexibles a 4 – 6 mm de largo (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

El comportamiento fenológico de *Heliocarpus popayanensis* presentó picos muy definidos en todas sus fenofases reproductivas (Figura 5).

En general la floración de *Heliocarpus popayanensis* comenzó en el mes de septiembre obteniendo su mayor pico (80%) en el mes de diciembre, los frutos verdes se observaron a partir del mes diciembre con un pico máximo en enero. Los frutos maduros se evidenciaron a partir del mes de febrero con picos altos en los meses de febrero, marzo y abril.

Hyeronima antioquensis

Descripción de la especie: son árboles de 15 a 18 m de altura y 20 a 30 cm de diámetro; hojas simples, alternas espiraladas, con pubescencia estrellada, consistencia coriácea; haz verde lustroso y envés verde pálido, las hojas viejas se tornan rojizas; flores pequeñas unisexuales; fruto grupa globosa (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

La fenología de *Hyeronima antioquensis* se presenta en la figura 6:

El pico máximo de floración se presentó en el mes de diciembre. La fructificación se evidenció durante todo el año con un pico máximo en el mes de enero. Es de anotar que la presencia de frutos maduros fue escasa debido a que éstos son consumidos por aves y ardillas inmediatamente después de la maduración; lo que se observa en las fructificaciones menores al 25% (Figura 6). También en esta especie, las fenofases reproductivas fueron diferentes entre individuos; los resultados presentados en la figura 6 pertenecen a los promedios finales.

Matayba elegans

Descripción de la especie: árboles hasta 16 m de altura y 30 cm de DAP; sus hojas son compuestas, alternas paripinnadas con un pequeño mucrón en medio de los dos últimos foliolos terminales; los foliolos poseen borde entero, consistencia coriácea; haz verde oscuro lustroso y envés verde pálido; hojas nuevas de color granate; flores pequeñas de color amarillo; infrutescencias en panículas terminales; frutos cápsulas con 1 ó 2 semillas cubiertas por un arilo blanco comestible (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

Los estudios fenológicos de la especie *M. elegans* mostraron resultados muy

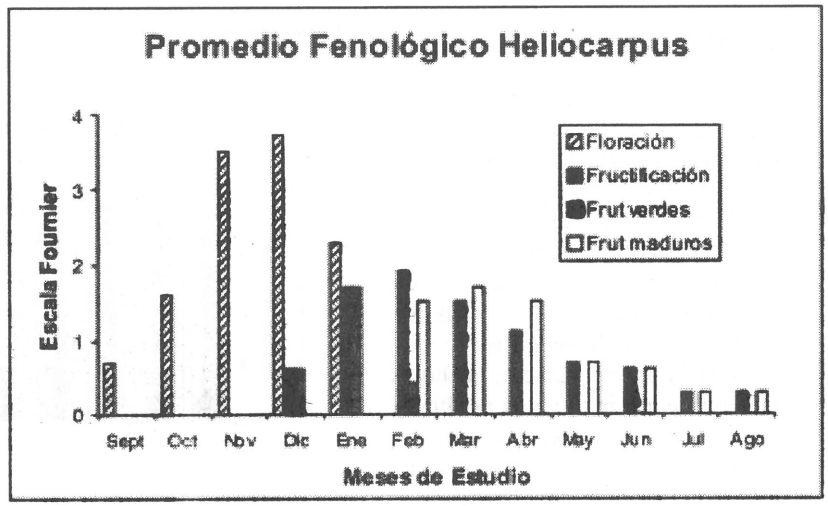


Figura 5. Comportamiento de la floración y fructificación de *Heliocarpus popayanensis* en los 12 meses de estudio.

ISSN 1794-8657

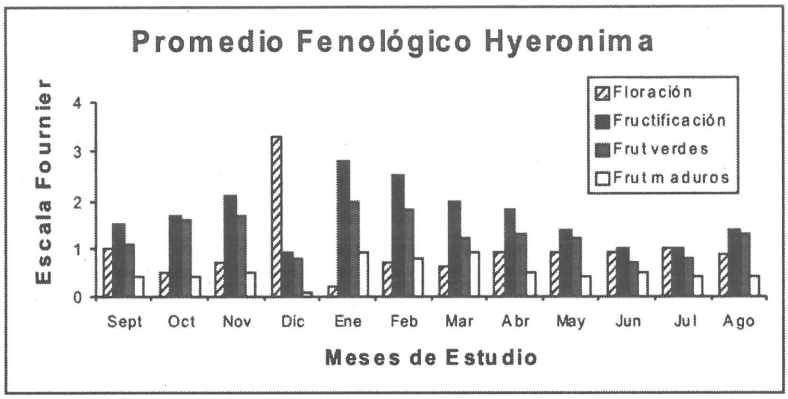


Figura 6. Comportamiento de la fructificación y floración de H. antioquensis en los 12 meses de estudio.

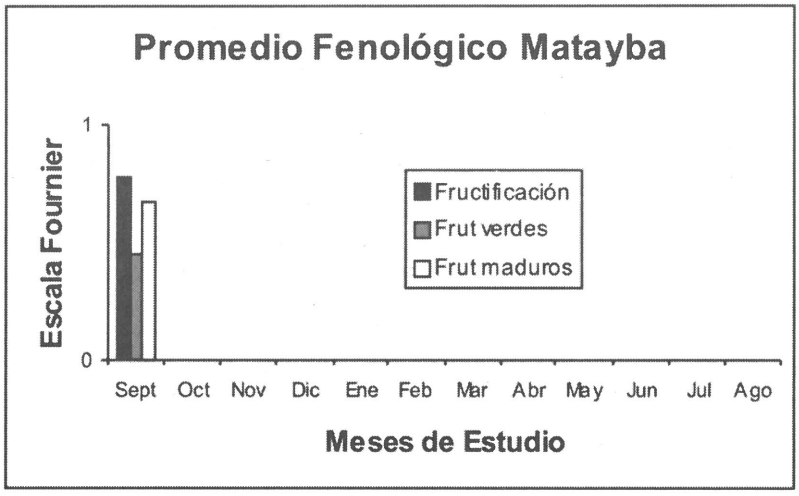


Figura 7. Comportamiento de la fructificación de *M. elegans* en los 12 meses de estudio.

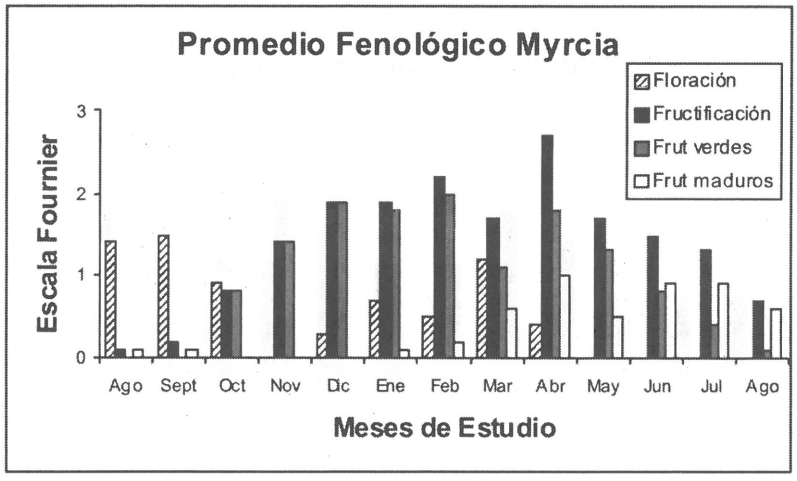


Figura 8. Comportamiento de la floración y fructificación de Myrcia popayanensis en los 12 meses de estudio.

particulares, tal como se observa en la Figura 7.

Los individuos estudiados en *M. elegans* solo presentaron eventos reproductivos en septiembre (primer mes de muestreo), lo que sugiere que posiblemente esta especie posee fructificación bianual o multianual, es decir que tarda más de un año para completar su ciclo reproductivo (Figura 7).

Myrcia popayanensis

Descripción de la especie: *Myrcia popayanensis* es un árbol muy común en la región, conocido con el nombre de arrayán, son árboles de 15 a 19 m de altura y 35 cm de DAP; su corteza presenta desprendimiento de ritidoma; sus hojas son simples, opuestas, decusadas, de borde entero y consistencia papirácea; las hojas nuevas poseen color granate; haz lustroso, envés pubescente; inflorescencias en panículas de color crema; sus frutos son verdes y morados al madurar (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

El comportamiento fenológico de *Myrcia popayanensis* presentó los siguientes picos en sus fenofases reproductivas (Figura 8).

La floración para *Myrcia popayanensis* comenzó en el mes de agosto obteniendo su mayor pico en el mes de septiembre, los frutos verdes se observaron a partir del mes octubre con picos máximos en los meses de enero, febrero y marzo; los frutos maduros se evidenciaron a partir del mes de enero con picos altos en los meses de abril a julio. Estos frutos al igual que *Hyeronima antioquensis* son muy apetecidos por aves y ardillas cuando maduran.

Nectandra acutifolia

Descripción de la especie: árboles de 22 m de altura y 40 cm de DAP; sus hojas son simples alternas, espiraladas, borde entero; haz verde oscuro lustroso, envés verde pálido, glabro; las hojas viejas se tornan de color anaranjado; inflorescencias en panículas terminales; flores pequeñas de color crema; frutos baya uniseminada de color verde y marrón al madurar; sostenida

en la base por una cúpula coriácea con margen simple; sus hojas son aromáticas (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

El comportamiento fenológico de *Nectandra acutifolia* presentó los siguientes picos en sus fenofases reproductivas (Figura 9)
La floración para *N. acutifolia* comenzó en el mes de agosto, obteniendo su mayor pico en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Los frutos verdes se observaron a partir del mes de diciembre, con picos máximos en los meses de febrero, marzo y abril; los frutos maduros se evidenciaron a partir del mes de marzo con picos altos en los meses de mayo a abril.

Spirotheca rhodostyla

Descripción de la especie: conocido en la región como yuco de montaña o palo santo. Árboles de 20 m de altura y 40 cm de diámetro; corteza con tachuelos; hojas compuestas, alternas con estípulas, poseen de 7 a 9 foliolos; haz verde oscuro, envés verde grisáceo glabro; inflorescencias en cimas; flores grandes de color rojo, estambres vistosos y columna estaminal; fruto cápsula de color café con 200 a 500 semillas (Gentry, 1993; Toro, 2000; y Vargas, 2002).

El comportamiento fenológico de *Spirotheca rhodostyla* presentó picos muy definidos en todas sus fenofases reproductivas (Figura 10).

En general, la floración para *Spirotheca rhodostyla* comenzó en el mes de enero obteniendo su mayor pico para los meses de marzo, abril y mayo; los frutos verdes se observaron a partir del mes de marzo con un pico máximo en junio; los frutos maduros se evidenciaron a partir del mes de mayo con picos altos en los meses de junio, julio y agosto. Es de anotar que sólo el individuo 1 tuvo frutos maduros, los otros individuos abortaron sus frutos verdes o fueron depredados en su totalidad por insectos. Este fenómeno fue muy impactante porque después de ver individuos con floraciones por encima del 75% y un 20% de frutos verdes, no fue posible observar frutos o remanentes de frutos a partir del mes de julio (Figura 10).

Discusión

Los resultados aquí obtenidos mostraron diferentes adaptaciones ambientales de las especies. Mientras que para *Cecropia angustifolia, C. telenitida, Brunellia sibundoya* y *Ficus cuatrecasana,* los eventos reproductivos fueron relativamente constantes durante todo el año, especies como *S. rhodostyla, N. acutifolia, M. popayanensis, H. popayanensis,* presentaron picos de floración y fructificación en un solo período; para el caso de *M. elegans,* los eventos fueron diferentes, ya que al parecer el ciclo fenológico es bianual o multianual. Resultados similares fueron obtenidos por Marín (2005).

La fenología de especies semideciduas y caducifolias de los bosques tropicales está influenciada por variables ambientales, principalmente temperatura del aire, humedad relativa

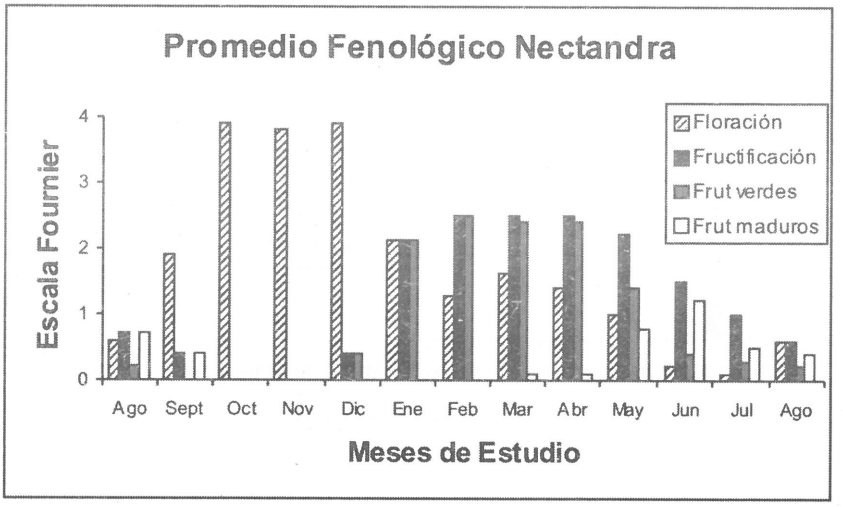


Figura 9. Comportamiento de la floración y fructificación de Nectandra acutifolia en los 12 meses de estudio.

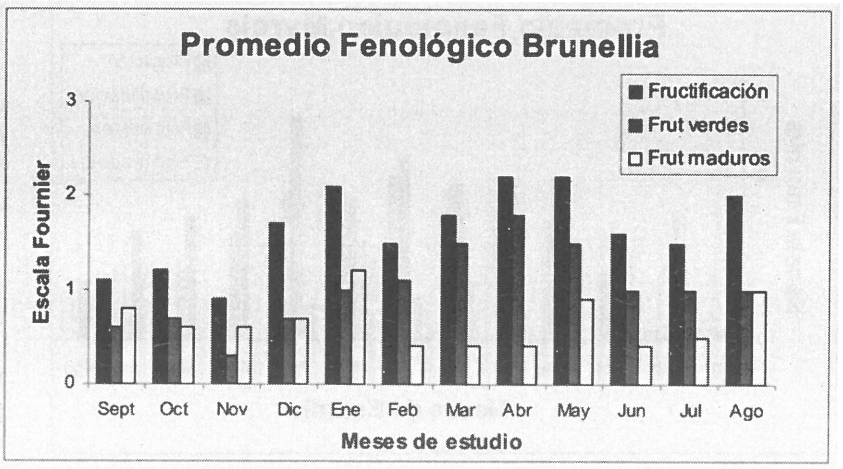


Figura 10. Comportamiento de la floración y fructificación de *Spirotheca rhodostyla* en los 12 meses de estudio.

ISSN 1794-8657

y contenido de humedad del suelo (Marín, 2005). Dicha influencia se evidenció en *Heliocarpus popayanenses,* especie caducifolia cuya floración estuvo ligada a la temporada seca y a la alta insolación; fenómeno observado en otras especies (Anderson *et al.,* 2005). La floración para *H. popayanensis* comenzó en el mes de septiembre, obteniendo su mayor pico para el mes de diciembre; reportes en bosques andinos ecuatorianos con *H. americanus* sugieren picos de floración en los meses de marzo a junio, Cueva *et al.* (2003). La fructificación de esta especie presentó frutos verdes a partir del mes de diciembre con un pico máximo en enero; los frutos maduros se evidenciaron en el mes de febrero con picos altos en los meses de febrero, marzo y abril. En los trabajos de Cueva *et al.* (2003), la fructificación máxima se evidencia en los meses de mayo a agosto; es de anotar que los bosques comparados pertenecen a latitudes diferentes.



Los vertebrados frugívoros dependen de la oferta de frutos, en tal sentido, es muy interesante comprender los períodos de producción de algunas especies que generalmente permanecen con frutos incluso en épocas de escasez; muchos vertebrados frugívoros dependen de estas especies para su supervivencia (Anderson *et al.,* 2005). En el presente estudio se evidenciaron algunas especies con producción constante de frutos, que les confiere vital importancia para el mantenimiento de la fauna regional. Tal es el caso de *Cecropia angustifolia, C. telenitida, Hyeronima anntioquensis* y *Ficus cuatrecasana.*

Como se mencionó anteriormente, los resultados de *Ficus cuatrecasana* muestran mayor proporción de siconos maduros en los meses de abril, agosto y octubre; contrario a lo encontrado por González (2001) en bosques de Costa Rica donde los frutos son evidenciados en enero, noviembre y diciembre. Habría que acotar que en ese estudio no se especificó si los siconos estaban verdes o maduros.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios fenológicos durante períodos superiores a un año, ya que pueden existir variaciones de las fenofases entre un año y otro, debido principalmente a cambios climáticos.

- Para futuros estudios es recomendable incluir variables ambientales como luminosidad, temperatura y precipitación, que permitan conocer cambios fenológicos de algunas especies de un año al otro por efectos climáticos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece muy especialmente al grupo de estudios florísticos y a la dirección de investigación y desarrollo de la Universidad Católica de Oriente, por la ayuda prestada, tanto técnica como administrativa, sin la cual no hubiera sido posible la realización del presente estudio.

El estudio fue realizado gracias al apoyo de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), de la Corporación Regional Rionegro Nare (CORNARE), la Universidad Católica de Oriente y los gobiernos donantes de Suiza, Japón y Estados Unidos.

BIBLIOGRAFÍA

ALZATE, F Y J. SIERRA. 2000. *Metodología para la Selección de Especies en un Programa de Fuentes Semilleras.* Presentado a: Revista Universidad Católica de Oriente. Rionegro.

ANDERSON, DEAN P.; ERIK. V. NORDHEIM; TIMOTHY C. MOERMOND; ZORO B. GONE; Y CHRISTOPHE BOESCH. 2005. *Factors*

Influencing Tree Phenology in Tay National Park, Cote d'Ivoire. Biotrópica 37(4): 631–640 2005.

Baker, T. R., K. Affum, D. F. R. P. Burslem y M. D. Swaine. 2002. *Phenological differences in tree water use and the timing of tropical forest inventories; conclusions for patterns of dry season diameter change*. Forest Ecology and Management 171: 216-274.

Borchert, R. 1994. *Soil and stem water storage determine phenology and distribution of tropical dry forest trees*. Ecology 75: 1437-1449.

Brown, A D. y kappelle, M. 2001. *Bosques nublados del neotrópico*. Edit. INBio. Primera edición. Costa Rica. 696 p.

Bullock, S. H. Y J.A. Solís M. 1990. *Phenology of canopy trees of a tropical deciduos forest in México*. Biotrópica 22: 22-35.

Calle, Z. 2002. Temporal variation in the reproductive phenology of Montanoa quadrangularis in the Andes of Colombia: declining photoperiod as a likely environmental trigger. Biotrópica 34, 621–622.

Cueva ortiz E.; E. Beck y M. Richter. 2003. *Fenología en un bosque tropical de montaña. Universidad de Bayreuth*. Alemania.

Dougherty. P.; D. Whitehead y J. Vose. 1994. *Environment influences on the phenology of pines*. Ecological Bulletin 43: 64 – 75.

Espinal, S. 1988. *Árboles de Antioquia*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

Fournier, L. Y C. Charpantier. 1975. *El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales*. Revista Turrialba: Vol 25, No 1. Costa Rica.

Fournier, L. 1974. *Un Método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles*. Revista Turrialba: Vol. 24, No 4. Costa Rica.

Gentry, A. H. 1993. *Woody Plants of Northwest South America*. Conservation International. Washington.

González, J. 2001. *Moraceae*. En: Hammel, B.E.; Zamora, N. y Grayum, M.H. (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica. Missouri Bot. Gard. Press, St. Louis & Inst. Nac. de Biodiversidad, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica (en preparación).

Hechavarría, O. 1998. *Aspectos metodológicos sobre la fenología de árboles forestales*. Boletín Mejoramiento Genético y Semillas Forestales No. 20:15-18. Turrialba, Costa Rica.

Holdridge, leslie e. 1978.*Ecología basada en zonas de vida*. San José de Costa Rica: Instituto Interamericano Ciencias Agrícolas (IICA), 216 p.

Hopp, R. D. 1974. *Plant phenology observation network*. pp. 25-43. En: H. Lieth (Ed.). Phenology and seasonality modelling. Apringer-Verlag, New York.

Marin, J. H. 2005. *Fenología y crecimiento de nueve especies de árboles tropicales y su relación con algunas variables ambientales*. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Newstrom, L. E., G. W. Frankie y H.G. Baker. 1994. *Una nueva clasificación para la fenología de plantas basada en patrones de floración en los árboles de tierras bajas del bosque lluvioso, de la Selva*, Costa Rica. Biotrópica 26: 141-159.

Newstrom, L. E., G.W. Frankie, H.G. Baker y R.K.Colwell. 1993. *Diversity of long-term flowering patterns*, p. 142-160. In I.A. Mc. Dade, K.S. Bawa, G. S. Hartshorn and H.A. Hespenheide (eds.), *La Selva: ecology and natural history of a lowland tropical rain forest trees at La Selva*, Costa Rica. Universidad de Chicago, Chicago, Illinois.

Opler, P., G. Frankie y H.G. Baker. 1980. *Comparative phenological studies of treelet and shrub species in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica*. J. Ecology 68: 167-168. Ortiz, R. & L.A. Fournier. 1983. *Comportamiento fenológico de un bosque pluvial de premontano en Cataratitas de San Ramón, Costa Rica*. Rev. Biol. Trop. 31: 69-74.

Rathcke B.J. y E.P. Lacey. 1985. *Phenological patterns of terrestrial plants*. Ann. Rev. Ecol. Syst. 16: 179-214.

Toro, Juan. 2000. *Árboles y arbustos del parque regional Arví*. Medellín: Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, 281 p.

Vargas, William. 2002. *Guía ilustrada de las Plantas de las Montañas del Quindío y los Andes Centrales*. Manizales: Editorial Universidad de Caldas, 813 p.

**Docente, Universidad Católica de Oriente, A. A. 050956 Rionegro, Colombia.*
jorgesie@aolpremium.com



 ISSN 1794-8657

Colección Ex Situ de Especies Amenazadas de la Flora Nativa en el Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe

Doris Benítez Rubiano*



Desde 1989, cuando se realizó en la isla francesa Reunión el Segundo Congreso sobre conservación en los Jardines Botánicos, se concibió la "Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación" por parte de la Red de Jardines Botánicos mundialmente conocida como *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI), para contribuir a los múltiples esfuerzos que se están llevando a cabo con el fin de "*frenar la extinción de las especies y fomentar la conservación, clasificación, evaluación y utilización sostenida de la rica herencia genética vegetal*"[1]. En el orden nacional, los impulsores de la adopción de dicha estrategia, han sido la Red de Jardines Botánicos de Colombia, el Instituto Alexander Von Humboldt, (IAvH) y los gestores de la Ley 299 de 1996 sobre los jardines botánicos[2].

Entre los programas más destacados de "La Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación", implementada por los jardines botánicos, están la conservación *in situ* y *ex situ,* directrices que deben ser complementarias para salvaguardar especies amenazadas de extinción.

La conservación *in situ* o en su medio natural, se refiere a la técnica en la cual el material es mantenido en su hábitat, dentro de la comunidad vegetal de la que forma parte. Siempre es preferible conservar las especies en su hábitat natural, ya que le permite a sus poblaciones que continúen evolucionando. Sin embargo, se presentan con mayor frecuen-

[1] Organización para la Conservación en Jardines Botánicos, Kew, Richmond, Reino Unido. WWF y UICN. *Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación.* Avenue du Mont-Blanc, CH-1196 Gland, Suiza. 1989.

[2] García Martínez, Hernando. Estrategia nacional para manejo de información sobre colecciones vivas en los jardines botánicos de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 2000. V.

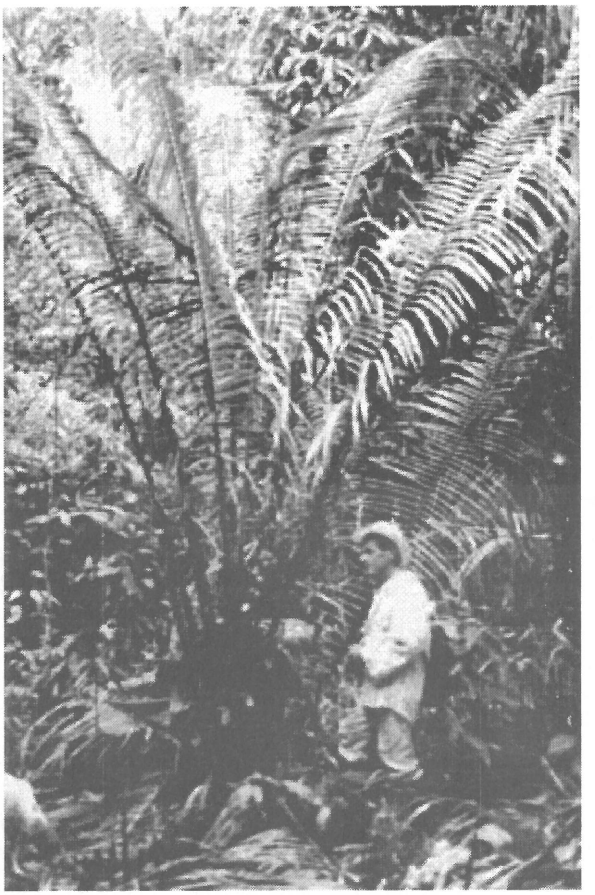
cia situaciones en las cuales las especies están representadas por poblaciones silvestres reducidas, cuya futura viabilidad está revestida de incertidumbre. En tales casos se debe hacer conservación tanto *in situ* como *ex situ*, de manera que se pueda salvaguardar la máxima cantidad de variabilidad genética remanente de la especie y permitir así la posibilidad de supervivencia.

La conservación *ex situ,* consiste en el mantenimiento de organismos fuera o lejos de su hábitat natural; verbigracia, en jardines botánicos, en colecciones en campo, o mediante almacenamiento en forma de semilla, polen, rizomas, o cultivos de tejido celulares, con el propósito de garantizar la protección de la especie. Sólo se justifica si forma parte de una estrategia global de conservación para asegurar que las especies sobrevivan en la naturaleza. Este programa debe proporcionar germoplasma para la reintroducción de especies en hábitats donde han sido diezmadas sus poblaciones naturales, recuperando las poblaciones como parte de la gestión de los ecosistemas y reduciendo la presión sobre poblaciones silvestres de estas especies. Además permite que las plantas estén disponibles para su utilización en procesos de investigación y conservación.

El Jardín Botánico de Medellín posee en sus colecciones vivas más de 800 especies de plantas; donde se destacan aquellas especies nativas que se encuentran en alguna categoría de riesgo según el listado preliminar del IAvH (2003); los libros rojos de plantas de Colombia; en alguno de los apéndices de la Convención sobre Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Internacional (CITES); en el listado de especies maderables CITES para América Latina, y en el listado de especies que Colombia le presentó a este organismo.

En lo concerniente a grupos con alguna categorización en su vulnerabilidad a la extinción que ameritan acciones concretas de conservación, se destacan las zamias, conocidas como fósiles vivientes, al igual que las palmas, plantas reinas admiradas por su belleza y predominio de muchas de ellas en los bosques tropicales; los helechos arbóreos, también un grupo ancestral en la escala evolutiva, así como las magnoliáceas, árboles maderables con flores llamativas.

En sus inicios, las colecciones del JBM, fueron posibles gracias a la iniciativa de la Sociedad de Mejoras Públicas (SMP) de regalarle a la ciudad un lugar que llegara a convertirse en "*centro de solaz y esparcimiento para la comunidad*", y fue la SMP la que se encargó de la siembra de los árboles en lo que originariamente fue la finca El Edén. En 1913 se constituyó en "Bosque de la Independencia", para celebrar los primeros 100 años de la independencia de Antioquia. Anotan los historiadores que fue emocionante la siembra de árboles de especies nativas y foráneas, 3.000 en total, que ya insinuaba una reserva forestal que incluía palmas,



samanes, ceibas, naranjos, guácimos, eucaliptos, chochos, araucarias, pallares y sarrapias[3]. Durante una sesión extraordinaria de la SMP en 1916, se decretó la siembra de 940 árboles que incluían entre otros, guayacanes, cedros y acacias; en 1.925 se contaba con más de 5.000 árboles.

Otro gran hito para las colecciones vivas de este espacio, fue la unión de esfuerzos de cuatro organizaciones: la SMP, La Sociedad Colombiana de Orquideología (SCO), el Club de Jardinería y el Municipio de Medellín, constituyéndose en la Fundación Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, inaugurada el 19 de abril de 1972, en el marco de la VII Conferencia Mundial de Orquídeas. Ese mismo año se crea el Herbario JAUM[4], que da inicio a una serie de expediciones botánicas por el territorio nacional, de donde se recoge material vegetal, no sólo para enriquecer las colecciones del herbario sino también las colecciones vivas del Jardín Botánico de Medellín.

Particularmente, en este último período correspondiente a la renovación total del Jardín Botánico de Medellín, se han

[3] López, A. Breve historia del Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uriebe. El Jardín , 2007. 4 p.

[4] Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe. Medellín: El Jardín, 2005. 13 p.

 ISSN 1794-8657

Tabla 1: Especies de las colecciones vivas del JBM que tienen estatus en alguna categoría de en riesgo de conservación

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	USOS	HABITO	IAvH (2003)	CITES				
							I	II	III	CM	COL
4	Algarrobo, Copal	*Prioria Copaifera*	CAESALPINIACEAE	Mad.	Arbóreo	vu/en					
5	Andiroba, Masabalo,	*Carapa guianensis*	MELIACEAE	Mad.	Arbóreo	vu/en				X	
6	Anturio	*Anthurium crystallinum*	ARACEAE	Orn.	Herbáceo	vu/en					
7	Anturio	*Anthurium salvinii*	ARACEAE	Orn.	Herbáceo	LC					
8	Arazá	*Eugenia stipitata*	MYRTACEAE	Alim.	Arbóreo	vu					
9	Arizá, Palo de cruz	*Brownea ariza*	CAESALPINIACEAE	Orn./Med.	Arbóreo	vu/en					
10	Bálsamo, Bálsamo de Tolú	*Myroxylon balsamum*	FABACEAE	Orn./Med.	Arbóreo	vu/en					
11	Bejuco alcalde, Ratán	*Desmoncus orthacanthos*	ARECACEAE	Mad./Orn.	Palma	LC					
12	Cabeza de negro	*Astrocaryum triandrum*	ARECACEAE	Orn.	Palma	EN/CR					
13	Caima, Confite	*Bunchosia armeniaca*	MALPIGHIACEAE	Orn./Alim.	Arbóreo	vu					
14	Caoba de hoja pequeña	*Swietenia mahagoni*	MELIACEAE	Mad./Orn.	Arbóreo	ew/ex				X	
15	Caoba, Caoba verdadera	*Swietenia macrophylla*	MELIACEAE	Mad./Orn.	Arbóreo	vu/en					X
16	Capitana	*Aristolochia cordiflora*	ARISTOLOCHIACEAE	Orn.	Escándete	dd					
17	Caracolí, Caracol, Merey	*Anacardium excelsum*	ANACARDIACEAE	Mad./Orn.	Arbóreo	lr/vu					
18	Carra	*Huberodendron patinoi*	BOMBACACEAE	Mad./Orn.	Arbóreo	vu/en					
19	Catleya	*Cattleya trianaei*	ORCHIDIACEAE	Orn.	Epifita	CR					
20	Cedro colorado	*Cedrela montana*	MELIACEAE	Mad.	Arbóreo	lr/vu					
21	Cedro, Cedro cebollo	*Cedrela odorata*	MELIACEAE	Mad.	Arbóreo				X		X
22	Ceiba bonga, Bonga	*Ceiba pentandra*	BOMBACACEAE	Mad./Orn.	Arbóreo					X	
23	*Centrolobium paraense*	*Centrolobium paraense*	FABACEAE	Mad.	Arbóreo	vu/en					
24	Comino crespo, Comino	*Aniba perutilis*	LAURACEAE	Mad.	Arbóreo	en/cr					
25	Diomate, Gusanero	*Astronium graveolens*	ANACARDIACEAE	Mad./Orn.	Arbóreo					X	
26	Gualanday	*Jacaranda caucana*	BIGNONIACEAE	Orn.	Arbóreo	dd					
27	Guayacán amarillo	*Tabebuia chrysantha*	BIGNONIACEAE	Mad./Orn.	Arbóreo	vu					
28	Guayacán azul	*Guaiacum officinale*	ZYGOPHYLLACEAE	Mad.	Arbóreo	cr/ew				X	X
29	Guerre, Guerregue	*Astrocaryum standleyanum*	ARECACEAE	Orn./Alim.	Palma	lr					
30	Helecho	*Alsophila cuspidata*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo						X
31	Helecho	*Diplazium spp.*	DRYOPTERIDACEAE	Orn.	Helecho arbustivo			X			
32	Helecho arbóreo	*Cyathea delgadii*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo			X			X
	Helecho arbóreo	*Cyathea divergens*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo			X			
31	Helecho arbóreo	*Cyathea gracilis*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo	dd		X			
32	Helecho arbóreo	*Cyathea lockwoodiana*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo			X			X
33	Helecho arbóreo	*Cyathea microdonta*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo			X			X
34	Helecho arbóreo	*Cyathea multiflora*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo			X			X
35	Helecho arbóreo	*Cyathea nigripes*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo			X			X
36	Helecho arbóreo	*Cyathea pauciflora*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo			X			X
37	Helecho arbóreo	*Cyathea petiolata*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo			X			X
38	Helecho arbóreo	*Cyathea tryonorum*	CYATHEACEAE	Orn.	Helecho arbóreo			X			X
39	Helecho arbóreo	*Dicksonia sellowiana*	DICKSONIACEAE	Orn.	Helecho arbóreo	vu/en					
40	Helecho arbóreo	*Dicksonia sp.nov.**	DICKSONIACEAE	Orn.	Helecho arbóreo	vu/en		X			X

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	USOS	HABITO	IAvH (2003)	CITES				
							I	II	III	CM	COL
41	Heliconia	*Heliconia atratensis*	HELICONIACEAE	Orn., Flor.	Herbáceo	VU					
42	Heliconia	*Heliconia burleana*	HELICONIACEAE	Orn., Flor.	Herbáceo	Ir/vu					
43	Heliconia	*Heliconia episcopalis*	HELICONIACEAE	Orn., Flor.	Herbáceo	Ir/vu					
44	Heliconia	*Heliconia fernandezii*	HELICONIACEAE	Orn., Flor.	Herbáceo	VU/EN					
45	Heliconia	*Heliconia mutisiana*	HELICONIACEAE	Orn., Flor.	Herbáceo	EN					
46	Heliconia	*Heliconia platystachys*	HELICONIACEAE	Orn., Flor.	Herbáceo	vu					
47	Heliconia	*Heliconia rostrata*	HELICONIACEAE	Orn., Flor.	Herbáceo	dd					
48	Heliconia	*Heliconia stricta*	HELICONIACEAE	Orn., Flor.	Herbáceo	vu					
49	*Juglans neotropica*	*Juglans neotropica*	JUGLANDACEAE	Mad./Leña	Arbóreo	vu				X	X
50	Latamacho	*Bactris pilosa*	ARECACEAE	Alim.	Palma	vu					
52	Mafil vegetal	*Isidodendron tripterocarpum*	TRIGONIACEAE	Mad.	Arbóreo					X	
94	Magnolio	*Magnolia hernandezii*	MAGNOLIACEAE	Mad.	Arbóreo	en/cr					
53	Olla de mono	*Lecythis minor*	LECYTHIDACEAE	Orn.	Arbóreo	vu/en				X	
93	Olleto	*Lecythis tuyrana*	LECYTHIDACEAE	Mad.	Arbóreo	vu/en					
54	Palma	*Astrocaryum malybo*	ARECACEAE	Orn.	Palma	EN					
92	Palma cola de pescado	*Geonoma chlamydostachys*	ARECACEAE	Orn.	Palma	EN/CR				X	
91	Palma de aceite	*Elaeis oleifera*	ARECACEAE	Orn. Alim.	Palma	vu/en					
55	Palma de cera	*Ceroxylon alpinum**	ARECACEAE	Orn.	Palma	en/cr (*sub-spp)					
56	Palma de cera	*Ceroxylum sasaimae*	ARECACEAE	Orn.	Palma	CR					
57	Palma escoba, Barbasco	*Cryosophilla kalbreyeri*	ARECACEAE	Orn.	Palma	en					
95	Palma San Juan	*Welfia regia*	ARECACEAE	Mad./Orn.	Palma					X	
58	Palma sancona, Sarare	*Syagrus sancona*	ARECACEAE	Orn.	Palma	Ir		X			
59	Palmicho, Asaí	*Euterpe precatoria*	ARECACEAE	Orn.	Palma	LC					
60	Peine de mono	*Apeiba aspera*	TILIACEAE	Mad.	Arbóreo	dd					
61	Peine de mono	*Apeiba tibourbou*	TILIACEAE	Mad.	Arbóreo	dd					
62	Pino chaquiro, Romerón	*Podocarpus oleifolius*	PODOCARPACEAE	Mad./Orn.	Arbóreo	vu/en					X
63	Roble, Roble amarillo	*Quercus humboldtii*	FAGACEAE	Mad./Leña	Arbóreo	Ircd					
89	Sande	*Brosimum utile**	MORACEAE	Mad.	Arbóreo	dd				X	
90	Soto	*Compsoneura atopa*	MYRISTICACEAE	Mad.	Arbóreo	dd					
64	Taparo, Almendrón	*Attalea amygdalina*	ARECACEAE	Orn./Alim.	Palma	CR					
65	Tepejilote, Caña verde	*Chamaedorea pinnatifrons*	ARECACEAE	Orn.	Palma	dd					
66	Truntaco	*Minquartia guianensis*	OLACACEAE	Mad.	Arbóreo	vu				X	
67	Volandera	*Cavanillesia platanifolia*	BOMBACACEAE	Mad.	Arbóreo	Ir/vu					
68	Yumbe	*Caryodaphnopsis cogolloi*	LAURACEAE	Mad.	Arbóreo	CR					
69	Zamia	*Chigua restrepoi*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	EN					
71	Zamia	*Zamia amplifolia*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	en					X
72	Zamia	*Zamia chigua*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	VU/EN		X		X	X
73	Zamia	*Zamia disodon*	ZAMIACEAE	Orn.	Herbáceo			X		X	
74	Zamia	*Zamia encephalartoides*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	EN/CR		X			X
75	Zamia	*Zamia furfuracea*	ZAMIACEAE	Orn.	Herbáceo			X			
76	Zamia	*Zamia lecointei*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	LC		X			X
77	Zamia	*Zamia manicata*	ZAMIACEAE	Orn.	Herbáceo	vu/en		X			X
78	Zamia	*Zamia manicata*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	vu/en		X			X
79	Zamia	*Zamia melanorrhachis*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	LC		X			X
80	Zamia	*Zamia montana*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	CR		X			X
81	Zamia	*Zamia muricata*	ZAMIACEAE	Orn.	Herbáceo	en		X			
82	Zamia	*Zamia oblicua*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbustivo	Ir		X			X
83	Zamia	*Zamia poeppigiana*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	dd		X			X
84	Zamia	*Zamia roezlii*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbustivo	Ir		X			X
85	Zamia	*Zamia sp nov.*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbustivo			X			X
86	Zamia	*Zamia vasquezii*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo			X			
87	Zamia	*Zamia wallisii*	ZAMIACEAE	Orn.	Arbóreo	EN/CR		X			X

ISSN 1794-8657

enriquecido las colecciones vivas con especies nativas que se encuentran en alguna categoría de riesgo de extinción, como parte del programa de conservación *ex situ* y en desarrollo de los proyectos ejecutados, uno de ellos para el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, (MADT) a través de CORANTIOQUIA, mediante el cual se estudiaron 19 especies en alguna categoría de riesgo de extinción. Como consecuencia de dicho proyecto, se enriquecieron las colecciones de palmas, maderables y zamias[5]. El otro proyecto se llevó a cabo con el Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Antioquia (DAMA), y se priorizaron 21 especies entre frutales y maderables. Uno de los criterios para su selección, fue el de estar en alguna categoría de riesgo[6].

En la tabla siguiente se relaciona el listado de especies que se cuentan entre las colecciones vivas del JBM y que se hallan en algún estatus de conservación. La tabla se compone de 12 columnas que corresponden, de izquierda a derecha, a la siguiente denominación de los campos: Número; Nombre común de las especies que se conocen, en orden alfabético; Nombre científico; Familia; Usos conocidos; Hábito de crecimiento (arbóreo, arbustivo, herbáceo, etc.); Categorías de riesgo de acuerdo al IAvH; Apéndices de acuerdo a la CITES; Maderables más comercializados de acuerdo a esta entidad, y las especies propuestas por Colombia al mismo organismo.

Convenciones. IAvH: Instituto Alexander von Humboldt, **(2003)**[7] **CAT:** Categoría. **Mad.** CITES: Especies Maderables más comercializadas según La CITES. CITES[8] **:** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

**Sólo las poblaciones de América.

**Ingeniera Forestal, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. dorisb@geo.net.co Consultora del Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe. Con la colaboración de Yadis Álvarez Paniagua, Tec. en Manejo y Aprovechamiento de Bosques, SENA, sede La Salada. Auxiliar del Herbario JAUM, del Jardín Botánico. Revisión técnica de Álvaro Cogollo P. Biólogo. Director Científico del Jardín Botánico de Medellín.*

[5] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Desarrollo de un Programa de Conservación Ex-Situ para tres Grupos de Especies de Flora Silvestre Nativa de la Jurisdicción de CORANTIOQUIA Amenazadas En El Territorio Nacional. 2006. Proyecto ejecutado por el Jardín Botánico de Medellín, 2006.

[6] DAMA. *Promoción y fomento de especies maderables nativas de Antioquia.* Proyecto ejecutado por el Jardín Botánico de Medellín, 2005.

[7] IAvH, Lista roja preliminar de plantas, 2003

[8] CITES http://www.cites.org/esp/index.shtml (Agosto de 2007).



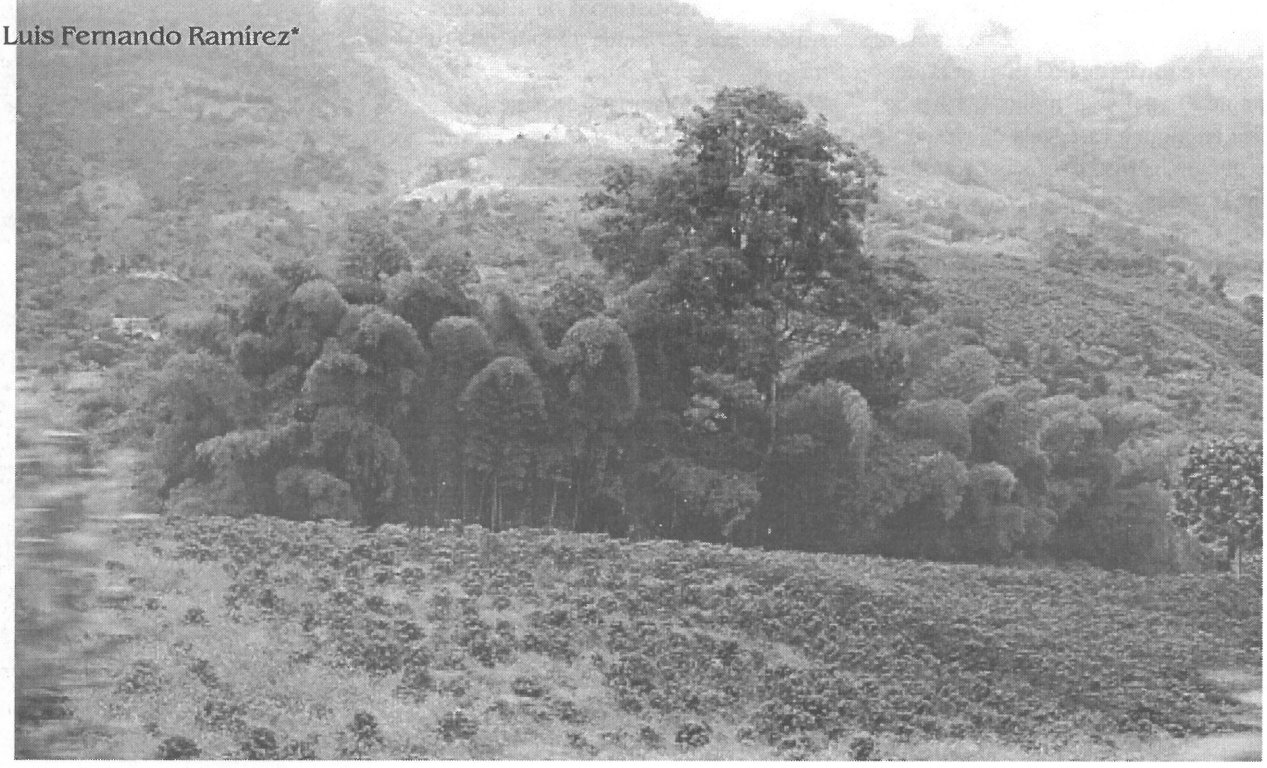
Cuadros explicativos de las abreviaturas de uso y categorías de riesgo:

iavh cat.		cites: Convención
EX: Extinto	**NT:** Casi amenazado	**I:** Apéndice I
EW: Extinto en estado silvestre	**LC:** Preocupación menor	**II:** Apéndice II
RE: Extinto al nivel regional	**DD:** Datos insuficientes	**III:** Apéndice III
CR: En peligro crítico	**NA:** No aplicable	**M.C.** Maderables comercializados
EN: En peligro	**NE:** No evaluado	**COL.** Especies presentadas por Colombia
VU: Vulnerable		

EOLO

GUADUA
EL ADVENIMIENTO DE UNA REVOLUCIÓN VERDE EN ANTIOQUIA

Luis Fernando Ramírez*



Para hablar de la guadua en Antioquia se hace necesario mencionar el Eje Cafetero-Guaduero y comparar, aunque resulte odioso, pero este ejercicio permite saber en donde estamos y hacia adonde vamos con el recurso en suelo paisa raizal, qué se está haciendo bien, qué se hace mal, y qué decisiones tomar a partir de estas acotaciones. Para ubicarnos, realizaré primero un recuento histórico, breve y comparativo, que le permita al lector ubicarse en la espaciotemporalidad de las dos regiones, el Eje Cafetero–Guaduero y Antioquia, respecto al país y a otras naciones.

DÉCADA DEL 60 AL 70

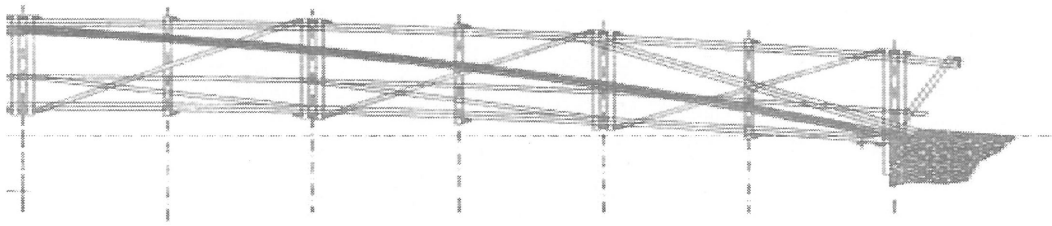
Para entonces forma parte de la tradición constructiva viejocaldense el sistema de *baharecado*, creado por los indígenas y perfeccionado por los españoles y criollos, y llevado a la región entre el 1800 al 1960 durante la multi-colonización de la zona viejocaldense, donde aproximadamente un 70% de los colonizadores fueron paisas. De estas últimas fechas son las investigaciones de las formas constructivas tradicionales de los arquitectos Dickens Castro e Hidalgo. Existiendo por entonces cierta inquietud investigadora al respecto en las universidades manizalitas; los primeros libros, en blanco y negro, muestran un estudio de las zonas de tugurio manizalitas, pereiranas y armenianas, así como un acercamiento y estudio de las diversas formas constructivas y los procesos tradicionales con el recurso.

DÉCADA DEL 70 AL 80

Finalmente, después de mucho hablar y concertar, llegan a Armenia, Calarcá, La Tebaida, Montenegro, Córdoba, etc., las comisiones de expertos de China y Taiwán, que estudian las posibilidades de este bambusoide que nosotros denominamos Guadua. De entonces hasta acá, sabemos que las posibilidades no tienen un horizonte, y es necesario aclarar al público antioqueño y de otros departamentos que esto no se aprendió de un día para otro; que no es "un negocio de moda", es ***un estilo, una forma de vida*** compenetrada con un recurso natural, tal como lo ha hecho el país con el café, u otras regiones con otros productos como el arroz, trigo, sorgo, etc.

Las investigaciones de los dos catedráticos manizalitas se vuelcan en trabajos de tesis de sus alumnos, vueltos hoy día los especialistas más reconocidos, a los que denominaremos La Primera Generación imbuida en el universo de la guadua.

 ISSN 1794-8657



Para estas fechas, dentro de su Plan Nacional Forestal Colombiano (PNFC) el gobierno ofrece el desarrollo e investigación del potencial de la guadua, para crear una Cadena Productiva en los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Cauca, Tolima, Santander Sur, Santander Norte y Antioquia, pero éste último rechaza la oferta al tener otras prioridades agro-forestales con otras especies y porque existe entonces una fuerte tendencia ganadera que deforesta y arrasa cientos de hectáreas de guadua y otros maderables. Igual sucede con Santander Norte, donde la adhesión a esta cadena productiva aún es lenta.

Paréntesis Comparativo

Esta decisión le representa hoy día al departamento de Antioquia un atraso de unos 25-30 años de investigación sobre esta gramínea, dada la firma (*El Colombiano*, agosto 7/2005, día 8) y aceptación de desarrollo de la Cadena Productiva de la Guadua entre el SENA y el Departamento Administrativo del Medio Ambiente –DAMA– de la Gobernación de Antioquia.

Y aunque Cornare y Corantioquia ya venían trabajando independientemente desde hacía años atrás con el recurso, las investigaciones se redujeron a lo concerniente a sus "demarcaciones funcionales" como era de esperarse, es decir: siembra, protección de hidrocuencas, desarrollo de agro-ventas y empresas de expendio locales* de la guadua, en su forma más básica. Hoy en día, estas dos entidades y Empresas Públicas de Medellín –EPM- son las líderes en Antioquia en cuanto a la siembra del recurso y no sobra el felicitarles... aunque no sembraron pensando en "mercados", lo cual desmotiva al dueño de predios; terminando algunos de ellos por quemar o cortar la guadua, ante la falta de una cultura de valoración y clientes que demanden recurso. EPM aplica las siembras en sus proyectos protectores de cuencas en Porce I y II, y actualmente lo realiza sobre la cuenca del río Aburrá o Medellín, especialmente en el municipio de Barbosa.

- Dichos expendios se encuentran en las Sub-regiones (Sur-oeste, Oriente y Norte), al igual que el comercio, y por costos de transporte, la guadua ***no llega*** al gran centro consumidor que es el área metropolitana; ni existen incentivos para crear expendios guadueros, ni conocimiento técnico suficientemente difundido, que cree demanda.

Como ya mencioné antes, el SENA entra "legalmente" en la escena solo en el 2005, debido a la fuerte inclinación y tradición maderera creada en la región e incentivada desde la sede de Calatrava y por las empresas muebleras del centro y sur del valle del Aburrá, especializadas en pino pátula, ciprés, eucalipto y otros.

Para entonces, Antioquia descubre en el 2004, que las Corporaciones Autónomas Regionales –CARS- del Eje Cafetero y Proexport, entre otros, dan un balance de 1,5 millones de dólares (3.500 millones de pesos) en todo lo relacionado con la guadua; desde turismo y estructuras asociadas, a artesanías, muebles, poles o varas y a la venta de Saber o Transferencia Tecnológica.

Es en este punto donde las entidades procuran atraer todo el conocimiento científico del Eje y comienzan a presentarse fallas respecto de la forma como se asimila el mismo. Antes que nada, desde mi punto de vista personal y profesional, debe resolverse en Antioquia el "individualismo" y la falta de coordinación entre las diversas instituciones que tengan en común el recurso; no se puede pretender que las entidades agro-forestales sólo se interesen por la siembra sin buscar "más a fondo" entre las 16 variedades de la guadua *Angustifolia Kunth*, pues *para poder responder a mercados específicos futuros* de cada una, deben realizar Bancos de Geno–Tipificación, que permitan generar "chusquines" (plántulas de guadua) de diversa calidad y fin, porque de no ser así, el departamento va a inundarse de mucha guadua, que *ad-portas* de un TLC y otros convenios internacionales, no reuniría "características de exportable".Tal hecho es peligroso, porque es como ver la pulga, pero no el león sobre el cual ella está parada.

Igual sucede con el SENA, y me disculpan la aclaración, pero es necesaria: no se puede traer de los SENA matrices de Manizales, Pereira, Armenia o de la CVC solo el aspecto de la "habilidad constructora" (y no conocimiento científico constructor!), porque se peca en dos direcciones; una, hacia atrás, ya que el alumno ni siquiera aprende ni sabe respecto de diferenciación bio-genética, cantidad de fibras por cm^2, porcentaje de agua, inmunización, etc; y dos, porque al fal-



tarle este conocimiento, así realice excelentes boquillas tipo Boca de Pez, Boca de Tubo, Boca de Caimán y otras, solo es un buen *manipulador* que ignora qué hacer cuando se rebasan ciertos límites de carga estructural estática implicados con sobrepesos y posibilidad de desplomes). En términos más simples lo explico así: las 16 variedades de guadua oscilan entre las 130 y 280 fibras por cm^2; ya existen estándares de laboratorios de carga que las clasifican, soportándose desde 250 hasta 900 kilos (por protección constructiva) por sección de 3 metros, aunque resultados han dado hasta 1.500 kilos sección Cepa de biotipo Macana, por lo cual recibió el nombre de Acero Vegetal. Ahora bien, en base a estas cantidades de fibras, el diámetro, el espesor de pared, porcentaje de humedad contenida y otros como la inmunización con piretroides, sales, derivados de petróleo, etc, se *calcula* una columna, una viga y se encuentran los puntos de perforación, lo cual es muy diferente a tomar un taladro y perforar ¡donde se cree que es!... Así, el Eje Cafetero no hubiera desarrollado grandes luces (de 40 metros...) en sus puentes, ni otras estructuras excepcionales. Esto, es formar *oficiales* que salgan a rozar límites de carga estática...sin ingenieros o tecnólogos especializados en el entorno, que los controlen...así que, o no se pasará de estructuras básicas, o se sabrá de algunas que se desplomen, esas son las dos rutas que se vislumbran. *Abogo,* desde esta revista, para que se cree una mejor interrelación entre las entidades, mejores canales de comunicación en aras de una *Educación Integral,* desde la siembra hasta la estructura, de los alumnos.

Década de los 80 a los 90

Después de este preludio aclaratorio, reubico al lector sobre estos años del inicio de la expansión del conocimiento, desde la C.R.Q. (Corporación Regional Autónoma del Quindío) en su sede de Córdoba, 20 minutos al sur de Armenia, hacia el resto de la nación y el país. De entonces son los resultados de esta Primera Generación, que generalizan el conocimiento desde Manizales a Armenia y desde Cali a Ibagué, entrándose en contacto y convenio con las diferentes universidades e instituciones. Es la época en que comienzan a sonar los nombres de Ximena Londoño, Francisco Castaño, Aureliano Sabogal, Édgar Giraldo, Ana C. Arbeláez, entre otros. Y corresponde al ingeniero Hormilson Cruz el llevar este tema, acompañado de muestras bio-genéticas a México, que lo acoge para resolver problemas de falta de madera para papel, de maderables con alta captación de agua y porcentaje de regulación hídrica. El resultado: México nos supera hoy día vendiendo 50 millones de US$ en guadua para fabricar papel y sostener con los trozos de varillón el rojo tomate de la Baja California mexicana y la Alta California estadounidense, ya que la madera, en estos desiertos es muy costosa. Nos educaron a nosotros, La Segunda Generación, mostrándonos trailers "tuquios" de guadua hasta el techo... pero aquí en Antioquia la persona del común todavía percibe la guadua como una maleza o un estorbo.

De esta década son igualmente las investigaciones del extinto ICT (Instituto Colombiano de Crédito Territorial), las cuales se centran paradójicamente en El Peñol viejo, por el sistema de páneles ensamblables, igual que en Manizales y en Chinchiná. Estas experiencias, avaladas dentro del Premio Corona, permiten crear nuevos modelos constructivos y corregir errores a futuro. La construcción de la represa sumerge gran parte del Viejo Peñol y hace que todo esto se hunda igualmente en el olvido, dentro de la mente de los antioqueños...más no así con los viejo-caldenses, quienes continúan con los programas investigativos.

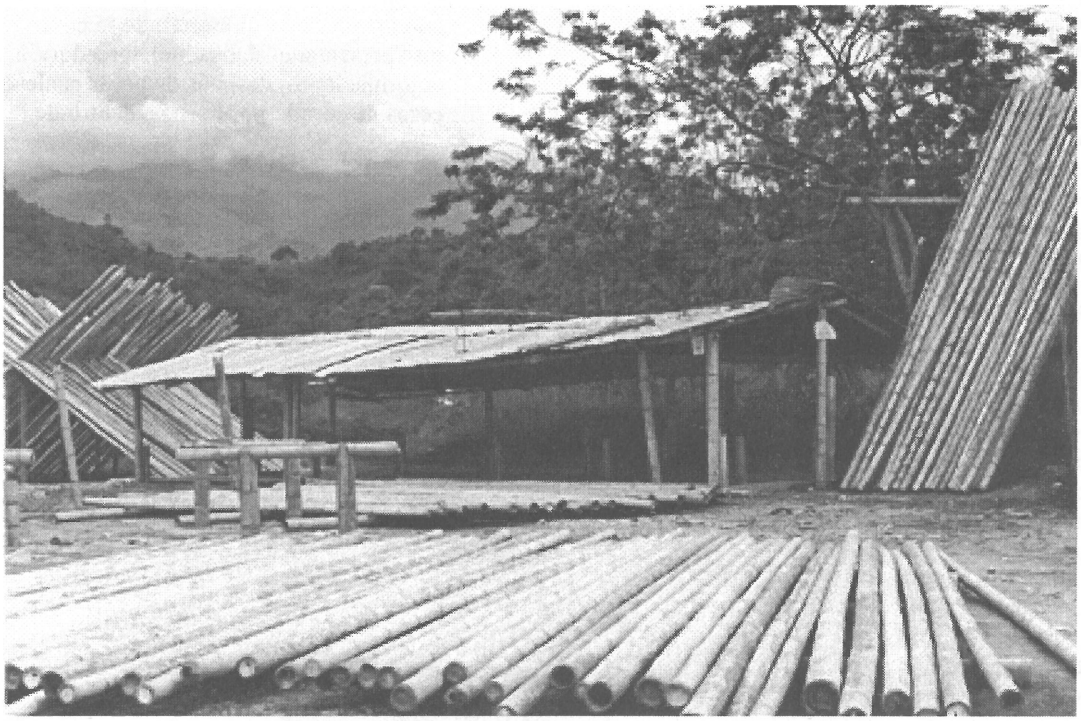
Década de los 90 al 2000

Se gestan contactos con el CATIE costarricense, se transfiere conocimiento y deciden realizar un plan de 3.000 viviendas iniciales de un total de 10.000 planeadas, amén de sembrados experimentales en el sur. Costa Rica incorpora estas formas constructivas para su clase media y baja y las integra a su sistema de eco-turismo, altamente desarrollado. Ecuador comienza a interesarse y compartir información, de forma tal que se crea la primera planta de laminados de América hispana en Santo Domingo de los Colorados (FORESA: Forestal Esmeraldeña s.a.) la cual ha tenido sus contratiem-

ISSN 1794-8657

pos, ya que si Colombia posee unas 60.000 has, Ecuador solo unas 16.000 has, con un fuerte mercado de consumo interno y una exportación a Perú de 1.500.000 unidades anuales. Así que la planta de producción tuvo sus problemas debido a un "abasto" inadecuado de materia prima en ciertas épocas del año.

Ya sobre finales de esta década la trayectoria de Simón Vélez, iniciada con un simple saladero para ganado en Cerritos (área rural del municipio de Pereira), en estructura atornillada y concreto, le llevan a otras obras que le dan experiencia para llevar el Pabellón del Pensamiento (antes Pabellón Zeri, hasta que esta ong internacional los dejó "metidos" con obreros y todo en pleno invierno alemán, en palabras de Simón), construido como prueba en Manizales, y avalado allí para hacer otro en EXPO-HANNOVER 2000, propiciándose un verdadero despegue y toma de conciencia de que en el Eje Cafetero se estaba desarrollando un nuevo tipo de Ingeniería y Arquitectura de la Guadua. Paradójicamente se avala la guadua primero en Alemania como "nuevo" material de construcción, dándosele el nombre de ***Acero Vegetal***, por sus capacidades de carga a compresión, tracción, elasticidad, etc.,... en tanto en Colombia se "peleaba" aún su aprobación y era, y aún, es una lidia con cualquier oficina de planeación que se quedó obsoleta en sus conocimientos.



Años de 2000 al 2007

Son los años de la Internacionalización y del inicio de la exportación de la guadua en poles (varas: trozas o tacos como se denomina en Antioquia). Nace en Pereira Agroguadua, la empresa líder, con un estimado hoy de 20.000 a 30.000 unidades por mes; luego surge Guadua y Bambú, que alcanza hoy entre 10.000 y 15.000 unidades, y se funda Ecobambusa, que como Proyecto Empresarial se dedica a investigar mercados de otras naciones de Centro, Caribe y Sur América, y a contactar e investigar mercados europeos, retornando finalmente al país la investigación y asentándose en Girardota, Antioquia, para influir sobre el Área Metropolitana e inducir al departamento para que se comprometa como exportador, en su plan a 20 años, a través de Puerto Berrío y Turbo. Entre los años 2004-2007, Ecobambusa realiza un estudio de los suelos, climas y pluviosidades de Antioquia, para generar un primer *Mapa de Factibilidad de Siembra de Guadua*, sobre el que realiza un detalle en la parte concerniente al Área Metropolitana. Las investigaciones de costos y procesos regionales con el recurso, indican que el Sur-Oeste, regionales Cartama y Citará de Corantioquia, son las áreas que poseen la guadua suficiente para "sostener" un mercado. La otra gran región productora se encuentra más allá de Guatapé y San Carlos, produciendo guadua denominada aquí "calentana", y donde se identificó *Guadua Angustifolia* y *Amplexifolia Kunth*. Sobre el 2005 se tiene noticia de Ecoguadua, surgida en Manizales, y de Flor de Guadua, en el Tolima.

Durante el 2004 la Universidad Tecnológica de Pereira, en asocio con la GTZ alemana, SENA Pereira y Dosquebradas, y la CARDER (Corporación Autónoma Regional del Risaralda) reciben durante un Simposio de especialistas, delegaciones de ¡24 naciones!

Antioquia posee unas 1.300 a 1.400 ha de guadua, prácticamente toda natural y sin ninguna intervención de reconducción genética humana; el 90% en biotipo Cebolla y la gran mayoría de hectáreas están en el Suroeste, y parte del Oriente. Si ha habido intervenciones fue para cortar o entresacar excesivamente debido a demandas comerciales.

Lastimosamente, el 90% de todas las guaduas obedecen a la variedad Cebolla, que es de culmo o entrenudo alto y pared delgada, lo que la hace no apta para cargas estructurales ni muebles. Es decir, ***debe ejecutarse una reconducción genética*** de las guaduas en Antioquia en aras de poder ingresar y desarrollar nuevos mercados. Aquí, es muy común que la gente crea que la guadua es solo una madera y como tal, presenta variedades; así como hay clases de pinos, así hay clases de guadua. Lo paradójico de todo, es que la guadua ni siquiera figura como una madera especial en los textos locales antioqueños; esto indica que el cambio de "visión" hacia la guadua debe comenzar desde las entidades rectoras incidiendo sobre el público de manera incisiva por los diversos medios audiovisuales.

En navidad de 2005, el proyecto Ecobambusa gana el concurso de *Cultura E*, dentro del *cluster* forestal, y para entonces ya ha dado seminarios de Sensibilización y de Siembra en Copacabana, Girardota, Barbosa, Andes y Guatapé, certificándose un total de 124 sembradores especializados, y generándose por último 33 artesanos en Barbosa. Se adquiere predio en Girardota, se construye un puente veredal peatonal sobre la quebrada El Salto, de 13 metros de luz x 1.80 de ancho y con 4 metros sobre la parte más alta del caudal. Actualmente ejecuta la primer ecovivienda en Girardota (Vereda Manga Arriba por El Alemán), de forma octogonal y por sistema estructural articulado, tipo quindiana.



Para el cambio 2005-6 se anuncia al país y en la Web, la creación de INCOLGUADUA, en la Tebaida, Quindío, que pretende llegar al anhelado punto de industrialización de guadua para producción de laminados o pisos. Aparte de éstas, solo surgen pequeños grupos de estudio en Medellín y en Cundinamarca (Pacho y Bogotá), que desarrollan empresas artesanales y muebleras y estructuras dentro del ámbito regional cafetero, "exportándolas" a otras regiones de la nación.

En Antioquia, se identifican grupos de trabajo artesanal y/o estructural en Caldas, Envigado, Venecia, Medellín, y confirmándose que investigaciones de tesis de la Universidad Nacional concluyen en los primeros dos intentos de plantas inmunizadoras, una en Cocorná y la otra en Carmen de Viboral (CONGUADUA). El problema de la guadua en Antioquia no es sólo de falta de trabajo conjunto, de genética adecuada, o de poca existencia, lo es también de las *distancias* que deben recorrerse para hacerla llegar al área metropolitana, que es la primera gran zona consumidora. El recurso llega carísimo, a diferencia del Eje, donde los guaduales se encuentran a 20 minutos, en tanto que aquí distan de 2 horas o más, aumentando el costo ¡hasta un 30%-40%! Esto permite que lo poco que llegue a Medellín sea monopolizado, costando una guadua o una esterilla el doble o triple que en el Eje. Se hace necesario facilitar a los productores del Sur-Oeste o de otras sub-regiones, acercarse a Medellín y generar depósitos que puedan mover mercados; de lo contrario, es un círculo vicioso, donde ellos no traen por lo costoso, ni se compra por idéntica razón.

¿Cuál es la Orientación Nacional respecto a la guadua?

La industrialización de la misma, en la forma de laminados o pisos, pero esto no es posible si no se comprende el recurso desde su ciclo agro-forestal, pues la humedad y la biotipología son los principales impedimentos naturales a comprender para subsanar; de lo contrario, las tablillas de piso presentaran alabeadura, torcedura, acanaladura y otras deformaciones, después de pasar cualesquiera de los procesos de secado por hornos, dentro de al menos 18 pasos. Alcanzar la tecnología, que es altísima y costosa, tampoco es fácil. Las bases primarias vinieron de China, pero dado que la guadua es un tanto diferente al bambú, casi que desde cierto punto debemos ***crear nuestra propia tecnologia de laminación de la guadua***. Hacia allí se dirigen todos los esfuerzos.

Al Simposio Internacional de Pereira asistieron delegaciones de 24 naciones a aprender de nosotros y en Antioquia aún hay gente que cree que la guadua es una maleza, una moda, o algo así. Aclaro, que la guadua debe tomarse como ***una forma de vida***, una planta más con la que se convive y de la que se aprende, como nos pasó a todos los colombianos con el café; de lo contrario, la planta misma cobra bastante caro la falta de procesos adecuados antes de salir al mercado, presentando después rajaduras, aplastamientos, manchas, plagas, etc. Por tanto, como especialista recomien-

ISSN 1794-8657

do que amen la planta hasta conocerla intrínsecamente y así poder tener en las manos todas las posibilidades que brinda. Definitivamente el afán no cabe con ella.

¿En Qué son Fuertes los departamentos del Eje con la guadua?

Se puede decir que la ruta matriz quindiana se especializó en artesanías y vivienda de interés social, la cual se disparó después de los terremotos del 95 y 99, llegando a especializarse en fincas de recreo hoy día, aunado a un turismo asociado bien manejado. En cuanto a genética y producción de "chusquines" (Plántulas) son unos duros. Por su parte, Risaralda se especializó en cálculos estructurales y en exportación de poles o varas, pues posee en su suelo las más grandes exportadoras. Caldas, desde Manizales, buscó una especialización de alta arquitectura, de la que Simón es hijo y padre, pero presenta variantes de diseño mueblario único en exponentes como Marcelo Villegas y otros. El departamento del Valle en su parte norte, tiene especialización en protección de cuencas, aunque se está desarrollando una industria de muebles y artesanías.

¿Cuáles son los Procesos de la guadua Antes de salir al Mercado?

Un adecuado corte lunar, ***cuatro*** secados intercalados entre la escurrida-vinagrada, la inmunización, la fijación de tono y color, el templado térmico de fibras y el brillo de entrega. Todo esto lleva pacientemente unos cuatro meses y no de un día para otro como pretenden cortársela a uno aquí, en aras de un afán mercantilista.

Datos de Impacto

China, en 2007, posee sembradas unas 6.000.000 de ha de bambú, y aún así no satisface la demanda mundial. Le sigue India con aproximadamente 4.000.000 de ha, pero su consumo interno es muy fuerte. China domina el 90% del mercado del bambú, seguida por países como Taiwán, India, Filipinas, Indonesia y Japón. Colombia apenas sí ocupa un 0.01 % de este mercado (con los 1.5 millones US$ de divisas) y Ecuador se acerca al 0.08%.

Una *pole*o Vara de guadua de 6 metros, ha alcanzado en el mercado de Miami (USA), Portugal y España, los 15-20 US$; 20-30 en Alemania, y llevándose a donde es más exótica, como los países escandinavos y Rusia, ha alcanzado un tope máximo de 70 US$. Un *container* de 20 pies permite alojar 400 unidades de 6 metros y su costo base es de 7.000-8.000 dólares. El precio de un contenedor llevado a Alemania desde China, puede alcanzar 3 veces este valor, puesto en Hamburgo en 3 meses, mientras que Colombia lo puede hacer llegar ¡en 25 días! Por tanto, la presencia y ayuda alemana está condicionada por los sobrecostos de transporte, entre otros, que esta nación desea quitarse de encima, al tener un proveedor más cercano. Incluso los chinos pueden llegar a invertir en siembra en Colombia, y "re-exportar" desde aquí para Europa. El problema radica en que Colombia aún no alcanza la industrialización adecuada para hablar de producción a gran escala.

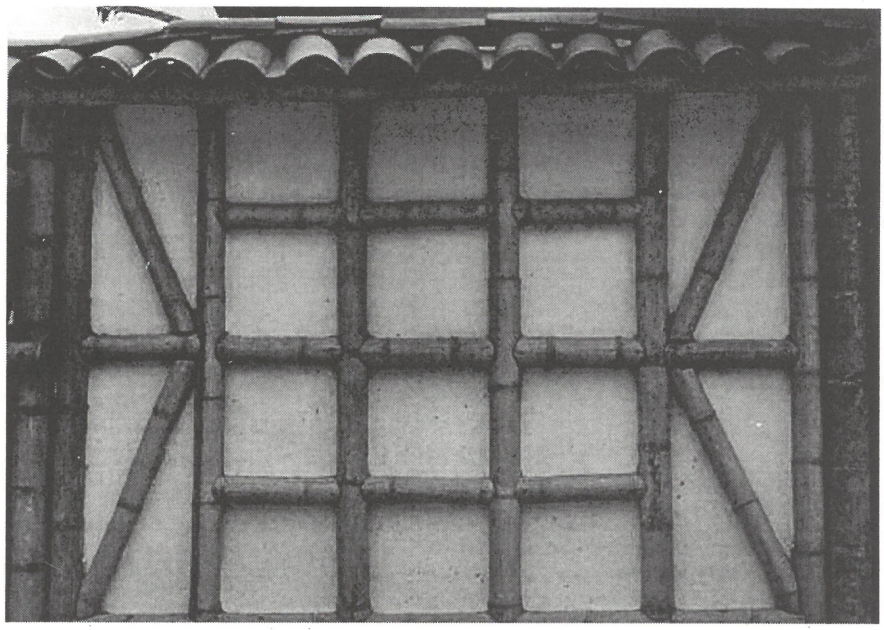
¿Cuánto se puede obtener por una artesanía en Europa? Hasta 8 *veces* su valor, según datos entregados por Proexport.

El bambú asiático debe cortarse y recosecharse, la guadua no, el mismo guadual es para producir toda la vida si es bien manejado en sus entresacas. Esto es una gran ventaja comercial. Además, la guadua alcanza mayores alturas y diámetros, dando por tanto más biomasa para la realización de pisos.

¿Qué áreas son Aptas dentro del Area Metropolitana?

Los estudios demuestran que la zona Norte es la que presenta la mayor aptitud de más alta probabilidad, en cuanto a calidad de suelos óptimos y otros factores, y que el Sur posee zonas factibles aunque en menor cantidad. Los suelos moderados o que requieren algún abonado, para reconvertirlos a óptimos, también son amplios.

**Tecnólogo Civil de la Universidad del Quindío, e investigador latinoamericano del recurso, así como fundador y co-gerente del Proyecto Empresarial Ecobambusa.*
ecobambusa@gmail.com



S.O.S. Por las Orquídeas de Colombia

Juan Carlos Jaramillo Llano*



Las orquídeas (del griego *orchis*, testículo), con entre 25.000 y 35.000 taxa, constituyen la familia botánica con el mayor número de especies. Se distribuyen desde el nivel del mar hasta aproximadamente 4.600 msnm, en todas las zonas de vida, excepto las nieves perpetuas y los desiertos de arena.

La gran mayoría de las especies se asocia a bosques de niebla de las regiones tropicales. Menos del 10% se encuentra por debajo de los 300 msnm; el 85% se localiza entre los 300 y los 3000 msnm; y el 5% restante está adaptada a los hábitats ubicados entre 3.000 y 4.600 msnm (Sociedad Colombiana de Orquideología, 1997).

Dada la situación geográfica de Colombia, su diversidad de climas y zonas de vida, el país posee gran diversidad de orquídeas, siendo el más rico de América en cuanto a esta familia se refiere. Mientras países como Canadá posee 40 especies, México 660, Costa Rica 1200, Ecuador y Brasil 2.500 y Chile 50, se calcula que en Colombia existen entre 2.500 y 3.000 especies de orquídeas (cerca del 10% del total mundial); sin embargo esta cifra es incierta, ya que aún faltan muchos lugares por estudiar o inventariar con detalle. Al nivel mundial, Colombia es reconocida como un país de orquídeas; desafortunadamente, también es sabido que se invierte poco en su investigación.

Desde el punto de vista evolutivo, la familia *Orquidaceae* presenta las características más avanzadas. Algunas viven en el suelo (terrestres), en las ramas de los árboles (epifitas), otras sobre rocas (rupícolas), sobre material en descomposición (saprofitas) o subterráneas (Jaramillo, 2007). En América, los indígenas utilizaban *Vanilla planifolia* como alimento; savia de *Cattleya labiada var. autumnales* como pega en la elaboración de instrumentos musicales; y los seudobulbos huecos de *Schomburgkia* sp. utilizados para fabricar flautas (Araújo, 2003).



Morfología

Básicamente, se distinguen las siguientes partes: rizomas, raíces, seudobulbos, hojas, pedúnculo, flores y cápsulas.

Rizomas: Son tallos rastreros o subterráneos; tienen raíces; poseen yemas y producen vástagos de hojas. Algunas veces, los tallos aparecen engrosados (fusiformes), o en forma globosa u ovalada. Cuando los tallos son subterráneos reciben el nombre de cormos y cuando están por fuera del sustrato se llaman seudobulbos. En algunos casos, puede ser muy corto y en otros como en las *Sobralia* y *Vanilla*, puede medir varios metros. En la Figura 1 se muestran los rizomas y seudobulbos.

Raíces. En las epifitas y las rupícolas, las raíces están adaptadas a vivir expuestas al aire o en materia orgánica, ya que tienen un tejido acumulador de agua llamado velo o velamen. En las epifitas existen dos clases de raíces: unas aéreas, para absorber la humedad y los nutrientes; y otras de sustentación, sirviendo también para captar alimentos. Muchas especies adapta-

ISSN 1794-8657



Figura 1. Rizomas y seudobulbos. A: obsérvese el crecimiento horizontal del rizoma. B: seudobulbos en latencia. Fotografía: Juan Jaramillo, 2003.

das a la vida epifítica pueden prosperar en laderas escarpadas y en taludes con tienen suficiente drenaje, luz solar y demás condiciones climáticas necesarias para esas especies (Sociedad Colombiana de Orquideología, 1991). En la Figura 2 se muestran las raíces.

Pedúnculo. Surge de la base de los seudobulbos o del ápice del tallo. Puede ser de unos pocos milímetros (*Dichaea, Chaubardiella*) o de más de 1 m como en los géneros *Cyrtochilum* y *Cyrtopodium*. En otros géneros como *Phalaenopsis* y algunos *Epidendrum (E. Catillus* Rchb.f.& Warsc., *E. incisum* Vell, *E.radicans* Pav.ex Lindl.*)*, después de la floración surgirán hijuelos. A continuación del pedúnculo o del pedicelo se encuentra el ovario, que se diferencia por ser un poco más abultado que éstos y por poseer estrías longitudinales. El ovario contiene en su interior los rudimentos seminales, que incluyen los óvulos o células reproductoras femeninas, y luego de ser fecundada la flor, se convierten en el fruto con sus semillas (Sociedad Colombiana de Orquideología, 1991). En la Figura 3 se muestra el pedúnculo.

Seudobulbos. Son tallos engrosados, normalmente aéreos, que se dan por dilatación de los entrenudos y sirven de reserva de agua y nutrientes. No todas las orquídeas los poseen. Por lo general, están recubiertos por vainas o brácteas membranosas, estas últimas con dos funciones: evitar la deshidratación y proteger de los depredadores. En la Figura 4 se muestran diferentes clases de seudobulbos.

Hojas. Son alternas, dísticas, rara vez opuestas o verticiladas, algunas veces todas basales, simples, enteras, paralelinervias, coriáceas, a menudo algo carnosas (*Lecciones Hipertextuales de Botánica*). Las hojas pueden ser planas o con dobleces longitudinales (hojas plicadas). En algunas especies, de ellas surge la espata (especie de vaina) donde se gesta la aparición de los botones florales. En la Figura 5 se muestra una espata de *Cattleya dowiana.*



Figura 2. Raíces. Obsérvese la forma como se han fijado en el árbol hospedero. Fotografía: Juan Jaramillo, 2003.



Figura 3. Pedúnculo. Fotografía: Juan Jaramillo, 2003.

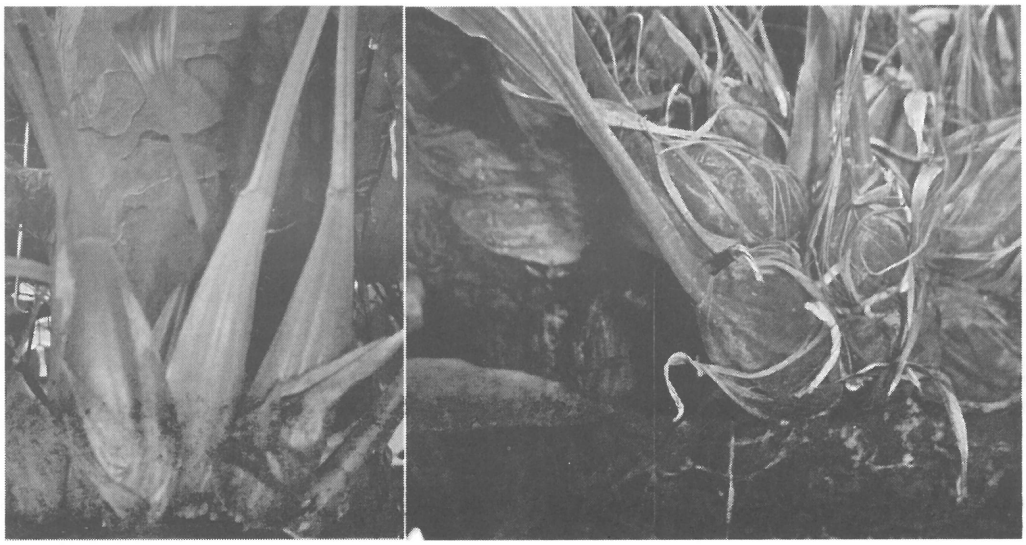


Figura 4. Diferentes clases de seudobulbos (*Coelogynes sp y Stanhopea sp*). Fotografía: Juan Jaramillo, 2003.

Flores. Pese a su gran variedad, poseen un diagrama floral semejante: tres pétalos, tres sépalos y una columna. Poseen un solo plano de simetría (zigomorfas). Las flores pueden aparecer en forma solitaria, en fascículo (varias flores con un pedúnculo independiente), o en inflorescencias (varias flores en un sistema ramificado). Entre las orquídeas se distinguen inflorescencias terminales (aparecen en el ápice del tallo) e inflorescencias laterales (del lado o de la base de los tallos); cada grupo de orquídeas tiene un solo tipo de inflorescencia (terminal o lateral), pero algunos géneros como *Epidendrum* pueden tener inflorescencias de ambos tipos. La inflorescencia en las orquídeas puede ser erecta (en la mayoría de los casos), arqueadas o colgantes (las flores crecen hacia abajo, caso frecuente en la subtribu *Stanhopeinae: Stanhopea, Góngora, Acineta*); obviamente, este caso sólo se da en plantas epifitas. En la Figura 6 se muestran las inflorescencias pendular y erecta.

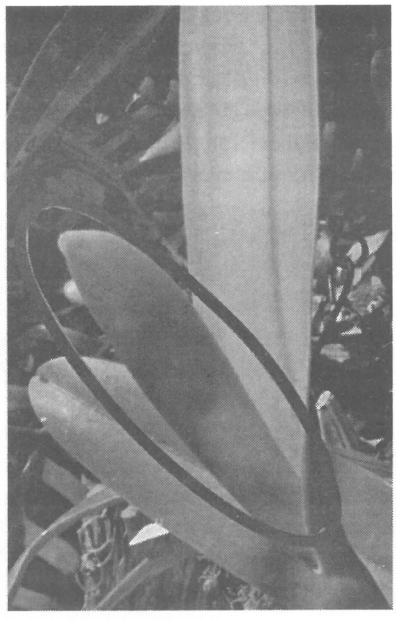


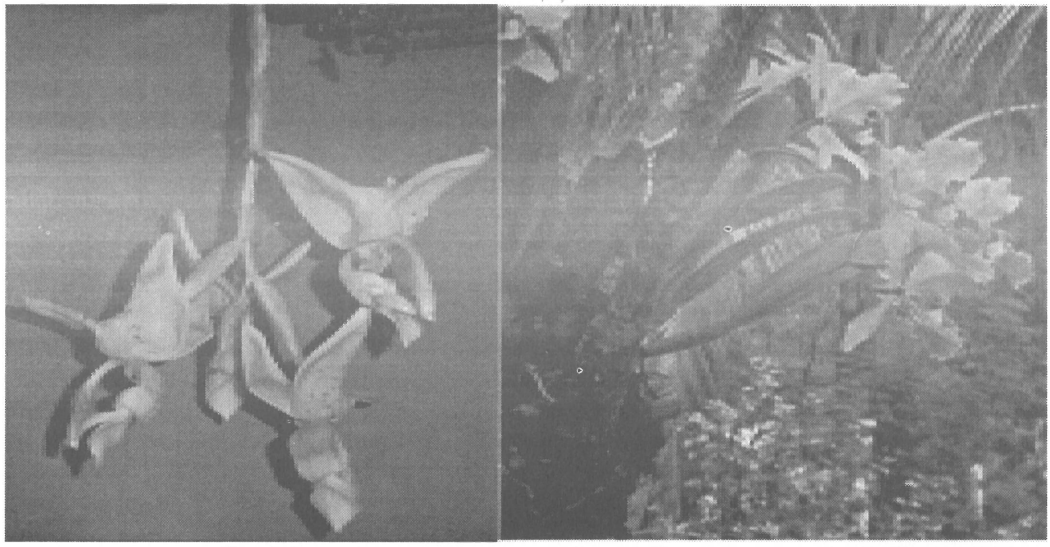
Figura 5. Espata de *Cattleya dowiana*. Fotografía: Juan Jaramillo, 2003.

La forma más común de inflorescencia es la de racimo (cada flor se une al raquis o eje principal de la inflorescencia por un pedicelo). El racimo puede ser simple o compuesto (a veces llamado panícula). Existen también otras formas como el capítulo (inflorescencia con flores sin pedicelo), cima (inflorescencia cuyo eje remata en una flor), la espiga (las flores no poseen pedicelo o es muy corto) (Sociedad Colombiana de Orquideología, 1997). En una revisión macroscópica de una flor de orquídea se pueden distinguir las siguientes partes:

Pétalos. Los pétalos laterales son idénticos, alargados y muy retorcidos como en el caso del género *Brassia*. El tercer pétalo está modificado y recibe el nombre de labelo y su función es atraer los polinizadores. En la Figura 7 se muestran los pétalos de una *Miltoniopsis sp.*

Sépalos. Protegen la parte interna de la flor mientras ésta se desarrolla; normalmente tienen el mismo color de los pétalos laterales. La mayoría de las veces, son más estrechos que éstos. En algunos géneros, los dos sépalos laterales están parcial o totalmente fundidos (reciben el nombre de sinsépalos) y se tornan parte de la flor como en el caso del género *Paphiopedilum* o se convierten en el elemento principal de la flor como en las *Masdevallia sp.* El tercer sépalo recibe el nombre de dorsal, llegando a ser muy prominente

ISSN 1794-8657



Pendular Erecta

Figura 6. Inflorescencias. A: *Stanhopea impressa,* B:*Cattleya warscewiczii* Rchb.f. Fotografía: Juan Jaramillo, 2003.

en algunos casos, como en las flores de *Paphiopedilum.* En la Figura 8 se muestran los sépalos dorsal y laterales.

Labelo. Es, en términos generales, la parte más vistosa e interesante de la flor. Puede ser grande y colorido como en las *Cattleyas*, o tener diversas formas; desde un zapatico (géneros *Paphiopedilum, Selenipedium, Phragmipedium,* entre otros) hasta una vasija como en las *Coryanthes.* En la Figura 9 se muestra Labelo de *Miltoniopsis sp.*

En ciertas especies, el labelo tiene la forma de un insecto (como es el caso de las *Ophrys*). Sus márgenes pueden ser lisas, estriadas o con franjas. Estos elementos pueden ser esenciales para la clasificación de las especies. La parte superior del labelo está dotada de un tejido carnudo llamado callo, que puede tener protuberancias o papilas. El labelo también puede ser alargado, formando un espolón (como en el caso de *Agraecum*).

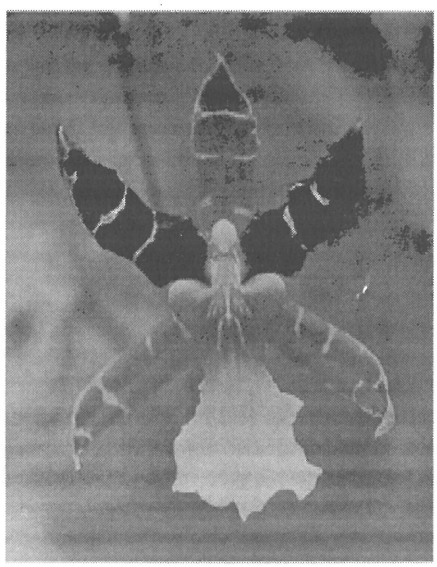


Figura 7. Pétalos de una *Miltoniopsis sp.* Fuente: http://www.delfinaaraujo.com/anatomia/htm.

Columna. Acá se encuentran el estambre, el estigma y el polinario. Es la fusión del órgano reproductor masculino (estambre) y el femenino (pistilo). Ella surge en el centro de las flores, encima del labelo y es el ápice de todas las seis partes. En las *Cattleyas* la columna es larga, mientras que en otras especies como *Phragmipedium* es achatada y recibe el nombre de estaminoide. En la Figura 10 se muestra la columna y en la Figura 11 las partes de la misma.

El estambre, es el órgano masculino que lleva el polen. **El estigma**, es la parte pegajosa que recibe los polinios. **El polinario,** es el conjunto formado por el polen y las estructuras que a veces van con ellos: estípite (banda derivada de la columna) y viscidio (franja pegajosa que va unida al polinario y sirve para que éste se sujete al agente polinizador).

Polinización

Muchas flores de orquídeas producen néctar en tubos nectarinos o en la base del labelo, lo que sirve de alimento a los polinizadores aunque otra forma de atraerlos es presentando flores que imiten a otra flor visitada por éstos, como ciertos *Oncidium* cuya polinización depende de las abejas del género *Centris*. Algunas especies de *Oncidium* son visitadas por estas abejas para buscar aceite entre los sépalos y los pétalos. La gran mayoría de estos no produce

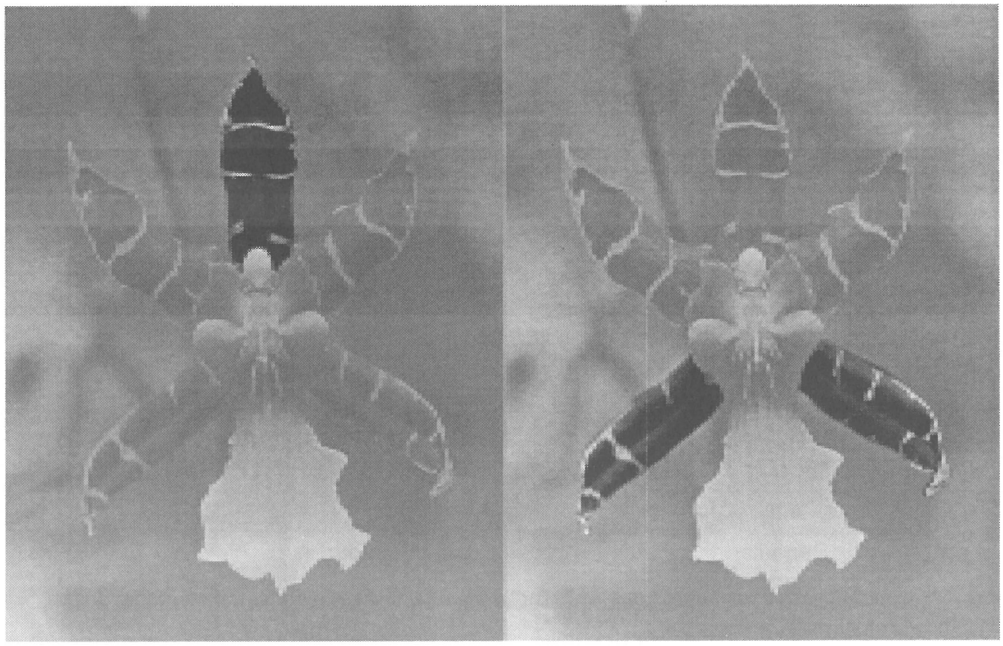


Figura 8. Sépalos dorsal y laterales. Fuente: http://www.delfinaaraujo.com/anatomia/htm.

aceite y presentan gran semejanza con algunas flores de las *Malpigiáceas* que lo producen también (en glándulas ubicadas entre los pétalos), que las abejas se engañan (Sociedad Colombiana de Orquideología, 1991) o bien, con flores que asemejen por su forma al macho o a la hembra de los polinizadores como ocurre con las flores del género *Ophrys* de Europa, norte de África y oriente próximo. El labelo de *Ophrys insectífera* imita la hembra de la avispa *Agogorytes mystaceus*; el macho al intentar la cópula retira los políneos, los cuales, probablemente, serán depositados en la cavidad estigmática de otra flor del mismo género. *O. speculum* tiene el labelo semejante a la hembra de *Campsomeris* y en *O. luteola* el labelo se parece a la hembra de *Andrena*. (Suttleworth e Zim, 1997). Otra forma de atraer polinizadores es produciendo olores que imiten a los expelidos por las hembras de dichos insectos, como es el caso de los géneros *Mormodes frymirei* y *Coryanthes elegantium* polinizadas por abejas euglosinas machos (especies de la tribu Euglossini). En las *Catasetíneas*, las flores masculinas están estructuradas de manera que el insecto quede en posición para que, al ser expulsado el polinario, el viscidio se adhiera al tórax del polinizador, ya que así encajará perfectamente en la cavidad estigmática de la flor femenina cuando la visite.

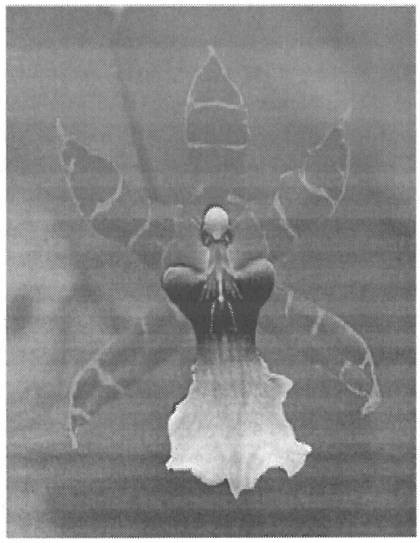


Figura 9. Labelo de *Miltoniopsis sp.* Fuente: http://www.delfinaaraujo.com/anatomia/htm.

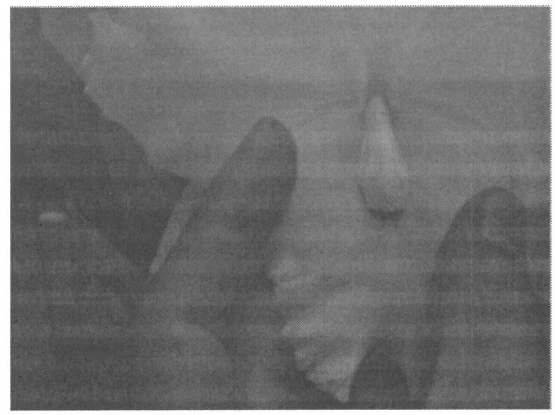


Figura 10. Columna. Fotografía: Juan Jaramillo. 2003.

ISSN 1794-8657

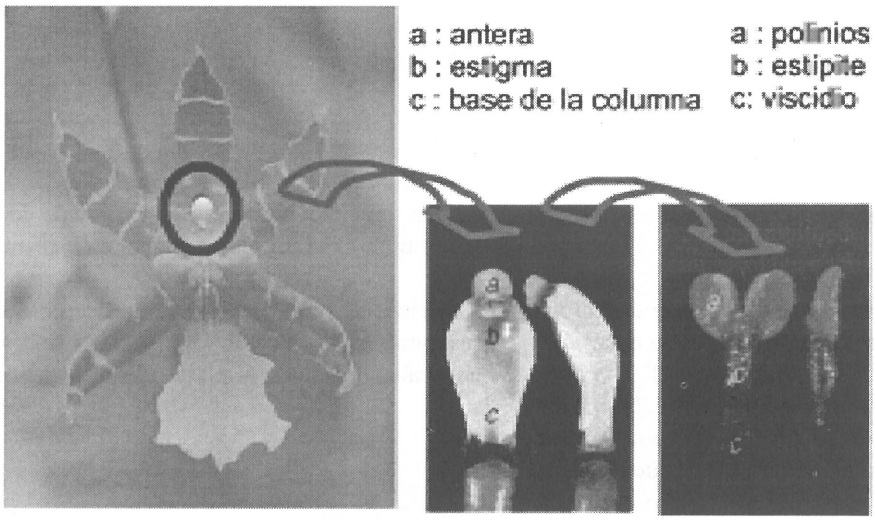


Figura 11. Partes de la columna. Fuente: http://www.delfinaaraujo.com/anatomia/htm. http://www.rumbosperu.com/articles/13-09-orchidsbes.htm.

Quizás la forma más increíble de polinización en el reino vegetal se da en el género *Coryanthes* de la subtribu *Stanhopeinae*. Al abrirse la flor, los sépalos y los pétalos se doblan hacia atrás dejando libre el labelo. Este está dividido en tres partes: en la parte superior, el hipiquillo, de forma globular; el mesoquillo, alargado y estrecho; y el epiquilo en forma de recipiente. El último se llena de un líquido viscoso parcialmente poco antes y después de abrirse la flor, debido a un par de órganos a manera de grifos, colocados en la base de la columna, que lo destilan. El olor producido por el hipoquillo atrae a los machos de determinadas abejas Euglosinas, las cuales se acercan a rasparlos. Al tratar de emprender el vuelo para visitar otra flor, a veces caen en el recipiente lleno de agua. Las paredes del recipiente son verticales y muy cerosas, de manera que la abeja mojada no puede salir de allí. La única salida es a través de un estrecho túnel formado por el ápice de la columna y el ápice del epiquilo. Al tratar de abrirse paso para salir del túnel, el polinario se le deposita en el tórax. La abeja entonces puede colocarlo en el estigma de otra flor que visite más tarde, con tal que los polinios de esta flor ya hayan sido removidos y la cavidad estigmática esté lo suficientemente abierta para recibir el polen (Sociedad Colombiana de Orquideología, 1991).

Antiguamente, era relativamente fácil encontrar orquídeas en las orillas de los caminos y ríos, no había necesidad de ir muy lejos para deleitarse con sus formas, olores y colores. Actualmente, son muchas las plantas que se han perdido para siempre, bien porque nunca fueron reportadas, fueron arrasadas por completo sus poblaciones para la expansión de fronteras agrícolas, construcciones de represas, desaparición de sus polinizadores, extracciones masivas de individuos. En fin, son numèrosas las causas que llevan al poco estudio y conocimiento de las orquídeas. Por ejemplo, la destrucción de habitats naturales causa impactos difíciles de reparar o en el peor de los casos, irreversibles. Los efectos de estos son innumerables. Y en las muy numerosas intervenciones sobre el hábitat, no siempre se realizan prácticas sustentables y racionales. En el caso de las orquídeas, la destrucción de los bosques, la intervención en ecosistemas extremadamente frágiles así como la expansión agrícola causan daños irreparables. Los bosques nativos están siendo sustituidos por plantaciones forestales de especies foráneas, potreros y cultivos, entre otros; llevan a la pérdida de especies endémicas, muchas veces aún sin estudiar.

El trabajo con las orquídeas no se debe quedar solo en el campo de la investigación de especies, hábitos de crecimiento, polinizadores, asociaciones con insectos u otras plantas; es necesario actuar para lograr su ubicación, identificación, reproducción, reintroducción y comercialización una vez establecidos los cultivos. Esta última constituiría una fuente de ingresos para las comunidades, aun las más alejadas de los grandes centros urbanos, estableciendo, por ejemplo, senderos de orquídeas como atractivos turísticos, pequeños orquidários para exposición y venta de plántulas, flores de corte, entre otras. Se podría iniciar con establecer centros de investigación en orquídeas, seleccionando sitios, por ejemplo, en cada una de las regiones del país (Andina, Pacífica, Caribe, Amazonia, Orinoquia). Mediante cursos de capacitación en identificación de orquídeas (características taxonómicas) y polinización, se podrían iniciar grupos de apoyo (con jóvenes y madres cabezas de familia, por ejemplo), para determinar que géneros y especies se

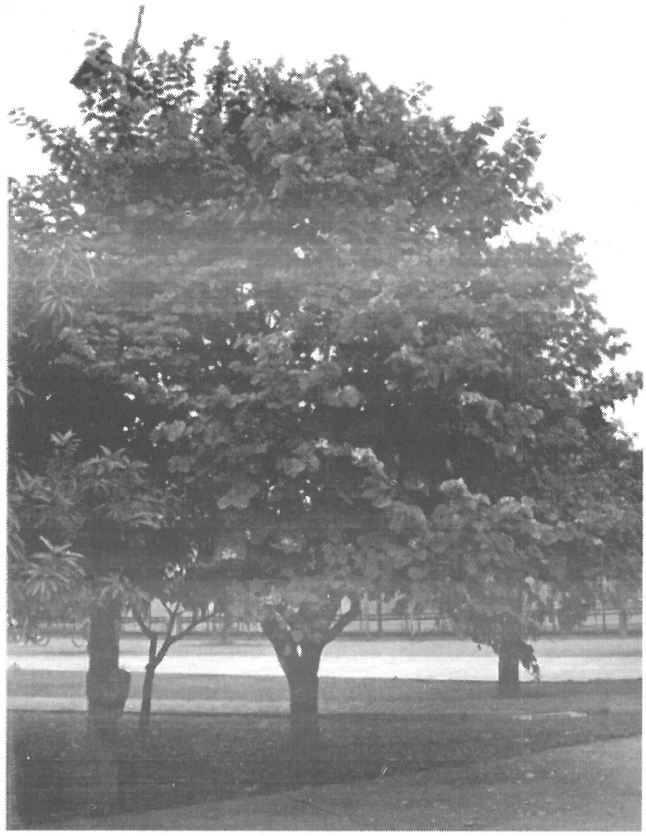
encuentran en una zona determinada. Y luego de ubicados los individuos, hacer seguimientos fenológicos a la par que se capacita a dichos grupos en técnicas sencillas de propagación *in situ* de dichas plantas. Esta propagación puede ser por estimulación de seudobulbos en latencia, por división de rizomas o por semillas mediante la infestación de cortezas o trozos de costal de fique con la micorriza que se encuentra en la planta madre de la cápsula (Arditti, 1993; De Greiff, 1992; Fochi, 1999).

En el siglo XVIII, las orquídeas tomaron auge en Europa, iniciándose una verdadera competencia por su posesión y cultivo, atrayendo hacia el Nuevo Mundo científicos y aventureros en su búsqueda (Araújo, 2003). En 1844, Newmann, jardinero francés, logró hacer germinar semillas al esparcirlas sobre rizomas y raíces de plantas adultas de la misma especie (Yanes, 1970); así se creyó resuelto el problema en cuanto a la propagación por semillas; sin embargo, los ensayos realizados en laboratorios no dieron resultados positivos (Secretaría de Agricultura, 1946). En 1899, el botánico francés Nöel Bernard encontró accidentalmente en la floresta de Fontainebleau, semillas germinadas de *Neotia Nidos Avis*, orquídea terrestre de Europa. Al examinarlas, descubrió que las plántulas jóvenes estaban invadidas por un hongo, resolviendo así el misterio de la germinación de las semillas de las orquídeas. Bernard aisló el hongo y lo utilizó en la siembra de semillas; éstas germinaron y la simbiosis del hongo con las semillas quedó comprobada. Bernard, en Francia y Burgeff, en Alemania, experimentaron con hongos encontrados en diferentes especies y concluyeron que estos son específicos para cada una de éstas (Silva, 1996).

Esta fue la forma de reproducir orquídeas de una manera masiva, hasta que en 1922, Lewis Knudson publicó el resultado de sus estudios sobre la germinación de las orquídeas donde concluía que el hongo benefactor solamente nutría las semillas por simbiosis y que por consiguiente podría cambiarse por elementos que ésta pudiera asimilar. Knudson logró la germinación de semillas en un medio preparado por él, dando a conocer su fórmula y consiguiendo así el cultivo asimbiótico (Machado, 2000). Desde entonces, el cultivo de orquídeas con fines comerciales y ornamentales se generalizó entre orquidólogos y orquidófilos, por la forma relativamente rápida en que se podían lograr híbridos y gran cantidad de plantas en espacios reducidos y en períodos relativamente cortos de tiempo.

Hoy en día, el procedimiento *in vitro* es utilizado, ya no sólo con el propósito de propagar plantas para fines comerciales si no también aquellas orquídeas que se encuentren amenazadas de extinción o que tengan propiedades medicinales. Ésta no es la única forma de propagar las orquídeas; existen otras, entre las cuales se destacan: estimulación por cortes; estimulación de seudobulbos en latencia; estimulación física y química; estimulación y corte de keikis; y la citada propagación por semillas (Fochi, 1998). De esta manera podría aumentarse el número de individuos que aún están en el bosque. También es posible capacitar estos mismos grupos en la fabricación, instalación y manejo de pequeños laboratorios caseros de propagación *in Vitro*. Para este último propósito se seleccionarían aquellas especies que presenten un potencial económico debido a su belleza, olor, rareza o durabilidad de la flor en la planta o cortada.

Experiencias rurales en Brasil han demostrado que no es realmente la destrucción y extracción excesivas las que están acabando con las orquídeas. Son la falta de recursos, de



inconciencia y la burocracia las que hacen un daño irreparable. Afortunadamente, existen en este mismo país experiencias exitosas (como el proyecto *SOS orquídeas*) realizado en 2003 en convenio con la secretaría municipal del medio ambiente de Goiania –SEMMA- (Fagundes, 2004) y que pueden ser replicadas en Colombia. Los idealizadores de este proyecto visitaron áreas deforestadas con permisos oficiales, recolectando aquellas plantas que se encontraban en árboles apeados: Posteriormente fueron llevadas a sitios cercanos previamente seleccionados y en los cuales se había capacitado personas de la región. Allí las plantas fueron resembradas, identificadas y propagadas vegetativamente

ISSN 1794-8657

y por semillas. Luego reintroducidas en áreas protegidas.

Como producto no maderable, las orquídeas presentan una buena alternativa de exploración desde que su manejo sea sustentable. Una buena alternativa es la construcción de "senderos de orquídeas" en reservas ecológicas oficiales o privadas o en sitios abiertos al turismo. Igualmente, en sitios como el suroeste antioqueno o el eje cafetero; estos senderos podrían constituirse en un valor agregado a los atractivos turísticos de dichas regiones. A la par, se trabajaría en la recuperación de aquellas especies que eran comunes y que por la extracción desmedida o por la alteración de



sus ecosistemas fueron diezmadas o desaparecieron en su estado natural.

Es necesario que las corporaciones autónomas regionales, reservas de la sociedad civil, grupos ecológicos, SENA, gobierno nacional, entre otros, articulen proyectos orientados **en la misma dirección. Es igualmente imperativo, pasar de la investigación a la aplicación de dichos conocimientos en las comunidades. El componente social de los proyectos es tan fundamental como el criterio científico. Es cuestión de formación y de oportunidades.**

Bibliografía

Araújo, Delfina. *Brazilian orchids*. Disponible vía internet: http://www.delfinaaraujo.com/anatomia/htm. Consulta 2003.

Arditti, J and Ernest, R. *Microprogation of orchids*. Jhon Wiley and Sons, Inc. 1993.

Collantes, Benjamín. Partes de una orquídea. Disponible vía internet: http://www.rumbosperu.com/articles/13-09-orchidsbes.htm. Consulta 2003.

De Greiff, Sonia. *Ensayo preliminar de multiplicación masiva de especies y variedades de plantas de la familia orchidacea por medio de técnicas de micropropagación*. Universidad Nacional de Colombia, seccional Medellín. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. 1992

Fagundes, Vinicio, 2004. "*Projeto S.O.S. orquídeas. A historia de um ideal*". Orquidário, V.18, N. 3, pp. 81-87.

Fochi, Waldyr, 1999, *Método caseiro de semeadura de orquídeas. O mundo das orquídeas,* N. 5, pp. 18-19.

————, 1998, *Métodos caseiros de semeaduras de orquídeas*. O mundo das orquídeas, N. 3, pp. 19-21.

Jaramillo, Juan. Orquídeas. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, La Salada. Centro Nacional Agropecuario. 2007

Machado, Darly. Orquídeas, *Manual prático de reprodução*. Expressão e cultura. Rio de Janeiro. 2000.

Secretaría Da Agricultura, Indústria E Comercio Do Estado De Sao Paulo. "*A germinação das sementes*". Cultura das orquídeas no Brasil. Diretoria de publicidade agrícola. 1946

Silva, Clarindo. *Semeadura de sementes de orquídeas. Noções gerais*. Rio de Janeiro. 1996.

Sociedad Colombiana De Orquideología. Orquídeas nativas de Colombia. vol 1. Colina. Medellín. 1997.

———— Orquídeas nativas de Colombia. vol 3. Colina. Medellín. 1991.

————. Orquídeas nativas de Colombia. vol 4. Colina. Medellín. 1991.

Suttleworth, f. e Zim, h. *Orquídeas Guia dos orquidófilos, Expressão e cultura*. Rio de Janeiro. 1997.

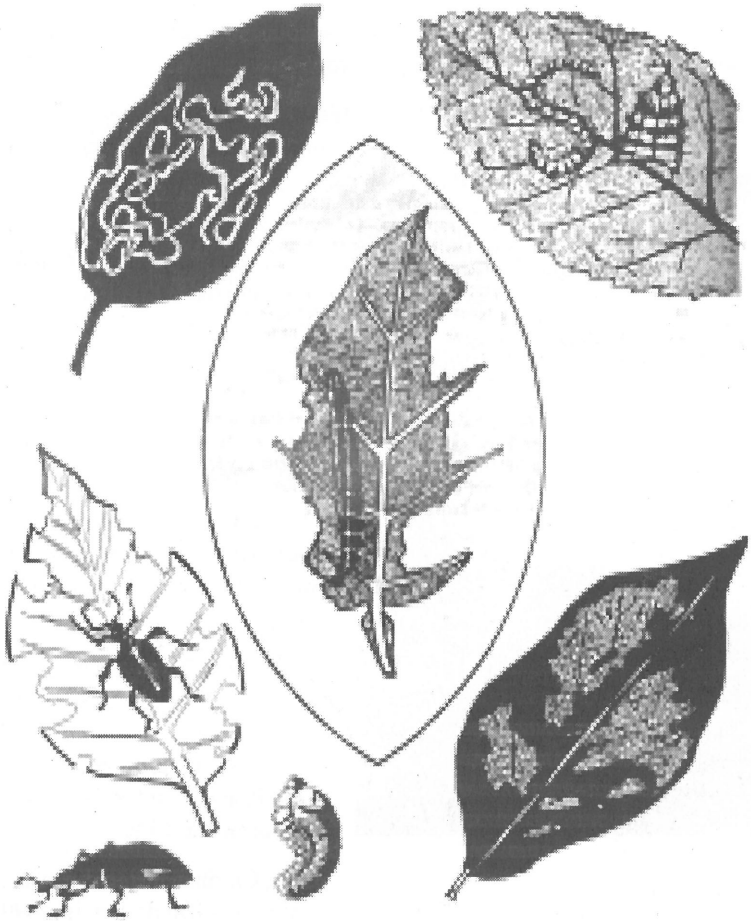
Yanes, Luis. *Cómo viven las orquídeas*. Orquídeas para aficionados. Venezuela. 1970.

***Juan Carlos Jaramillo Llano. Instructor, Centro de Recursos Naturales Renovables La Salada, SENA. jjaramillol@sena.edu.co**

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Extinción de Plantas en el Marco Global y Regional

Sergio Rodríguez*



El planeta Tierra se encuentra en un estado de cambio constante, generado por el movimiento de las placas de la corteza terrestre, llamado *deriva continental,* una de las fuerzas que más ha afectado el aislamiento y la evolución de los seres vivos (Erickson, 1994). A causa de este fenómeno tectónico, poblaciones, especies y grupos de diferentes organismos evolucionaron en líneas independientes o simplemente desaparecieron. Por ejemplo –de acuerdo a fósiles hallados–, se cree que sólo alrededor del 2 al 4 % de las especies que alguna vez existieron en el planeta, sobreviven en la actualidad. Las demás se han extinguido, en su gran mayoría, mucho antes de la llegada del hombre (Skinner y Vié, 2006).

Aunque esta teoría es científicamente aceptable, también es cierto que muchas especies han desaparecido de la faz de la tierra en ratas de extinción aceleradas, y seguramente otros grupos de organismos se acercan a este mismo panorama. Esta extinción masiva de especies, cuyo número asciende a 784 entre plantas y animales según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), podría implicar causas exclusivamente antrópicas, además del cálculo según el cual en el mundo el 12.5% de las plantas vasculares están amenazadas de extinción (UICN, 1997).

En el país, de acuerdo a la Lista Roja de plantas vasculares amenazadas, el 1.4% de las especies de plantas vasculares reportadas en Colombia, enfrentan algún grado de amenaza (UICN, 1997). Para el departamento de Antioquia, enfrentan una situación similar al menos 352 especies distribuidas en 66 familias, de las cuales el 31.7% pertenecen a la familia Orchidaceae (Toro y Vélez, 2002).

Fenómenos que generan Extinción en Plantas

La extinción de plantas es un fenómeno que en la actualidad está causando cierta conmoción dentro de la comunidad científica y no científica. A menudo los medios noticiosos presentan casos de especies de flora y fauna que se encuentran en peligro de extinción, pero en muchos casos los esfuerzos por conservar dichos taxones no trascienden la simple difusión.

Entre los fenómenos que causan extinción de plantas, se encuentra que las características propias de algunas especies tales como baja variabilidad genética, área de distribución restringida o especialización en su hábitat, son las más documentadas (Primack, 2002).

Dentro de estos factores intrínsecos, el Instituto Alexander von Humboldt

ISSN 1794-8657

(IAvH, 2006), destaca las principales características que exponen a una especie determinada al riesgo de extinción y que se pueden agrupar así:

- Especies de rango geográfico restringido.
- Especies con pocas poblaciones actuales.
- Especies con tamaños poblacionales pequeños.
- Especies cuyas poblaciones se sabe que están declinando.
- Especies con baja densidad poblacional.
- Especies con baja capacidad de dispersión a nuevos ambientes.
- Especies con variabilidad genética baja.
- Especies especialistas de hábitat.
- Especies restringidas naturalmente a ambientes primitivos.
- Especies congregatorias.
- Especies con parientes cercanos extintos o amenazados actualmente.

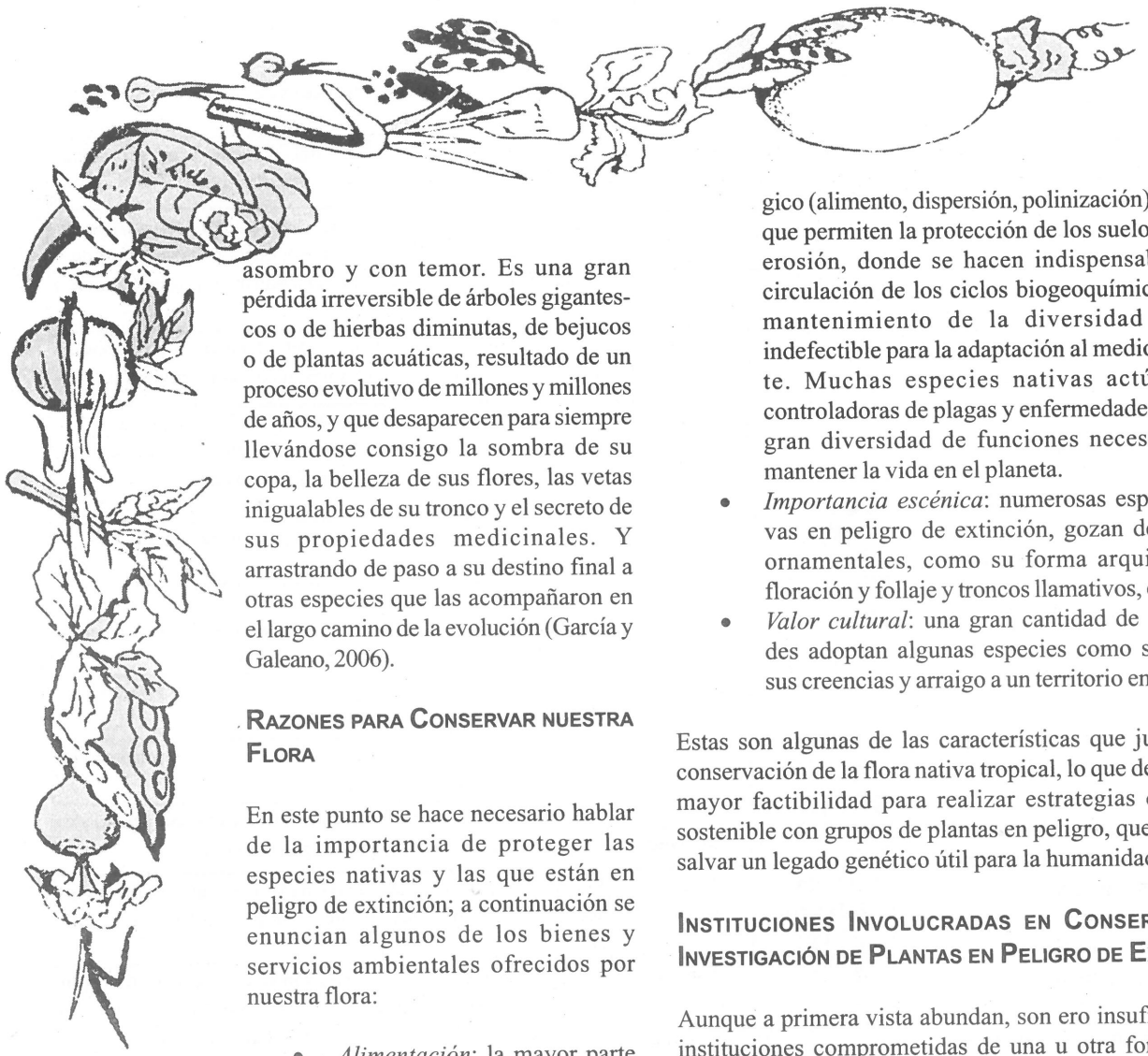
Además existen diferentes causas de pérdida de la biodiversidad externas a las especies y que en la actualidad son las que más se evidencian y afectan a las poblaciones de plantas. La Tabla 1 expone dichas causas y efectos directos e indirectos que amenazan la biodiversidad.

De manera especial en Latinoamérica, aspectos sociales como la pobreza, la inequidad, las dinámicas de las poblaciones humanas, los patrones de desarrollo económico, los mercados distorsionados, los sistemas de gobernanza débiles y las decisiones políticas inadecuadas también han contribuido a la pérdida de biodiversidad (Mainka, 2005).

Tabla 1. Identificación de causas que ponen en riesgo las poblaciones de las especies (PRIMACK 2002).

Pérdida de hábitat	Actividades agropecuarias	Deforestación o deterioro del hábitat por actividades relacionadas con la ganadería o agricultura.
	Extracción	Deforestación o deterioro del hábitat por actividades del hombre relacionadas con extracción directa de elementos de la naturaleza (minería, pesquería, extracción de maderables, etc.)
	Desarrollo - Urbanización	Deforestación o deterioro del hábitat por acciones relacionadas con el desarrollo urbano o industrialización.
	Destrucción fuentes agua	Deterioro o destrucción de humedales, espejos agua y/o mares, por acciones concretas que afectan las fuentes de agua (derrames de petróleo, desecación de humedales, etc.)
Pérdida directa o	Causas no especificadas	Otras causas que estén deteriorando el hábitat natural de las especies sin causa o acción específica.
explotación	Cacería y recolección	Pérdida de biodiversidad por acciones de cacería o recolección relacionadas con subsistencia o con aspectos culturales y que se desarrolla a una escala baja.
	Comercio legal	Pérdida de biodiversidad por acciones concretas relacionadas con actividades comerciales legales.
	Comercio ilegal	Pérdida de biodiversidad por acciones concretas relacionadas con actividades comerciales ilegales.
	Causas humanas	Pérdida indirecta de biodiversidad relacionada con actividades humanas (turismo, investigación, guerra, etc.)
Efectos indirectos	Mortalidad accidental	Pérdida de biodiversidad ocasionada por muerte directa en accidentes de diferente índole (trampas, colisiones aéreas, etc.)
	Especies invasoras -	Pérdida indirecta de biodiversidad ocasionada por desequilibrio en el ecosistema o por la invasión de especies no propias del ecosistema que rompen el equilibrio natural.
	desequilibrio ecológico	
	Factores intrínsecos	Pérdida indirecta de biodiversidad por causas intrínsecas propias de las especies (baja tasa reproductiva, alta mortalidad de juveniles, etc.)
Desastres naturales	Volcanes	
	Inundaciones	
	Incendios naturales	
	Tormentas	
	Otros	

Pero la extinción de plantas no se reduce al problema de que se estén perdiendo grupos de organismos antes de conocer su papel ecológico y sus potencialidades al servicio de la humanidad. En el prólogo del volumen 3 del Libro Rojo de las Plantas de Colombia, se afirma que la extinción de una especie es un acontecimiento trágico de dimensiones planetarias que debe mirarse con



asombro y con temor. Es una gran pérdida irreversible de árboles gigantescos o de hierbas diminutas, de bejucos o de plantas acuáticas, resultado de un proceso evolutivo de millones y millones de años, y que desaparecen para siempre llevándose consigo la sombra de su copa, la belleza de sus flores, las vetas inigualables de su tronco y el secreto de sus propiedades medicinales. Y arrastrando de paso a su destino final a otras especies que las acompañaron en el largo camino de la evolución (García y Galeano, 2006).

Razones para Conservar nuestra Flora

En este punto se hace necesario hablar de la importancia de proteger las especies nativas y las que están en peligro de extinción; a continuación se enuncian algunos de los bienes y servicios ambientales ofrecidos por nuestra flora:

- *Alimentación*: la mayor parte de las plantas suministran casi el 90% de la alimentación mundial; este porcentaje, en su mayoría, ha sido obtenido de plantas silvestres tropicales.
- *Medicina*: más del 70% de la población mundial depende de las plantas o de sus extractos como fuentes de sanación.
- *Industria*: las industrias productoras de papel, madera, farmacéuticas, de artesanías y otras, dependen directa o indirectamente del uso de plantas o partes de ellas en algunos de sus procesos, y son extraídas principalmente de plantas nativas del trópico.
- *Importancia ecológica*: algunas de las funciones ecológicas de las especies nativas es que albergan la fauna asociada permitiendo el equilibrio ecológico (alimento, dispersión, polinización); al tiempo que permiten la protección de los suelos contra la erosión, donde se hacen indispensables en la circulación de los ciclos biogeoquímicos y en el mantenimiento de la diversidad genética indefectible para la adaptación al medio cambiante. Muchas especies nativas actúan como controladoras de plagas y enfermedades entre una gran diversidad de funciones necesarias para mantener la vida en el planeta.
- *Importancia escénica*: numerosas especies nativas en peligro de extinción, gozan de atributos ornamentales, como su forma arquitectónica, floración y follaje y troncos llamativos, entre otros.
- *Valor cultural*: una gran cantidad de comunidades adoptan algunas especies como símbolo de sus creencias y arraigo a un territorio en particular.

Estas son algunas de las características que justifican la conservación de la flora nativa tropical, lo que demuestra la mayor factibilidad para realizar estrategias de manejo sostenible con grupos de plantas en peligro, que permitiría salvar un legado genético útil para la humanidad.

Instituciones Involucradas en Conservación e Investigación de Plantas en Peligro de Extinción

Aunque a primera vista abundan, son ero insuficientes las instituciones comprometidas de una u otra forma con el diseño de programas para la conservación e investigación de especies vegetales en algún grado de peligro de extinción. A pesar de la gravedad de esta problemática son alentadores los avances obtenidos, puesto que ya existen acciones puntuales en pro de la conservación de algunos grupos de plantas en tal situación. A continuación se mencionan algunas de las instituciones más notables en el tema de la conservación de plantas en el contexto global, nacional y local.

Contexto Global

La UICN es, en primera instancia, la mayor alianza internacional conformada por diversas organizaciones, con la misión de influir, alentar y ayudar a las sociedades en todo el mundo, a conservar la integridad y diversidad de la naturaleza y asegurar que cualquier uso de los recursos naturales se haga de manera equitativa y ecológicamente sustentable.

ISSN 1794-8657

Esta se ha convertido en una herramienta cada vez más poderosa para la planificación, gestión, vigilancia y adopción de decisiones relativas a la conservación en el contexto mundial. La UICN, a través de su Lista Roja (www.redlist.org), identifica y documenta las especies que requieren mayor prioridad para la conservación; ofrece un diagnóstico del estado actual de la diversidad biológica mundial, estableciendo programas y estrategias para la conservación en los ámbitos globales y locales, e influyendo en políticas nacionales e internacionales en materia de conservación, entre otras



funciones específicas.

De idéntica notoriedad, el CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), es un acuerdo internacional, cuyo objetivo es asegurar que el comercio internacional de animales y plantas silvestres no amenace la existencia de dichas especies. Las partes firmantes (países), promueven la gestión para que dicha convención sea aplicable dentro de su legislación, y así proteger los taxones que adolezcan en de un mayor grado de amenaza.

Contexto Nacional

Al nivel nacional, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, es el encargado de promover, coordinar y realizar investigaciones en pro del conocimiento, conservación y manejo sostenible de la biodiversidad del país.

Dentro de la Estrategia Nacional de Conservación de Plantas, enmarcada en la Política Nacional de Biodiversidad, en respuesta al Convenio de Diversidad Biológica firmado por el país, el IAvH ha publicado 3 volúmenes del *Libro Rojo de las Plantas de Colombia*, diagnosticando el estado actual de un número considerable de grupos y especies, utilizando los criterios de la UICN.

Además del IAvH, otras instituciones como universidades y ongs inscritas a diferentes convenios, han realizado valiosas investigaciones y aportes en el tema de conservación de flora nativa y en peligro de extinción. Lo que se quiere mostrar con lo anterior, es que cada investigación realizada en el área de conservación de la flora, aporta significativos avances en los diferentes ejes estipulados dentro de la Estrategia Nacional de Conservación de Plantas.

Contexto Local

A escala departamental, encontramos un escenario igualmente alentador, pues con la Estrategia para la Conservación de Plantas Amenazadas en el Departamento de Antioquia, se vislumbra un eje orientador en materia de conocimiento, conservación y manejo de la flora en peligro de extinción. Esta estrategia define cinco ejes enmarcados en la estrategia nacional, que conforman las líneas de acción de las que se derivan las actividades y compromisos institucionales. Su alcance, además, radica en que se consignan 44 áreas estratégicas con carácter de protección dentro de las tres CAR del departamento, incluyendo áreas de reserva forestal y parques nacionales.

Algunos Ejemplos de Plantas en Conservación en el Departamento

En lo que respecta al departamento, recientemente se han realizado campañas para la conservación de la Palma de cera (*Ceroxylum quindiuense*), especie endémica de Colombia y de la cual depende la supervivencia del loro orejiamarillo, catalogado con amenaza crítica; y se promueve –a falta de una supresión total de tan dañosa práctica– la utilización de otras especies de palma como la Iraca (*Carludovica palmata*), la Areca (*Chrysalidocarpus lutescens*) y la Alejandra (*Archontophoenix alexandrae*) durante la conmemoración de la llamada "Semana Mayor".

Han sido numerosas las investigaciones realizadas en el departamento encaminadas hacia el conocimiento, propagación y conservación de la flora nativa. CORANTIOQUIA, por ejemplo, ha logrado el avance más significativo dentro de

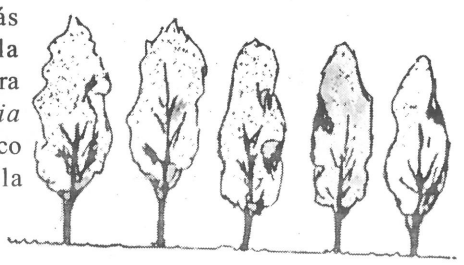


esta temática en el departamento. En el proyecto *Manejo y Conservación de la Flora*, se han realizado numerosas investigaciones que han aportado información inédita sobre datos ecológicos, propagación y estado poblacional de una gran cantidad de taxones en peligro de extinción local y global. Tales investigaciones son pioneras ante el pírrico conocimiento de la flora en peligro de extinción en los bosques andinos colombianos.

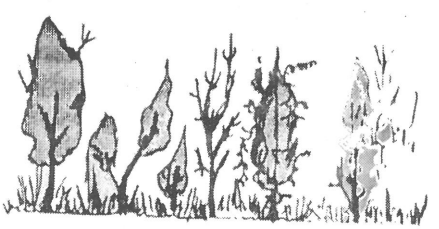
El Jardín Botánico de Medellín (JAUM), en igual circunstancia, ha realizado aportes significativos en aras del conocimiento y conservación de la flora arbórea y en algún grado de amenaza. Uno de sus importantes aportes, es el proyecto *Promoción y fomento de especies frutales y maderables nativas de Antioquia*, que contribuye al conocimiento y aprovechamiento de especies que podrían solucionar algunos de los problemas socioambientales de las comunidades humanas. A partir de este proyecto se sugirió la priorización de la especie *Dipteryx oleifera*, conocida como Choibá, perteneciente al bosque húmedo, muy húmedo y pluvial tropical. El valor de ésta radica en que al ser una especie sombrilla y de múltiples usos como maderable y frutal, ofrece un valor agregado: sus semillas, después de tostadas y molidas, se utilizan para preparar una bebida que reemplaza el chocolate (Olano, 1992), lo que representaría una alternativa industrial. Un ejemplo como el anterior, presenta un panorama esperanzador para el aprovechamiento sostenible de especies de importancia ecológica y económica que podrían generar nuevas posibilidades de subsistencia para las comunidades.

Otras investigaciones valiosas han sido realizadas por CORNARE y la Universidad Católica de Oriente; entre ellas, estudios sobre fenología de algunas especies arbóreas nativas, que han permitido conocer los patrones ecológicos de estas especies que conducentes a la conservación y aprovechamiento sostenible. Igualmente, se ha elaborado una investigación pionera en la región, que diagnosticó el estado poblacional de algunas especies vegetales en peligro de extinción en el Valle de San Nicolás y determinó exitosamente algunos protocolos para la propagación de especies en alto riesgo de extinción.

Entre los resultados más notables, cabe destacar la definición de un protocolo para la propagación de *Licania salicifolia,* siendo este el único individuo conocido de la especie en el mundo.



A grandes rasgos, el departamento cuenta con una buena cantidad de investigaciones en materia de conservación de flora en peligro de extinción. Preferible a la continuación de investigaciones resultadistas, es necesario aplicar las estrategias definidas para cada caso en particular, involucrando a las comunidades campesinas que conviven en el día a día con la flora en cuestión; bajo el diseñan de programas de conservación y aprovechamiento adecuado de los taxones amenazados.



BIBLIOGRAFÍA

ERICSSON, J. *La extinción de las especies: evolución, causas y efectos*. McGraw-Hill. Santafé de Bogotá, 1994.

GARCÍA, N. & G. GALEANO (EDS.). *Libro Rojo de Plantas de Colombia*. Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Instituto Alexander von Humboldt - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006.

Skinner, J. y Vié, J. *La extinción de las especies: Un proceso natural, a marchas forzadas*. Informe de la UICN. 2006.

TORO, J. Y VÉLEZ, S. *Flora Amenazada en el Departamento de Antioquia.* Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia CORANTIOQUIA. 2002.

IUCN. *Red List of Threatened Plants*. http://www.iucn.org/themes. 1997.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) (a). Los sistemas de información geográfica [online]. [citado 25 de marzo de 2006]. http:// www.humboldt.org.co /humboldt

Mainka, S. Boletín No.6 de especies amenazadas: *Las Especies son la Piedra Angular de la Vida*. [online]. Mayo de 2005. [citado 20 de Junio de 2006]. http://www.sur.iucn.org/listaroja/boletin/boletin06/index.htm.

Primack, R. *Essentials of Conservation Biology*. Third edition. Sinauer, Massachusetts, USA. [online]. 2002. [citado 25 de Enero de 2006]. http://www. humboldt.org.co.

* *Ingeniero Ambiental de la Universidad Católica de Oriente.*

ISSN 1794-8657

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Plantas Endémicas y Amenazadas en la Jurisdicción de Corantioquia

Juan Lázaro Toro Murillo* y Jorge Mario Vélez Puerta**



1. Introducción

La jurisdicción de Corantioquia posee una extraordinaria riqueza de especies de flora y fauna, originadas por múltiples factores: la posición de este territorio en la zona tropical, la complejidad geográfica y las condiciones medioambientales asociadas a la existencia de dos cadenas montañosas y de los valles interandinos de los ríos Cauca, Magdalena y Porce-Nechí. Los inventarios de biodiversidad realizados en diferentes áreas confirman no sólo esta gran riqueza, sino la presencia de especies nuevas para la ciencia, raras, endémicas o con algún nivel de amenaza en el ámbito regional, nacional o mundial. El término *endémico* se aplica a aquellas especies que habitan o se distribuyen en forma exclusiva en un sector o área particular. Existen diferentes maneras de abarcar el tema sobre endemismo: se puede hablar de endemismo biogeográfico para especies exclusivas a un bioma o región biogeográfica; de especies de rango de distribución restringido y de especies exclusivas para un país o región.

Aunque no se conoce con certeza el número de especies de flora en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, se cuenta con un estimativo cercano a las 8.000 especies de plantas, de las cuales se ha registrado la existencia de un elevado número de ellas, exclusivas de éste territorio, que las hace únicas y por lo tanto incide en la priorización para su conservación. El hecho de que una especie sea endémica no implica que esté amenazada de extinción, pero su valor implícito de exclusividad la hace vulnerable y, por ello, relevante para la conservación. La salvaguarda de estas especies debe ser prioritaria para CORANTIOQUIA, como entidad responsable de la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad en su jurisdicción.

La mayor diversidad de flora en la jurisdicción, incluidas las especies endémicas, está concentrada principalmente en los ecosistemas naturales, en especial en los bosques de zonas bajas así como en los de las vertientes y laderas andinas, ecosistemas históricamente sometidos a una fuerte presión antrópica. La identificación de las áreas y ecosistemas claves para la conservación del mayor número de espe-

cies únicas es un paso necesario para el ordenamiento ambiental del territorio y para garantizar la planificación y diseño de un sistema de áreas protegidas con alta representatividad y eficacia para la protección no sólo de las especies únicas sino de la biodiversidad en general.

La identificación de las áreas prioritarias para conservación de especies endémicas, únicas y/o en peligro de extinción en la jurisdicción, requiere en principio conocer las especies que puedan catalogarse bajo estas categorías; para ello fue necesaria una recopilación preliminar de las especies de plantas endémicas del departamento de Antioquia, con ocurrencia en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, a partir de la revisión de literatura, las bases de datos y el material depositado en los herbarios locales. Con base en esta información y el número de especies endémicas existentes por área, se establecieron las áreas claves para su conservación.

2. Metodología

La metodología empleada se basó en la revisión de fuentes secundarias como literatura especializada, bases de datos sobre flora disponibles en la internet y de las colecciones botánicas depositadas en los herbarios de la ciudad de Medellín. Resultado de esta revisión es la base de datos preliminar construída con el listado de las especies de plantas endémicas del departamento de Antioquia presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA. El listado se complementó con información relevante sobre cada una, para lo cual se siguió en parte el modelo llevado en el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador.

2.1 Búsqueda en bases de Datos Disponibles en la Internet

Se realizó una búsqueda de los ejemplares tipo con procedencia del departamento de Antioquia, en las bases de datos de herbarios internacionales disponibles en la Internet, e igualmente se revisó el catálogo de especímenes tipo del Herbario MEDEL. La búsqueda en las diferentes bases de datos se hizo utilizando restricciones geográficas (Antioquia), epítetos específicos aludiendo a localidades incluídas en el departamento de Antioquia (*belmirensis, anoriensis, jardinensis*, etc.), a botánicos antioqueños y colectores reconocidos (*danielis, toroi, callejasii, soejartoi*, etc.).

2.2 Revisión de Literatura

Con el fin de recopilar más información de especies que pudieran ser endémicas para el departamento de Antioquia, con énfasis en aquellas que ocurren en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, se realizó una revisión de las principales fuentes bibliográficas especializadas en botánica como monografías, floras, revistas seriadas, entre otras, donde se han descrito especies a partir de colecciones de Antioquia (Brittonia, Novon, etc.) o se han monografiado grupos que incluyen dichas especies.

2.3 Contraste Depuración de Resultados

La información obtenida de bases de datos y revisión de literatura se contrastó y complementó en algunos casos con bibliografía accesoria, depurándose para dejar sólo aquellas especies que aparentemente podían ser endémicas. Estas fueron corroboradas con colecciones de herbario disponibles en bases de datos (W3 Tropicos principalmente, NYBG, FMNH) y con la colección de referencia del Herbario MEDEL, depurando aún más y complementando datos sobre las distribuciones geográficas y altitudinales, colecciones



de referencia, etc. Cuando fue posible se consultó las publicaciones originales de las especies con el fin de recopilar más información.

2.4 Revisión de Herbario

Se realizó la búsqueda de las especies que pudieran ser endémicas de Antioquia, examinando las colecciones botánicas del Herbario de la Universidad Nacional sede Medellín, en particular de los grupos de especies no revisados en la literatura. Las especies que pudieran ser sospechosas de tener distribución restringida, fueron contrastadas con bases de datos para verificar su distribución y, en la medida de lo posible, se consultó bibliografía complementaria.

ISSN 1794-8657

2.5 Elaboración de la base de Datos Preliminar sobre Especies Endémicas

Para esta base de datos se siguió parcialmente el modelo llevado en el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia R., et al. 2000), tomando sólo aquellos campos de información pertinentes para la presente revisión y considerando las limitantes en tiempo y recursos disponibles. El esquema del modelo seguido consta de los siguientes campos:
Información taxonómica.
Nombre vulgar.
Hábito de crecimiento de la especie.
Distribución altitudinal.
Número de localidades.
Distribución geográfica.
Aspectos de conservación, ecología y amenaza de las especies.
Colecciones de referencia.
Campos de información de fuentes de consulta.

3. Resultados

3.1 Listado Preliminar de las Especies de Plantas Endémicas

Como producto de la revisión se encontró un número preliminar de 262 especies de angiospermas (plantas con flores) endémicas del departamento de Antioquia, que ocurren en la jurisdicción de CORANTIOQUIA. Éstas se recopilaron en una base de datos en Excel junto con la información acopiada para cada especie siguiendo el modelo presentado en el numeral 2.5 de la metodología.
El listado presentado es resultado de la revisión de las diferentes fuentes de información consultadas y está sujeto a cambios en la medida en que se revisen más fuentes o se desarrollen nuevas investigaciones; por lo tanto, algunas especies del listado podrían ser excluídas o ingresar como endémicas. Igualmente, los datos presentados en cada una de las columnas se puede ir complementando, por lo que la información disponible de las especies no debe ser tomada como definitiva.
Al hacer un análisis detallado, se encuentra que 163 especies, es decir el 62.2%, corresponden a especies registradas sólo para la jurisdicción de CORANTIOQUIA; las restantes (99 especies) también aparecen en otras áreas del departamento. De las especies exclusivas de la jurisdicción, se han reportado 123 en una sóla localidad, razón por la cual se pueden considerar como especies únicas y por tanto deben ser prioritarias para los programas y acciones de conservación emprendidos en la jurisdicción, ya sea a través del sistema regional de áreas protegidas o de programas específicos en caso de que se amerite.



En el análisis no se incluyeron las plantas vasculares sin semillas como los helechos, debido a que no se cuenta con información contundente para la identificación de todas las especies endémicas; no obstante se conocen algunos casos, entre ellos el helecho arbóreo registrado recientemente para Cerro Azul en Yarumal, el cual corresponde a una especie nueva del género *Dicksonia* en proceso de descripción (Giraldo y Mejia, 2004)
En total, se encontraron 59 familias de plantas con especies endémicas en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, de las cuales la familia *Orchidaceae* presenta el mayor número con 60 especies pertenecientes a 22 géneros; seguida por las familias *Melastomataceae* con 21 especies; *Asteraceae* con 18; *Rubiaceae* y *Bromeliaceae*, cada una con 15 de ellas y *Ericaeae* con 12 especies.

3.2 Áreas de Mayor Importancia para la Conservación de Especies de Plantas Endémicas

Se identificaron varias áreas claves para la conservación de las especies endémicas en la jurisdicción de la corporación, dado el número de especies únicas o exclusivas de estos sitios o la ocurrencia de un elevado número de especies endémicas en el territorio. Algunas de estas áreas podrían calificar como zonas de endemismo, conocidas en biogeografía como *Unidades Básicas para Conservación* (Knapp, 2002) y se distinguen por poseer especies cuya distribución se sobrepone y restringe al área en cuestión. En los trópicos y en áreas de bosques andinos, prácticamente todas las áreas de bosques en piedemontes exhiben cierto grado de endemismo (Young et al., 2002). Las áreas claves identificadas en el análisis son las siguientes:

3.2.1 Alto de Ventanas

Región ubicada en el extremo norte del altiplano norte de Antioquia en las estribaciones de la Cordillera Central,

en un rango altitudinal entre 1.850 –2.200 m y en jurisdicción de los municipios de Briceño, Valdivia y Yarumal. Esta región presenta la mayor pluviosidad en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, con una precipitación superior a 4.000 mm al año.

De acuerdo con la información disponible, ésta área cuenta con el mayor número de especies de flora exclusivas en la jurisdicción. En el área de Ventanas se registran 621 especies de flora pertenecientes a 81 familias y 228 géneros, de las cuales 25 especies son únicas de Ventanas y 21 de ellas son orquídeas (ver anexo 1); además, allí también ocurren 30 especies endémicas para el departamento de Antioquia. No obstante, pese a la riqueza biótica y la fragilidad ecológica de la región del Alto de Ventanas, en la zona no se cuenta con áreas protegidas de carácter local o regional, siendo la Reserva Local de Cerro Azul en el municipio de Yarumal la más cercana y con posibilidades de extenderse a cubrir los bosques remanentes de mayor extensión en la región, ubicados en la vereda San Fermín del mismo municipio.

3.2.2 Boquerón – Alto Las Baldías

Comprende las zonas altas y las estribaciones de la Cordillera Central ubicadas al occidente del valle de Aburrá, incluídas en el corredor comprendido entre el Cerro del Padre Amaya, el Alto de Boquerón y el Alto de las Baldías en jurisdicción de los municipios de Medellín y Bello. En esta región se conservan fragmentos de bosque de extensión variable especialmente en las zonas altas y en las zonas con alta pendiente, además se presenta una pequeña área de subpáramo en el Alto de las Baldías. Allí se registran 26 especies endémicas para el departamento de Antioquia, siendo 10 de ellas exclusivas de esta área (Anexo 1) y están asociadas a los bosques remanentes, lo cual califica a estos ecosistemas como prioritarios para la conservación de las especies referenciadas.

3.2.3 Vertiente Oriental del valle de Aburrá

Incluye las vertientes, zonas altas y altiplanicies del ramal de la Cordillera Central ubicado al oriente del Valle de Aburrá, en jurisdicción de los municipios de Caldas, Sabaneta, Envigado, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa, en alturas superiores a 1.600 msnm, incluida el área gestionada por CORANTIOQUIA como Parque Regional Arví. En los diferentes fragmentos de vegetación existentes en esta área se han registrado 74 especies de plantas endémicas para el departamento de Antioquia, 30 de ellas exclusivas de esta zona (Anexo 1). Se destaca el municipio de Medellín con 17 especies únicas, en su mayoría del área propuesta como Parque Regional Arví; mientras que en el municipio de Caldas se han registrado 5 especies únicas nativas de sus zonas altas, incluido el Alto de San Miguel.

3.2.4 Bosques Húmedos Premontanos de la Vertiente Norte de la Cordillera Central

Incluye los fragmentos de bosques subandinos o premontanos poco o muy intervenidos, ubicados en las laderas y serranías de la vertiente norte de la Cordillera Central en jurisdicción de los municipios de Amalfi y Anorí,



en un rango altitudinal entre 1.000 – 1.900 msnm. Esta región en general presenta una topografía escarpada, alta pluviosidad y suelos de baja fertilidad natural, lo cual impone fuertes restricciones al uso del suelo por parte del ser humano. La cobertura vegetal no es continua y se encuentra fragmentada por las vías principales y veredales en los dos municipios, al igual que por potreros y cultivos. Los bosques de esta región se caracterizan por la alta diversidad de especies vegetales, producto de la confluencia de elementos de la flora de la Provincia Biogeográfica Andina con la flora de zonas bajas de la Provincia Nechí Magdalena e incluso de algunos elementos de la Provincia Chocó.

ISSN 1794-8657



En esta región se registraron 41 especies endémicas para el departamento de Antioquia: 12 de ellas exclusivas de esta región (Anexo 5), lo cual justifica priorizar estos ecosistemas como espacios para la conservación de las especies referenciadas. Entre los endemismos de estos bosques se encuentran 2 especies del género *Calathea* (Maranthaceae) y dos especies del género *Asplundia* (Cyclantheceae) nuevas para la ciencia, encontradas a través de estudios auspiciados por CORANTIOQUIA.

3.2.5 Bosques Altoandinos Remanentes y Páramos del Altiplano Norte

Incluye los páramos y bosques altoandinos remanentes en alturas superiores a 1.800 msnm de la región conocida como altiplano norte de Antioquia, región que hace parte de la Cordillera Central y se ubica en jurisdicción de los municipios de Angostura, Belmira, Campamento, Carolina del Príncipe, Donmatías, Entrerríos, Gómez Plata, Guadalupe, San Andrés de Cuerquia, San José de la Montaña, San Pedro de los Milagros, Santa Rosa de Osos, Toledo y Yarumal. Corresponde a un área muy extensa pero que hace parte de la misma unidad biogeográfica. En toda esta región se conservan fragmentos de robledales y bosques altoandinos de tamaño y estado de conservación variable y una extensión significativa de páramos y subpáramos ubicada en el área limítrofe entre los municipios de Belmira, Entrerríos y San José de la Montaña.

En esta región se han registrado 66 especies endémicas para el departamento de Antioquia, 25 de ellas exclusivas (Anexo 1). Se destacan el municipio de Yarumal con 9 especies exclusivas, 7 de ellas orquídeas y una correspondiente a un helecho arbóreo del género *Dicksonia* nativo del Alto la Marconia, nuevo para la ciencia y en proceso de clasificación. En los municipios de Carolina y Santa Rosa de Osos se registran especies exclusivas. En los páramos de Sabanas, Sabanazo y Santa, Inés entre los municipios de Belmira y Entrerríos, se han registrado ocho especies endémicas del departamento de Antioquia, tres de ellas exclusivas de este sector, incluída una especie nueva del género *Puya* en proceso de clasificación.



3.2.6 Bosques Andinos y Páramos de la Cordillera Occidental en el Suroeste Antioqueño

Incluye los bosques andinos y páramos ubicados en las zonas altas de la Cordillera Occidental en el suroeste antioqueño, en jurisdicción de los municipios de Andes, Betania, Betulia, Caramanta, Ciudad Bolívar, Jardín, Jericó, Salgar y Támesis, en alturas superiores a 1.800 msnm. La unidad demarcada conforma un corredor a todo lo largo de las zonas altas de la cordillera, donde se conservan extensiones significativas de bosques en especial en las áreas de la Reserva Regional Cuchilla Jardín – Támesis – Farallones del Citará – Cerro Plateado San José. También se presentan áreas de páramos y subpáramos en los picos más altos, en especial en los cerros Caramanta, San Nicolás y Plateado.

En los bosques andinos y páramos de esta región se registran 47 especies endémicas para el departamento de Antioquia, siendo 22 de ellas exclusivas de estos sitios (Anexo 1). Se destacan como áreas de endemismos el Alto de Ventanas y zonas aledañas en el municipio de Jardín, con 13 especies exclusivas y el Cerro Plateado y zonas aledañas en el municipio de Salgar con 5 especies. Entre las plantas endémicas se destaca el magnolio de monte (*Magnolia jardinensis)* que se encuentra en peligro crítico de extinción, ya que la especie fue recientemente descubierta para la ciencia y encontrada a través de un estudio realizado por la Corporación y el Jardín Botánico de Medellín.

3.2.7 Bosques Húmedos Tropicales del Nordeste, Magdalena Medio y Bajo Cauca Antioqueño

Incluye los bosques húmedos de la Serranía de San Lucas, las estribaciones de la Cordillera Central y las planicies y serranías de las regiones del Magdalena Medio, Bajo Cauca y Nordeste Antioqueño, en alturas que van hasta 1.000 msnm; estas regiones en conjunto abarcan una extensión de 17.655 Km^2, equivalente al 49.0% de la jurisdicción de CORANTIOQUIA; no obstante, hacen parte de la misma unidad biogeográfica denominada Provincia Magdalena–Nechí, la cual abarca total o parcialmente los municipios que integran las Territoriales Panzenú y del Zenufaná y las zonas bajas del municipio de Anorí en la Territorial Tahamíes, todas ellas de CORANTIOQUIA.

ISSN 1794-8657

En los bosques húmedos de tierras bajas de este territorio se han registrado 42 especies endémicas para el departamento de Antioquia, de las cuales 20 son únicas de estos bosques (Anexo 1). Se resalta la Reserva Regional Bajo Cauca–Nechí, en jurisdicción de los municipios de Anorí, Cáceres y Zaragoza, donde ocurren 32 del total de especies endémicas del departamento de Antioquia presentes en los bosques húmedos tropicales de la jurisdicción; de éstas, 12 son exclusivas del área comprendida por dicha reserva.

3.3 Especies Endémicas en Peligro de Extinción

Del total de especies endémicas presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, se registran 58 especies bajo alguna categoría de amenaza de acuerdo con los parámetros de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza –IUCN–. Lo anterior con base en el listado de plantas amenazadas para el departamento de Antioquia publicado en la Estrategia para la Conservación de Plantas (DAMA *et al*, 2005) y en el listado de plantas amenazadas para Colombia publicado en la página web del Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboltd.



Del total de especies amenazadas, 12 aparecen en peligro crítico de extinción, 16 en peligro y 24 vulnerables (Anexo 2). Además, 6 especies se encuentran amenazadas en una categoría de menor riesgo. Al hacer un análisis de la inclusión de poblaciones de estas especies en el Sistema Regional de Áreas Protegidas, se concluye que 21 especies no se encuentran incluídas en este sistema. Ocho de estas especies son nativas de la región del Alto de Ventanas entre los municipios de Briceño, Valdivia y Yarumal, lo cual es de esperar, dado el elevado número de especies endémicas de esta región; su fragilidad ecológica y la inexistencia de áreas de carácter protegido, ratifica la necesidad imperante de propiciar la creación de una nueva área de reserva en esta región.

Cuatro de las especies endémicas amenazadas crecen en los bosques húmedos premontanos del municipio de Amalfi, ecosistemas de gran relevancia por su alta diversidad de flora y fauna y por la gran cantidad de especies endémicas que no están incluidas en el Sistema de Áreas Protegidas de carácter local o regional. Esto evidencia la necesidad de fomentar la creación de un área para la conservación en la microcuenca de la quebrada Guayabito, dada la extensión de los bosques remanentes; otra alternativa es el área comprendida entre la cuenca baja del Río Riachón y el Río Porce, dada también la extensión y el grado de conservación de los bosques.

Las áreas aledañas al embalse de Miraflores en el municipio de Carolina, también son relevantes para la conservación de las especies endémicas amenazadas, pues allí se encuentran cinco especies endémicas no incluídas en áreas protegidas, dos de ellas en peligro de extinción. Afortunadamente, parte de esta área presenta una alta posibilidad de protección, debido a que es propiedad de las Empresas Públicas de Medellín; sin embargo, oficialmente no está cobijada bajo ninguna categoría de conservación.

Pese a que en los bosques secos tropicales de la jurisdicción sólo existen tres especies endémicas, éstas tienen alta prioridad para los programas de conservación, dado el grado de degradación de estos ecosistemas en la jurisdicción y la baja representatividad de los mismos en el sistema de áreas protegidas. Una de estas especies se encuentra en peligro de extinción (*Sida eugeniae*), nativa del cañón del Río Tonusco en Santa Fe de Antioquia.

4. Conclusiones

De las 262 especies de plantas con flores endémicas del departamento de Antioquia reportadas en la territorialidad de CORANTIOQUIA, 163 especies (62,2%) son endémicas de la jurisdicción y de éstas, 123 son reportadas en una localidad. Sin embargo, se aclara que la presente revisión corresponde a un listado preliminar que debe ser ampliado en revisiones posteriores, debido al dinamismo que se tiene día a día en el conocimiento de las especies y al desarrollo de nuevos estudios de campo.

Se identificaron siete zonas de mayor relevancia para la conservación de las especies endémicas en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, sobre las cuales es necesario emprender o fortalecer acciones de conservación *in situ*, en especial a través de la identificación, delimitación y declaratoria de áreas de manejo especial, con la consecuente formulación y ejecución de los planes de manejo de las mismas. Se debe considerar que 21 de las especies endémicas bajo amenaza no poseen poblaciones dentro de las áreas protegidas de carácter local o regional, lo cual ratifica la necesidad de promover la creación de nuevas reservas para asegurar la conservación de poblaciones viables de las mismas.



Del total de especies endémicas presentes en la jurisdicción, 58 enfrentan algún grado de amenaza de extinción por diferentes causas, principalmente por la destrucción de los hábitats naturales y la sobreexplotación. Doce de estas especies se encuentran en peligro crítico siendo por tanto de alta prioridad para programas de conservación *in-situ* y *exsitu*.



BIBLIOGRAFÍA

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA, DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE (DAMA), ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ, CORANTIOQUIA, CORNARE, JARDÍN BOTÁNICO DE MEDELLÍN JOAQUÍN ANTONIO URIBE. *Estrategia para la Conservación de Plantas Amenazadas en el Departamento de Antioquia*. Medellín, Colombia. 2005, 60 p.

CALDERÓN E., GALEANO G. & GARCÍA N. (eds). *Libro Rojo de Plantas de Colombia*. Volumen 2. Palmas, Frailejones y Zamias. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Instituto Alexander von Humboldt; Instituto de Ciencias Naturales de La Universidad Nacional de Colombia; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial,2005, 454 p.

TORO M., J. L. *Árboles y Arbustos del Parque Regional Arví*. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –CORANTIOQUIA–, 2000, 281 p.

VALENCIA R., PITMAN, N., LEÓN-YÁNEZ, S. &. JØRGENSEN, P. M. (editores). *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 2000, 488 p.

VELÁSQUEZ R., & M. SERNA G. MAGNOLIÁCEAS DE ANTIOQUIA. Corantioquia, Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, 2005, 32 p.

**Ingeniero Forestal, subdirección de Ecosistemas, CORANTIOQUIA. jtoro@corantioquia.gov.co*

*** Ingeniero Agrónomo.*
Universidad Nacional sede Medellín. jmvelez2@unalmed.edu.co

 ISSN 1794-8657

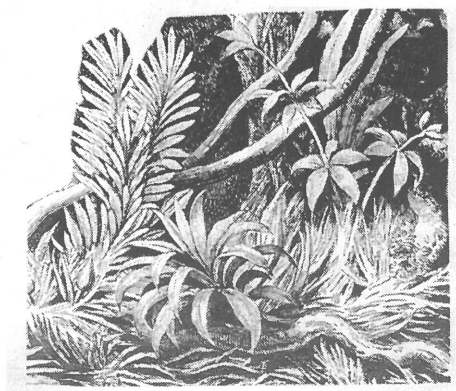
ANEXO 1. Listado de Especies Endémicas, por Región, en la Jurisdicción de Corantioquia

REGIÓN DEL ALTO DE VENTANAS		
Familia	Especie	Hábito de Crecimiento
ARACEAE	*Chlorospatha callejasii*	Herbácea trepadora
ERICACEAE	*Cavendishia grossa*	Arbusto
MAGNOLIACEAE	*Magnolia polyhypsophylla*	Árbol
ORCHIDACEAE	*Crocodeilanthe gigas*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Dracula lemurella*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes alcicornis*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes deficiens*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes hyphosa*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes myoxophora*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes praemorsa*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes quandi*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes reticulata*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes skeleton*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes subulata*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes trichocaulis*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Masdevallia dryada*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Masdevallia macrogenia*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Maxillaria melithantha*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Odontoglossum radiatum*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis orthostachys*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Sievekingia filifera*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Sobralia bimaculata*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Telipogon ospinae*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Trichosalpinx pseudolepanthes*	Herbácea epífita
RUBIACEAE	*Notopleura callejasii*	Arbusto

REGIÓN BOSQUES HÚMEDOS PREMONTANOS DE LOS MUNICIPIOS DE AMALFI Y ANORÍ		
Familia	Especie	Hábito de Crecimiento
APOCYNACEAE	*Mandevilla antioquiana*	Liana
ARACEAE	*Chlorospatha amalfiensis Hannon*	Herbácea terrestre
CAMPANULACEAE	*Siphocampylus amalfiensis.*	Bejuco
CYCLANTHACEAE	*Asplundia (sp nov1)*	Herbácea terrestre
CYCLANTHACEAE	*Asplundia (sp nov1)*	Herbácea terrestre
FABACEAE	*Zygia multipunctata Grimes*	Árbol
MARANTHACEAE	*Calathea (sp nov1)*	Herbácea terrestre
MARANTHACEAE	*Calathea (sp nov2)*	Herbácea terrestre
MELASTOMATACEAE	*Allomaieta zenufanasana*	Arbusto
POACEAE	*Arthrostylidium auriculatum*	Hierba terrestre
POACEAE	*Chusquea arachniformis*	Hierba terrestre
STYRACACEAE	*Styrax hypochryseus*	Árbol
VISCACEAE	*Dendrophthora amalfiensis*	Planta parásita

REGIÓN DE BOQUERÓN - ALTO LAS BALDÍAS		
Familia	Especie	Hábito De Crecimiento
ASTERACEAE	*Baccharis antioquensis*	Arbusto
ASTERACEAE	*Diplostephium antioquense*	Arbusto
BERBERIDACEAE	*Berberis medellinensis*	Arbusto
BRUNELLIACEAE	*Brunellia amayensis*	Árbol
BRUNELLIACEAE	*Brunellia boqueronensis*	Árbol
CAMPANULACEAE	*Centropogon arachnocalyx*	Arbusto escandente
ORCHIDACEAE	*Masdevallia anisomorpha*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis supervacanea*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Trichosalpinx ballatrix*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Trichosalpinx webbiae*	Herbácea epífita

REGIÓN VERTIENTE ORIENTAL DEL VALLE DE ABURRÁ		
Familia	Especie	Hábito de Crecimiento
ACANTHACEAE	*Habracanthus heliophilus*	Herbácea
ALSTROEMERIACEAE	*Bomarea carderi*	Herbácea escandente
ASCLEPIADACEAE	*Ditassa microneriifolia*	Bejuco
ASTERACEAE	*Hebeclinium escobariae*	Arbusto
ASTERACEAE	*Mikania archeri*	Bejuco
ASTERACEAE	*Pentacalia archeri*	Liana-Arbusto
BROMELIACEAE	*Pepinia pectinata*	Herbácea terrestre
BROMELIACEAE	*Pitcairnia betancurii*	Herbácea terrestre
BROMELIACEAE	*Pitcairnia lindae*	Herbácea terrestre
CAMPANULACEAE	*Centropogon lianeus*	Arbusto escandente
CLUSIACEAE	*Clusia polyandra*	Árbol
DICHAPETALACEAE	*Stephanopodium aptotum*	Árbol
EUPHORBIACEAE	*Croton aristophlebius*	Arbusto
FABACEAE	*Cojoba colombiana*	Árbol
MAGNOLIACEAE	*Magnolia coronata*	Árbol
MALPIGHIACEAE	*Stigmaphyllon stenophyllum*	Herbácea reptante-trepadora
MELASTOMATACEAE	*Allomaieta ebejicosana*	Arbusto
MELASTOMATACEAE	*Miconia archeri*	Arbusto
MENISPERMACEAE	*Odontocarya tenacissima*	Liana
MIMOSACEAE	*Inga eriocarpoides*	Árbol
ORCHIDACEAE	*Bulbophyllum*	Herbácea
ORCHIDACEAE	*Masdevallia anisomorpha*	Herbácea
ORCHIDACEAE	*Masdevallia lima*	Herbácea
ORCHIDACEAE	*Odontoglossum*	Herbácea
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis*	Herbácea terrestre
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis ganymedes*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis intonsa*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Telipogon polyneuros*	Herbácea
ORCHIDACEAE	*Telipogon wallisii*	Herbácea
SABIACEAE	*Meliosma antioquensis*	Árbol



REGIÓN BOSQUES ANDINOS Y PÁRAMOS DE LA CORDILLERA CENTRAL EN EL NORTE DE ANTIOQUIA		
Familia	**Especie**	**Hábito de Crecimiento**
APOCYNACEAE	*Mandevilla antioquiana*	Liana
ASTERACEAE	*Critoniopsis zarucchii*	Arbusto escandente
ASTERACEAE	*Lepidaploa danielis*	Arbusto
ASTERACEAE	*Paragynoxys angosturae*	Árbol
BROMELIACEAE	*Puya roldanii*	Herbácea terrestre
BROMELIACEAE	*Puya sp nov*	Herbácea terrestre
CAMPANULACEAE	*Siphocampylus reflexifolius*	Herbácea trepadora
ERIOCAULACEAE	*Paepalanthus barkleyi*	Herbácea
FABACEAE	*Lupinus fratrum*	Arbusto
LORANTHACEAE	*Tripodanthus belmirensis*	Planta parásita
ORCHIDACEAE	*Eloyella antioquiensis*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes fonnegrae*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes praemorsa*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes quandi*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes reticulata*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Masdevallia cacodes*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Masdevallia foetens*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Masdevallia sanctae-rosae*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Odontoglossum radiatum*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis lunaris*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Telipogon ospinae*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Trichosalpinx ectopa*	Herbácea epífita
PASSIFLORACEAE	*Passiflora engleriana*	Árbol
RUBIACEAE	*Palicourea danielis*	Arbusto
SYMPLOCACEAE	*Symplocos lehmannii*	Árbol



REGIÓN BOSQUES ANDINOS Y PÁRAMOS DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL EN EL SUROESTE DE ANTIOQUIA		
Familia	**Especie**	**Hábito de Crecimiento**
ACANTHACEAE	*Dicliptera danielii Leonard*	Planta herbácea
BEGONIACEAE	*Begonia spadiciflora*	Planta herbácea
BROMELIACEAE	*Pitcairnia explosiva*	Planta epífita
BROMELIACEAE	*Pitcairnia formosa*	Planta epífita
BROMELIACEAE	*Tillandsia callejasiana*	Planta epífita
BROMELIACEAE	*Tillandsia jardinensis*	Planta epífita
CAMPANULACEAE	*Centropogon altibracteolatus*	Bejuco
ERICACEAE	*Cavendishia jardinensis*	Arbusto
ERICACEAE	*Cavendishia nuda*	Arbusto
ERICACEAE	*Cavendishia nuda*	Arbusto
MAGNOLIACEAE	*Magnolia jardinensiss sp. No*	Árbol
MELASTOMATACEAE	*Miconia violacea*	Arbusto
MYRSINACEAE	*Geissanthus callejasii*	Arbusto
ORCHIDACEAE	*Dracula gorgonella*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Lepanthes jardinensis*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Masdevallia hortensis*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Masdevallia indecora*	Herbácea epífita
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis hippocrepica*	Herbácea epífita
PASSIFLORACEAE	*Passiflora jardinensis*	Arbusto
PIPERACEAE	*Piper salgaranum.*	Arbusto
PIPERACEAE	*Piper semitarium*	Arbusto
RUBIACEAE	*Manettia toroi*	Arbusto
VISCACEAE	*Dendrophthora sulcata*	Planta parásita

REGIÓN BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES DEL MAGDALENA MEDIO, BAJO CAUCA Y NORDESTE ANTIOQUEÑOS		
Familia	**Especie**	**Hábito de Crecimiento**
ACANTHACEAE	*Aphelandra antioquiensis*	Herbácea- subarbusto
ANNONACEAE	*Cremastosperma antioquense*	Árbol
ANNONACEAE	*Duguetia caniflora*	Árbol
ARACEAE	*Anthurium anorianum*	Herbácea epífita
ASCLEPIADACEAE	*Gonolobus antioquensis*	Bejuco
BOMBACACEAE	*Phragmotheca rubriflora*	Árbol
BROMELIACEAE	*Pitcairnia bella*	Herbácea terrestre
BROMELIACEAE	*Pseudaechmea ambigua*	Herbácea
EUPHORBIACEAE	*Croton colombianus*	Árbol
EUPHORBIACEAE	*Rhodothyrsus hirsutus*	Árbol
FABACEAE	*Zygia multipunctata*	Árbol
LECYTHIDACEAE	*Gustavia gentryi*	Árbol
MAGNOLIACEAE	*Magnolia silvioi*	Árbol
MELASTOMATACEAE	*Topobea rhodantha*	Árbol
MIMOSACEAE	*Inga colombiana*	Árbol
MYRISTICACEAE	*Compsoneura*	Árbol
ORCHIDACEAE	*Teuscheria elegans*	Planta herbácea
PIPERACEAE	*Peperomia antioquiensis*	Herbácea umbrícola, rupícola
STERCULIACEAE	*Ayenia cuatrecasae*	Herbácea
STERCULIACEAE	*Ayenia saligna*	Arbusto



ISSN 1794-8657

ANEXO 2. ESPECIES ENDÉMICAS CON ALGÚN GRADO DE AMENAZA EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA.

CAT. AMN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ALT.	MUNICIPIO	ÁREA RESERVA
CR	AQUIFOLIACEAE	*Ilex danielis.*	1800-2650	Yarumal, San Pedro, San Vicente, Medellín	Parque Arví
CR	ARECACEAE	*Aiphanes leiostachys*	1100-1300	Amalfi, Anorí y San Carlos	
CR	BROMELIACEAE	*Puya roldanii*	2980-3110	Belmira, Santa Rosa de Osos	Sistema de páramos
CR	BRUNELLIACEAE	*Brunellia boqueronensis*	3050-3150	Medellín (Boquerón)	Parque Occidente
CR	CHRYSOBALANACEAE	*Licania cabrerae*	2000-2600	Abejorral, Medellín, El Retiro	Parque Arví
CR	LAURACEAE	*Caryodaphnopsis cogolloi*	300-600	Maceo, San Luis	Cañón del Río Alicante
CR	MAGNOLIACEAE	*Magnolia coronata sp. Nov*	1800-2600	Bello, Barbosa, san Vicente, El Carmen del Viboral, La Unión.	Reserva Local La Quintero
CR	MAGNOLIACEAE	*Magnolia espinalii*	1800-2400	Caldas, Envigado, Medellín, La Unión, El Retiro, Betania, Jericó	Parque Arví, Reserva Farallones
CR	MAGNOLIACEAE	*Magnolia guatapensis*	1800-2300	Guatapé, Concepción, Yarumal, Valdivia	
CR	MAGNOLIACEAE	*Magnolia jardinensis sp. Nov*	1800-2300	Jardín	Cuchilla Jardín - Támesis
CR	MAGNOLIACEAE	*Magnolia polyhypsophylla*	1800-2600	Briceño, Valdivia, Yarumal	
CR	MARCGRAVIACEAE	*Schwartzia parrae*	1100-2000	Yolombó, Amalfi, Guatapé, San Luis	
EN	ARECACEAE	*Aiphanes parvifolia*	800-2000	Gómez Plata, San Luis, San Carlos, Amalfi, Anorí	Bajo Cauca – Nechí
EN	ARECACEAE	*Astrocaryum triandrum*	200-500	Doradal (río La Miel); Puerto Berrío	
EN	DICHAPETALACEAE	*Stephanopodium aptotum*	2200-2450	Caldas, Envigado, Medellín	Parque Arví
EN	MAGNOLIACEAE	*Magnolia silvioi*	400-1500	Anorí, Amalfi, Yalí, Yolombó, Caracolí, Maceo	Cañón del Río Alicante
EN	MAGNOLIACEAE	*Magnolia yarumalensis*	2150-2450	Barbosa, Anorí, Carolina, Santa Rosa, Angostura, Briceño, Valdivia, Yarumal, Andes, Jardín	Cuchilla Jardín – Támesis Farallones del Citará
EN	MALVACEAE	*Sida eugeniae*	550	Santa Fe de Antioquia	
EN	MELASTOMATACEAE	*Graffenrieda grandifolia*	400-1220	Gómez Plata, Amalfi, San Luis, Nariño	
EN	ORCHIDACEAE	*Dracula lemurella*	1650-1700	Yarumal-Briceño	
EN	ORCHIDACEAE	*Masdevallia anisomorpha*	2650-2700	Medellín	Parque Arví
EN	ORCHIDACEAE	*Masdevallia cacodes*	1950	Carolina	
EN	ORCHIDACEAE	*Masdevallia foetens*	1950-2000	Carolina	
EN	ORCHIDACEAE	*Masdevallia mejiana*	500-800	Yarumal	
EN	ORCHIDACEAE	*Masdevallia sanctae-rosae*	2400-2500	Santa Rosa de Osos	
EN	ORCHIDACEAE	*Restrepia falkenbergii*	1000	Medellín, Venecia	
EN	ORCHIDACEAE	*Restrepia tsubotae*	600	Yarumal, Briceño	
EN/CR	MIMOSACEAE	*Inga interfluminensis*	1550-2100	Jericó, Frontino, Entrerríos	
VU	ACANTHACEAE	*Aphelandra antioquiensis*	300-820	Remedios, Tarazá	
VU	ALSTROEMERIACEAE	*Bomarea carderi*	2400-2600	Medellín	Parque Arví
VU	ASTERACEAE	*Baccharis fraterna*	3100-3150	San Pedro, Medellín, Belmira	Sistema de páramos
VU	ASTERACEAE	*Diplostephium antioquense*	3150	Medellín (Boquerón)	Parque de Occidente
VU	BOMBACACEAE	*Phragmotheca rubriflora*	250-750	Remedios, Segovia	
VU	BROMELIACEAE	*Pitcairnia lindae*	2440-2500	Caldas	Alto San Miguel
VU	BRUNELLIACEAE	*Brunellia antioquensis*	2000-2610	Medellín, Jardín, Caramanta, Caldas, Río Negro, Giraldo	Parque Arví, Cuchilla Jardín - Támesis
VU	BRUNELLIACEAE	*Brunellia subsessilis*	1330-2640	Medellín (Padre Amaya, Las Palmas, Santa Elena), Urrao, Río Negro	Parque Arví, Parque Occidente
VU	BRUNELLIACEAE	*Brunellia amayensis*	2400-3000	Medellín	Parque Occidente

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Manejo de Flora Nativa en Espacios de Sucesión y de Bosque en territorios Embera del Atrato Medio Antioqueño

José Ubeimar Arango Arroyave*
Diana Isabel Peñarete Ramírez**
Gloria Patricia Zuluaga Sánchez***



Introducción

El siguiente trabajo toma como punto de referencia las prácticas de manejo de recursos florísticos de uso local, realizado por comunidades rurales, entre las cuales está el pueblo Embera, que habitan ecosistemas de selva húmeda tropical, por ejemplo en el Atrato Medio Antioqueño, que bien pueden denominarse vegetales promisorios, y están representados en una serie de especies de uso multipropósito, desde el punto de vista de los usos que arrojan como resultado subcomponentes del sistema productivo y cultural en el manejo de ciertos espacios del bosque y de su entorno sucesional.

Uso, Manejo y Conservación de *Barbechos*

La práctica del uso, manejo y conservación de los barbechos trae consigo beneficios a la vegetación inmersa en el ámbito silvestre, y para la recuperación gradual de la fertilidad del suelo[1], pues los *claros* establecidos para cultivar son localizados y no involucran la totalidad de la cobertura vegetal del territorio. Si bien pueden comenzar a debilitarse a largo plazo, los barbechos se utilizan como estrategia productiva, ya que al estar las áreas de cultivo y de rastrojo estabilizadas, el aumento poblacional y, por consiguiente, el aumento en la demanda de alimento y de materias primas, obligan a una rotación más rápida de los barbechos, cumpliendo algunos de sus objetivos.

En la actualidad, para las comunidades indígenas que habitan en ecosistemas boscosos, los barbechos cumplen ciclos de uno a diez años aproximadamente, los cuales son clasificados por los indígenas como: rastrojo bajo (1-2 años), rastrojo medio (2-5 años) y rastrojo alto (5-10 años). Al observar los tiempos de descanso de los barbechos, estos, en términos de Altieri (1999), se clasifican como *barbechos de arbusto* (de 6 a 10 años) y *barbechos de hierbas* (menores de 5 años). Lo que evidencia que la comunidad *Embera* maneja actualmente períodos de descanso de medios a cortos, reportando este mismo autor para la práctica de la agricultura migratoria, descansos superiores a los 20 años denominados *barbechos forestales*. Una de las razones

[1]Al respecto los *Embera* del Atrato medio Antioqueño según Duque *et al* (1997), usan como indicador de fertilidad del suelo, no siendo el único, plantas como guamo (*Inga sp*), guamillo (*Schweilera sp*), yarumo (*Cecropia sp*), hobo (*Spondias mombim*), Palma cortadera (*Geonoma sp*) y palma amargo (*Cousarea sp*).

ISSN 1794-8657

encontradas para dichos períodos, está relacionada con el rápido proceso de regeneración que se da en el sistema de *tumba y pudre,* lo que permite que las edades de los barbechos sean más cortas.

Otra de las estrategias desarrolladas es la actividad de roza y tumba selectiva en bosques y rastrojos de diferentes edades, donde se favorecen especies vegetales útiles de todos los hábitos de crecimiento, lo que garantiza la permanencia de algunas plantas y la posterior colonización del área. Aunque no se logre restablecer totalmente la comunidad vegetal, por lo menos se garantiza la regeneración y recuperación hacia un hábitat boscoso.

Pese a lo anterior, se hace necesario reforzar tales prácticas para que se garantice una recuperación ecológica más rápida de las áreas utilizadas con fines posteriores en lo agroproductivo.

En la tabla siguiente, se encuentran algunas de las especies muestreadas dejadas y toleradas durante la roza y tala en los espacios de sucesión del bosque.

Lo anterior nos acerca a la comprensión de que los barbechos o lotes en descanso no son espacios totalmente abandonados, sino, y al contrario, que continúan siendo utilizados en prácticas de recolección y cacería, proporcionando alimento, materia prima, y plantas medicinales, entre otras utilidades; lo que contraría la percepción de espacios inoficiosos tal como se considera desde la mirada de las ciencias agropecuarias formales.

Tabla 1. Especies vegetales en sucesión ecológica toleradas y de manejo a nivel de barbechos*.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EMBERÁ ESPAÑOL	USO
COMMELINACEAE	*Tripogandra sp*	*Suruko*	Antipirético.
CYPERACEAE	*Cyperus sp*	*Juebarí*	Para molestias en los ojos.
AMARANTHACEAE	*Cyathula sp*	Pega pega	Para detener la diarrea y en la pesca del beringo.
CYPERACEAE	*Cyperus sp*		*
COMMELINACEAE	---	*Châzo oregea* Caña agria	Para lombrices
SAPOTACEAE	*Pouteria sp*	*Huroesarrajó* Caimitón	Alimento
BIGNONIACEAE	*Remora sp*		*
FABACEAE	*Dalbergia sp*		*
SOLANACEAE	*Witheringia sp*		*
TILIACEAE	*Apeiba sp*		*
CAESALPINIACEAE	*Bauhinia sp*		*
BORAGINACEAE	*Cordia spinescens*		Comestible
RUBIACEAE	*Psychotria sp*	*Dama curá*	Para curar las mordeduras de culebra.
MIMOSACEAE	*Inga sp*	Churima	Comestible.
ASTERACEAE	*Clibadium surinamense*	*Jai jai* Barbasco	Veneno para peces
STERCULIACEAE	*Theobroma sp*	*Sulwachira*	Comestible.
CAESALPINACEAE	*Brownea sp*	*Jundá* Clavellino	*
CLUSIACEAE	*Vismia sp*	*Pai* Karate	Maderable.
FLACOURTIACEAE	*Casearia sp*	*Unkará*	Alimento para fauna y como leña.
RUBIACEAE	*Psychotria poeppigiauna*	*Antotó*	Alimento para fauna.
CUCURBITACEAE	*Rytidostylis sp*	*Broroguacachidua*	Baño para que niño no busque otro hombre. (Continúa)
PIPERACEAE	*Piper sp*	*Limonpá* Limoncillo	Para dolor de cabeza.
RUBIACEAE	*Mamelia sp*	*Pegará*	Remedio, baño para prevenir la maldad y la hinchazón.
GESNERIACEAE	*Berleria sp*		Abortivo.
PIPERACEAE	*Piper sp*	*Dadranchiduá*	Para limpiar heridas.
POLYPODACEAE	*Polypodium sp*	*Buraburachidua* Pica pica	Baño para cazar guaguas.
ASTERACEAE	-------	*Jaijaichidua* Catalina	Para matar peces.
CYPERACEAE	*Cyperus*	Eterregerdechidua Pategallina	(*)
HELICONIACEAE	*Heliconia sp*	*Turridúa* Hoja blanca	Para hacer envuelto; para cantar Jai.
MORACEAE	*Brosimun utile*	*Murí* Sande	Maderable.

* **Fuente**: elaboración propia a partir de la información suministrada por los líderes Ángel Domicó (Comunidad Ñarangué); Jorge Olea (Comunidad Jarapetó); Emiliano Bailarín y Cecilio Udámaga (Comunidad Jengadó). Los nombres científicos y sus respectivos taxones fueron identificados a partir del estudio de impacto ambiental de Chageradó (1995-1996), los cuales fueron comparados con los nombres que los indígenas le asignan en lengua *embera*.
(*) Para estas plantas no fue reportado un uso por parte de los indígenas.

Tabla 2. Especies vegetales que sirven de fuente Alimenticia para la fauna silvestre y/o humana en las comunidades *Embera* del Medio Atrato Antioqueño.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ALIMENTACIÓN HUMANA	ALIMENTACIÓN ANIMAL	ESPECIE ANIMAL CONSUMIDORA DE FUENTE VEGETAL
Microcarphas phitelephas	Tagua	x	x	Guagua, ardilla
Persea americana	Aguacate	x	x	Guagua, ñeque
Arthocarpus altilis	Árbol de pan	x	x	Guagua, venado, ñeque
Bactris gasipaes	Chontaduro	x	x	Guagua, venado
Chrysophyllium auratum	Caimito	x	x	Guagua, paletón, mico cariblanco
Musa balbisiana	Plátano	x	x	Guagua, venado, tatabro, shaino, paletón
Inga sp	Guamo	x	x	Mico cariblanco, guagua
Manihot esculenta	Yuca	x	x	Venado
Musa sp	Primitivo	x	x	Venado
Musa acuminata	Banano	x	x	Venado (Continúa)
Zea mays	Maíz	x	x	Shaino, tatabro, venado
Astrocaryum standlellanum	Güérregue		x	Loro, guacamaya, ardilla, ñeque, shaino, tatabro
Oenocarpus bataua	Milpesos		x	Mico cariblanco, mico negro,
Colocasia esculenta	Papachina	x	x	Tatabro
Bactris sp	Táparo	x	x	Ñeque
Bertholletia excelsa	Castaño		x	Ñeque
Heliconia sp	Platanillo		x	Pavón
Spondias mombin	Hobo	x	x	Mico negro, perico, pavón
Ficus sp	Higuerón		x	Pavón
Inga sp	Churima	x	x	Paletón
Lacmellea sp	Árbol mora		x	Pavón
Clusia sp	Madroño	x	x	Pavón
Nectandra sp	Caidita		x	Pava
Patinoi almirajo	Almirajó	x	x	Pava
Euterpe cuatrecasana	Naidí		x	Loro, guacamaya
Humiriastrum spp.	Chanú		x	Paletón
Dicteryx oleifera	Choibá	x	x	Loro, guacamaya
Brosimun utile	Sande	x	x	Mico cariblanco, mico colorado, perico
Cecropia sp	Yarumo		x	Paletón, pava, pavón, perico
	Cauchillo		x	Paletón
Coussarea sp	Palma amargo		x	Mico cariblanco, mico negro, mico colorado
Geonoma sp)	Palma cortadera		x	Mico cariblanco, mico colorado
Matisia cordata	Sapote	x	x	Mico cariblanco

La rápida regeneración de los barbechos también está relacionada con la escasa práctica de deshierbe dentro de los cultivos. En general, los Embera no acostumbran realizarla; no obstante, algunas propuestas *foráneas* de carácter técnico han insistido en llevarlas a cabo en el mismo momento de la práctica del deshierbe realizado a los cultivos de plátano y a otros cultivos como la caña que han sido introducidos. Así, los deshierbes se hacen más o menos cada tres o cuatro meses con el fin de disminuir y controlar problemas fitosanitarios, especialmente los ataques de las hormigas arrieras (*Atta sp*); lo anterior es considerado erróneo dentro de la agricultura convencional, pues se le considera descuido y, por lo tanto, negativo para la producción. Por ello, al momento "del abandono" de las parcelas, es común encontrar plantas con ciclos reproductivos largos, característicos de árboles y arbustos. Además, el banco de semillas de especies pioneras presentes en el suelo, comienza también su labor de colonización: todo esto favorece la regeneración del bosque y, a su vez, la recuperación de los suelos. De este modo, el manejo de la sucesión permite aumentar la obtención de alimento de origen animal, pues muchas parcelas atraen animales silvestres.

Estrategias de Complementariedad en el Manejo de la Vegetación y la Fauna Silvestre

Los indígenas Embera perciben el territorio como un todo, como una unidad integral, por lo que es común encontrar interacciones entre el bosque -el rastrojo–, zonas de cultivo y zonas de manejo de la fauna silvestre. Esto se explica por criterios culturales, tales como la acción intencionada de dejar en los rastrojos y en las parcelas de cultivo, ciertas especies silvestres como árboles frutales y palmas, las cuales son merodeadas por diferentes especies animales, con lo que estos lugares se convierten en atrayentes o plantas trampa para cantidad de aves y mamíferos, que son apetecidos en las prácticas de cacería. Asimismo, hay que considerar la contribución que en este sentido hacen los huertos mixtos

Fuente: Arango y Peñarete (2000), a partir de la información suministrada por las comunidades indígenas del Medio Atrato antioqueño.

ISSN 1794-8657

Tabla 3. Plantas silvestres usadas como fuente de alimentación

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN EMBERA	PARTE CONSUMIDA	PREPARACIÓN	LUGAR DE EXTRACCIÓN
Solanum sp	Lulo	Lulojó	Fruto	Jugo	Rastrojo
Inga sp	Guamo	Tuetajó	Fruto	Crudo	Bosque
Microcarphas phitelephas	Tagua	Antá	Fruto	Crudo	Bosque
Hymenaea sp	Algarrobo	Baujó	Fruto	Crudo	Bosque
Dictiocariem oriartea	Palma barrigona	Arrá	Fruto	Cocinado	Bosque
Bactris sp	Táparo	Tonoga	Fruto	Crudo	Bosque
Righospira quadrangulari	Guayaba de monte	Purinanajo	Fruto	Crudo	Rastrojo
Spondias mombim	Hobo		Fruto	Crudo	Bosque
Inga edulis	Guamo	Nejó	Fruto	Crudo	Bosque y rastrojo
Brosimun utile *	Sande	Muri	Fruto	Crudo	Bosque
Oenocarpus bataua *	Palma mil pesos	Uruchina	Fruto	Cocinado	Bosque
Dipteryx oleifera	Choibá		Fruto	Crudo	Bosque

y los cultivos con su alta biodiversidad. Estas prácticas se constituyen en una estrategia fundamental para reducir el tiempo invertido en la búsqueda de presas, y se constituyen en elementos muy importantes para el manejo sostenible del medio.

No obstante la importancia de esta riqueza cultural y de la incidencia que ello tiene sobre el manejo sostenible del recurso faunístico, actualmente conocido desde distintos aspectos, los territorios indígenas Embera están sometidos a una fragmentación ecosistémica y por ende, a un fuerte deterioro ambiental que se traduce en el agotamiento del recurso faunístico, lo que le plantea grandes cambios y retos adaptativos para este grupo indígena.

Respecto a la forma como se relaciona la calidad del hábitat con la oferta de dicho recurso, Ramírez (1997) considera que cada especie animal tiene un potencial genético reproductivo máximo (mecanismos y estrategias reproductivas), que no puede ser excedido ni aumentado, el cual está condicionado a las relaciones con el medio ambiente físico, florístico, a la existencia de fuentes alimenticias, adaptaciones trófico-específicas, que influyen sobre la tasa de crecimiento de la población y la densidad de equilibrio (capacidad de carga). Anota además que la biodiversidad animal se correlaciona con la biodiversidad florística, y consecuentemente, con la biodiversidad de nichos ecológicos; con la destrucción de hábitats se reduce la capacidad de carga por especie, lo que significa, según este mismo autor, una tasa de existencia de un área mínima para la supervivencia de las mismas.

En la tabla 2 se ve la alta competencia que se presenta entre los propios indígenas y los animales de caza por fuentes de biomasa vegetal; de las 35 especies vegetales, silvestres y domesticadas, sólo doce, es decir, el 34.28% proporcionan exclusivamente alimentación a los animales, siendo la mayoría árboles maderables y palmas como la Mil pesos y la Naidí, cuyos frutos no son consumidos directamente por los indígenas.

Como se puede apreciar, entre las especies de cacería y las especies vegetales de las cuales aquellas se alimentan, existen interrelaciones de tipo trófico, esto es, entre los productores primarios (las plantas), consumidores primarios (animales de cacería) y el consumidor secundario (el *Embera*). Esto último es una suposición que no contempla la posibilidad de que otro animal sea predador de los animales enunciados en la tabla. También es de considerar cómo algunas especies animales compiten entre sí por el mismo tipo de alimento, presentándose rangos de competencia más estrechos, por ejemplo, para la palma mil pesos, güérregue y plátano, y más amplios como el caso de la yuca y el almirajó.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por las comunidades indígenas del Medio Atrato. Los nombres científicos fueron identificados a partir del estudio de impacto ambiental de Chageradó (1995-1996), y fueron comparados con los nombres que los indígenas le asignan en lengua Embera.

** De estas dos especies también se extrae una especie de leche; de la corteza del sande se extrae leche que es consumida directamente y de la palma milpesos una leche que se obtiene del proceso de maceración en presencia de agua del fruto.*

Estrategias de uso, manejo y conservación de especies vegetales extraídas de espacios de sucesión y de bosque

En la actualidad, diversos grupos humanos en diferentes partes del mundo, entre ellos los Embera, mantienen aún el modelo productivo y de supervivencia de tipo adaptativo, llamado por algunos antropólogos –entre ellos Harris (1990)–, como caza, recolección y transición hacia la agricultura.

En suma, la recolección de especies vegetales de origen silvestre se constituye en una de las actividades prioritarias dentro del conjunto de estrategias de supervivencia presentada por esta etnia, contribuyendo a su bienestar material y su consolidación cultural, ya que se convierte en un complemento de lo productivo y lo doméstico. En general, son las mujeres quienes efectúan dicha práctica aunque (en ocasiones) los hombres también la practican.

En las tablas 3, 4 y 5 se presenta un listado de plantas del sistema de recolección de los Embera del Atrato Medio, clasificadas según su uso en: alimento, construcción de vivienda y fuentes de materia prima para la elaboración de cestería y fabricación de botes.

Si bien la tabla anterior muestra cómo se recolecta un alto número de especies silvestres, que juegan un rol fundamental en el abastecimiento de alimentos, debe advertirse que en la actualidad su disponibilidad no es tan alta, debido en parte a las nuevas formas de ocupación territorial y a las explotaciones de recursos naturales realizadas en territorios indígenas sin el consentimiento de sus los gobiernos, en lo que respecta especialmente a especies propias del bosque primario, por lo que es necesario recurrir a propuestas de conservación y rehabilitación de los hábitats que las proporcionan.

Tabla 4. Plantas utilizadas en la construcción de la vivienda

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN *EMBERÁ*	UTILIZACIÓN	PARTE APROVECHA	SITIO DE EXTRACCIÓN
Palma cortadera	*Geonoma sp*)	Dochidua	Techo	Hoja	Rastrojo
Chonta	*Orphanodendrom bernalii*	Chirateté	Travesaños para el techo o como escaleras	Tallo	Bosque y rastrojo
Palma		Todidua	Techo	Hoja	Bosque
Palma amargo	*Coussarea sp*		Techo	Hoja	Bosque
Bejuco	*Paullinia sp*	Jaiyira	Como guasca para amarrar	Corteza	Bosque
Abarco	*Cariniana pyriformis*	Chibuga	Guasca para amarrar	Corteza	Bosque
Palma barrigona	*Dyctiocarium oiriartea*	Arrá	Base de piso	Tallo	Bosque
Palma		Trunta	Esterilla para la cocina	Tallo	Bosque
Palma zancona	*Catoblastus radiatus*	Aingurú	Travesaños y anillos para el techo	Tallo	Bosque
Palma		Supé	Para techo	Hoja	Bosque
Bejuco	*Paullinia sp*	Guje	Anillos para techo	Tallo	Bosque y rastrojo
Bejuco	*Paullinia sp*	Bodré	Guasca para amarrar hoja	Corteza	Rastrojo
Árbol		Isoa	Travesaños para techo	Tallo	Rastrojo
Bejuco		Wagai	Anillos para techo	Corteza	Rastrojo
Bejuco	*Paullinia sp*	Chijoró	Anillo parte superior e inferior del techo	Corteza	Bosque
Algodoncillo			Travesaños para el techo	Tallo	Bosque y rastrojo
Guásimo	*Guazuma ulmifolia*	Boda	Travesaños tanto para techo como para piso	Tallo	Bosque
Bejuco	*Paullinia sp*	Quinchi	Anillo parte más alta del techo	Corteza	Bosque
Árbol		Chiabe	Piso del zarzo	Corteza	Tallo
Carrá	*Huberodendron patinoi*	Karrá	Guasca para amarrar hojas en lo más alto del techo	Corteza	Bosque

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por las comunidades indígenas del Medio Atrato. Los nombres científicos fueron identificados a partir del estudio de impacto ambiental de Chageradó (1995-1996), los cuales fueron comparados con los nombres asignados por los indígenas en lengua Embera.

En las comunidades del Atrato Medio muchas de las edificaciones (casas, bohíos, etc.) se construyen con materiales naturales, como aparecen en la tabla 4. Estos insumos se obtienen a partir de los fragmentos de bosques o en los rastrojos altos. Sin embargo, todas las especies reportadas tienden a una menor disponibilidad y abundancia. Esta situación es significativa, ya que muchas comunidades indígenas del país han tenido que recurrir a otros materiales de construcción

ISSN 1794-8657

debido al agotamiento de tales recursos; lo que además de dar cuenta del deterioro ecosistémico, también incide en alto grado en las transformaciones culturales de la mayoría de estas comunidades, pues el cambio de materiales también va acompañado de una transformación de las formas arquitectónicas de las viviendas y en los estilos de vida. Un ejemplo de ello es la utilización del zinc en las comunidades indígenas, que no es tan sólo un cambio de material, sino la restricción de la posibilidad de construir tambos circulares, para dar paso a formas rectangulares o cuadradas. También en muchos casos conlleva a la construcción de casas con subdivisiones internas, ajenas a la tradición Embera.

Como se observa en las tablas 4 y 5, la recolección no se encuentra concentrada en un solo sitio, sino que los indígenas interactúan con el mosaico sucesional del bosque; es decir, utilizan rastrojos de diferentes edades; adicionalmente, saben en qué momento recolectar, guiándose por las fases lunares. Según una anécdota referida por Levi Dumazá, indígena de la comunidad de Jarapetó, se cuenta que en "cierta ocasión cuando se efectuaba la extracción de abarco, vieron que la madera se estaba rajando y optaron por esperar a que la luna estuviese en cuarto menguante, por considerar ese momento como una fase "mala", de luna llena. Así, las épocas de mayor o menor precipitación también les indica cuándo se encuentran fructificando las plantas.

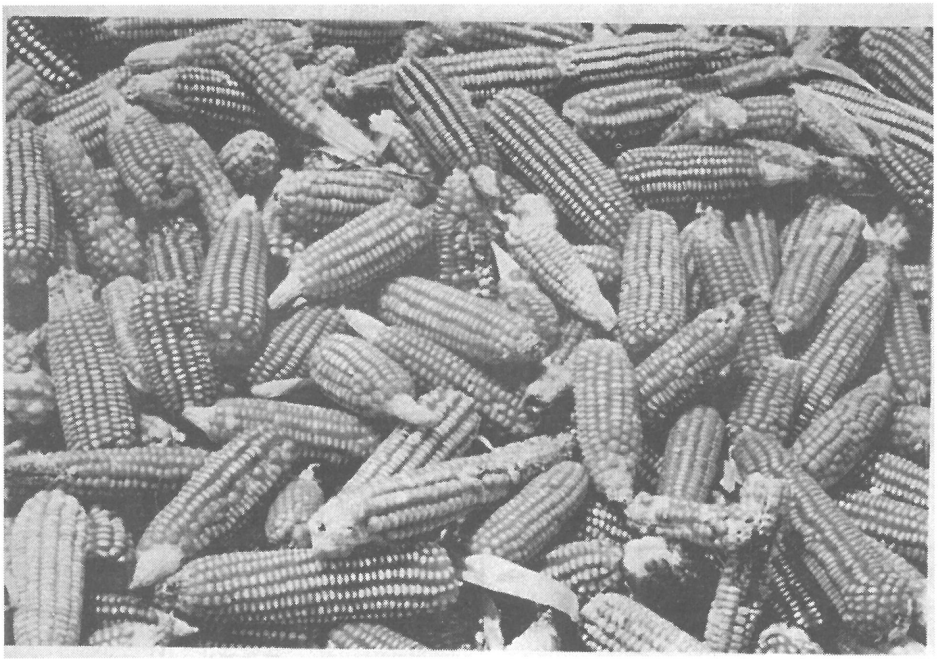
Tabla 5. Plantas de bosque y rastrojo utilizados por los emberá del medio atrato como fuente de materia prima.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN EMBERÁ	USOS	PARTE APROVECHADA	SITIO DE EXTRACCIÓN
Caña brava	*Gynerium sagittatum*	Chajerá	Flechas para la bodoquera	Inflorescencia	Rastrojo y llanura aluvial
Balso	*Ochroma Pyramidale*	Mojau	Fabricación de champas para juegos infantiles	Tallo	Bosque
Palma macana			Fabricación de bodoquera	Tallo	Bosque
Chonta	*Orphanodendron bernalii*		Fabricación bastón jaibaná	Tallo	Bosque y rastrojo
Suribio o Pichinde	*Phitecellobium langifolium*	Bidúa	Fabricación de mano para pilón	Tallo	Barreras aluviales
Totumo	*Crescentia cuyente*	Sambú	Utensilio para servir chicha y guarapo	Fruto	Rastrojo y patio
Pantano	*Hyeronima laxiflora*		Fabricación de bote	Tallo	Bosque
Aceite maría	*Calophyllum mariae*		Fabricación de bote	Tallo	Bosque
Palma	*Microcarphas phitelephas*	Antá	Construcción de canastas	Vena hoja principal	Bosque
Hoja blanca	*Calathea sp*	Torridúa	Envolver comida	Hoja	Terraza fluvial y rastrojo
Caidita	*Nectandra sp*		Fabricación de bote	Tallo	Bosque
Palma mil pesos	*Oenocarpus bataua*	Uruchira	Aceite y leche	Fruto	Bosque
Palma	*Catablastus radiatus*	Jigurú	Fabricación de caña de pescar y sombreros	Nervadura principal	Bosque
Laurel	*Ocotea sp*		Fabricación de bote	Tallo	Bosque
Abarco	*Cariniana pyriformis*	Chibugá	Fabricación de bote, chispún y como guasca	Tallo, corteza	Bosque
Chachajo	*Aniba perutiles*		Fabricación de bote y chispún	Tallo	Bosque
Mora	*Lacmellea sp*		Fabricación de bote	Tallo	Bosque
Bejuco	*Paullinia sp*	Bodré	Fabricación de chiles	Corteza	Rastrojo
Palma		Joró	Construcción de pequeños canastos	Nervadura central	Terraza aluvial, rastrojo
Corcho		Sumendó	Construcción de bote	Tallo	Bosque
Jagua	*Genipa americana*	Kipará	Pintura facial y corporal	Fruto	Bosque

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por las comunidades indígenas del Medio Atrato. Los nombres científicos fueron identificados a partir del estudio de impacto ambiental de Chageradó (1995-1996), y fueron comparados con los nombres asignados en lengua Embera.

Consideración Final

La comprensión de los espacios de uso y manejo de los recursos naturales de las comunidades que habitan ecosistemas de selva húmeda tropical, como las del Atrato Medio antioqueño, requiere de análisis integrales, que no permiten desagregar cada una de las etapas y de los espacios productivos, pues existe una fuerte relación de continuidad ecológica y cultural de todos los componentes: parcela productiva-barbecho-bosque, producción-cacería recolección, trabajo-recreación-ocio, economía-cultura.



Si bien existen distintas estrategias de uso y manejo de la fauna, su agotamiento dificulta el abastecimiento de proteína animal para los Embera, lo que sitúa a esta comunidad en una situación de alto riesgo alimentario. El fraccionamiento de los bosques observado en las selvas que cubren el Atrato Medio es uno de los factores de mayor incidencia para que tiendan a desaparecer especies animales locales, así como la calidad de fuentes alimenticias para la fauna silvestre albergada en dichos bosques. Por ello es necesario diseñar y gestionar estrategias que permitan la conectividad entre los parches de bosque aún existentes en estos territorios.

En general la disponibilidad de las especies de flora mencionadas en este trabajo no tienden a ser muy altas. El grado de abundancia o escasez de algunas de ellas puede deberse a que pertenecen a grupos ecológicos (secundarias tardías y primarias), propios de hábitats que están siendo modificados o no alcanzan estados maduros de sucesión por la rápida reutilización de los barbechos o por la extracción selectiva de determinadas especies que conlleva a la disminución de sus poblaciones.

Sumado a lo anterior, la parte empleada de dichas plantas, también afecta la disponibilidad, ya que no es igual aprovechar el tronco de una planta que su hoja, corteza o fruto; en estos últimos casos existe una mayor probabilidad de recuperación o regeneración de la parte extraída; además, ciertas plantas tienen usos múltiples, lo que las hace más vulnerables. A lo anterior se suman las nuevas formas experimentadas por las comunidades indígenas en la ocupación del territorio de manera concentrada y con límites claramente establecidos bajo la figura de resguardos, para contrarrestar las intervenciones realizadas por empresas madereras como Madarién, cual fue el caso del resguardo de los ríos Chageradó–Turriquitadó (1987-1991) y muy probablemente con iniciativas en camino como es el megaproyecto minero *Mandé Norte*.

** Ingeniero agrónomo M. Sc.; coordinador del Programa integrado de desarrollo rural, Protección del medio ambiente y Fortalecimiento comunitario, convenio O.I.A – UE.*

*** Ingeniera forestal.*

**** Profesora asociada de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín..*

Bibiliografía

- Altieri, M. *Por qué estudiar la Agricultura tradicional.* En: Revista Agroecología y Desarrollo No 1, Ed. clades. Santiago de Chile. 1991, pp.16-24.
- Arango, J. y Peñarete, D. Estrategias de Producción, Extracción y Protección en los territorios de las comunidades *Embera* de Jarapetó, Jengadó y Ñarangué (Medio Atrato Antioqueño). Tesis Ingeniería Agronómica y Forestal. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2000, 235 p.
- Duque, L. *et al.* Chageradó. El Río de la Caña flecha partida. 1ed. Bogotá. Colcultura. 1997, 161p.
- González *et al. Impacto de la explotación forestal mecanizada sobre los Embera del resguardo de Chajeradó. Municipio de Murindó, Departamento de Antioquia.* Vol II. Identificación de impactos en su dimensión biofísica. Universidad Nacional de Colombia y Universidad de Antioquia. Medellín. 1997, 505 p.
- Harris, M. Antropología cultural. Madrid, Alianza Ed. 1990, 622 p.
- Hernández, C. *Ideas y Prácticas ambientales del pueblo Embera del Chocó.* Bogotá, Colcultura. Ed. Cerec,1995.
- Ramírez, J. *Diversidad y gestión de fauna.* En: Seminario sobre diversidad y manejo de fauna silvestre. Memorias, Palmira, 1997, pp. 59-74.

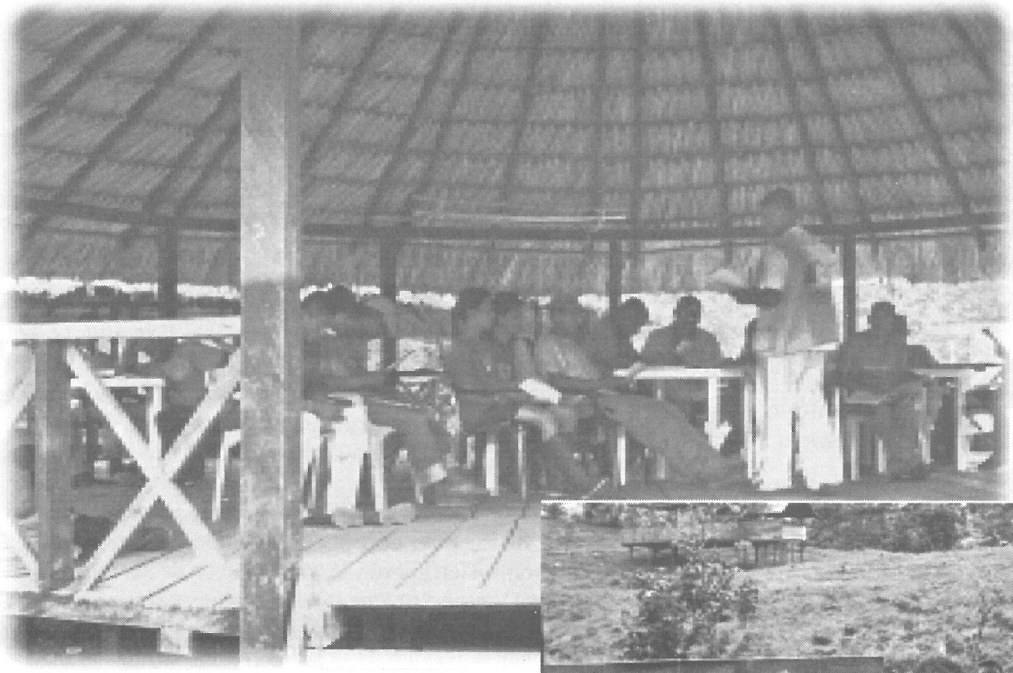
ISSN 1794-8657

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Las Fuentes Semilleras de la Serranía de Abibe

Una Estrategia Local para el Uso y Manejo de los Bosques Indígenas de Urabá

Camilo Andrés Ricaurte Londoño*
Carlos Javier Pérez Sánchez**
Benjamín Castaño Murillo***





Fotografías 1 y 2. Reunión y espacio de socialización, discusión, concertación y compromisos. Talleres de capacitación a promotores sobre el uso y manejo sostenible de los recursos naturales.

El Contexto

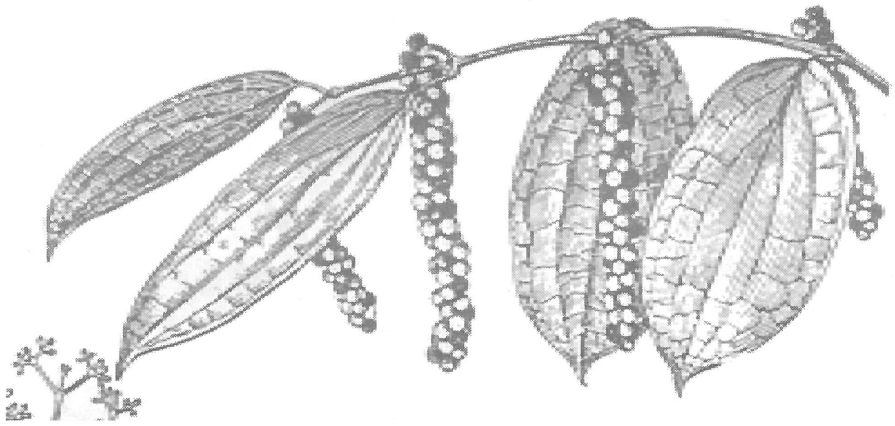
La serranía de Abibe constituye la prolongación final de la cordillera Occidental al noroccidente de Colombia. Punto natural de encuentro entre el Caribe y el Pacífico colombianos con Centroamérica, donde moran los indígenas Embera Katío, quienes de manera ancestral han coexistido con el bosque y lo han enriquecido a través de prácticas tradicionales. Este binomio gente–bosque, ha garantizado la conservación de un corredor de vida y de "servicios" en medio de una de las colonizaciones más severas en el trópico húmedo del continente americano: la transformación de las tierras húmedas de cativales[1] en el eje bananero y ganadero de Urabá.

La apropiación del territorio de Urabá ha constituido el núcleo de complejos conflictos no sólo políticos, económicos y sociales, sino también de tipo ambiental; plasmados estos últimos en la sustitución de la cobertura de bosques de catival en las zonas de planicies marino–aluviales; cambios en el drenaje, agotamiento del agua y degradación de los suelos por pastoreo en la zona de piedemonte de la serranía.

La escarpada zona montañosa conocida como la serranía de Abibe fue el sitio elegido por la comunidad Embera para

[1] Asociación vegetal dominada por la especie *Prioria copaifera* (cativo), muy característica de la región de Urabá.

asentar su refugio. Comprende formaciones vegetales de bosque húmedo y muy húmedo tropical (bh-T, bmh-T), con una temperatura promedio de 27.3 ° C y lluvias entre los 2.795 y los 4.208 mm anuales; factores por los que se considera la más significativa reserva reguladora del clima y la principal fuente abastecedora de agua para la región de Urabá.



Por su carácter estratégico, poco a poco fue asumida como la despensa de agua y vida para una población que supera los 600.000 habitantes. Sin excepción, todos los sectores cívicos y económicos de la región abogan por propuestas para su explotación, sin considerar las expectativas e intereses de las comunidades indígenas, y así es como, desde el propio Estado, Corpourabá (la entidad ambiental que regula las acciones para la gestión ambiental), las alcaldías, la gobernación del departamento y los gremios económicos –especialmente los madereros–, los ganaderos y bananeros–, han puesto los ojos en esta serranía sólo para satisfacer sus necesidades de madera y agua.

En contraste, los indígenas no han recibido ninguna contraprestación por su conservación y manejo.

En tal contexto, los bosques de Urabá, titulados en gran parte a las comunidades indígenas, han sido sometidos a prácticas inadecuadas para la ampliación de la frontera agrícola, a la explotación forestal mediante la tala selectiva e indiscriminada de las especies de mayor valor comercial. Motivadas por ello, las comunidades Embera, organizadas en forma de cabildos, se han visto obligadas a estudiar y diseñar estrategias y mecanismos para garantizar su pervivencia en la serranía, lo que supone asegurar la supervivencia de los bosques. Ese ejercicio de gobierno les ha permitido comprender que sólo a través del ordenamiento del territorio de Abibe; del manejo comunitario de los bosques y de la biodiversidad, será posible lograrlo, y que sus expectativas de desarrollo deberán fundamentarse en "*sacarle el máximo provecho al conocimiento básico y aplicado*", para construir propuestas sustentadas en prácticas sostenibles que respeten e incrementen el valor de sus bosques y que, a su vez, generen nuevas alternativas para el beneficio de todas las comunidades locales.

El Programa de Fuentes Semilleras

La propuesta de las *fuentes semilleras* surgió de la unión del *Cabildo Mayor Indígena de Chigorodó* y la *Fundación Suiza de Cooperación al Desarrollo (Swissaid Colombia)*, con el propósito de respaldar los esfuerzos de las comunidades para acometer un proceso de ordenamiento territorial iniciado años antes con el proyecto Serranía de Abibe (que se limitó a su etapa de formulación), en la perspectiva de articular propuestas a la ordenación forestal de índole comunitaria y territorial de los resguardos. La propuesta que permitiría aglutinar todos los intereses comunitarios se denominó "*Fuentes semilleras de especies forestales de la Serranía de Abibe*".

Motivados por sus efectos se sumaron al proyecto la *Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá (Corpourabá)*, entidad encargada de velar por la gestión ambiental en la zona, y el SENA, con la participación de tres estudiantes de pasantía, mediante el programa de técnicos profesionales en Manejo de Bosques.

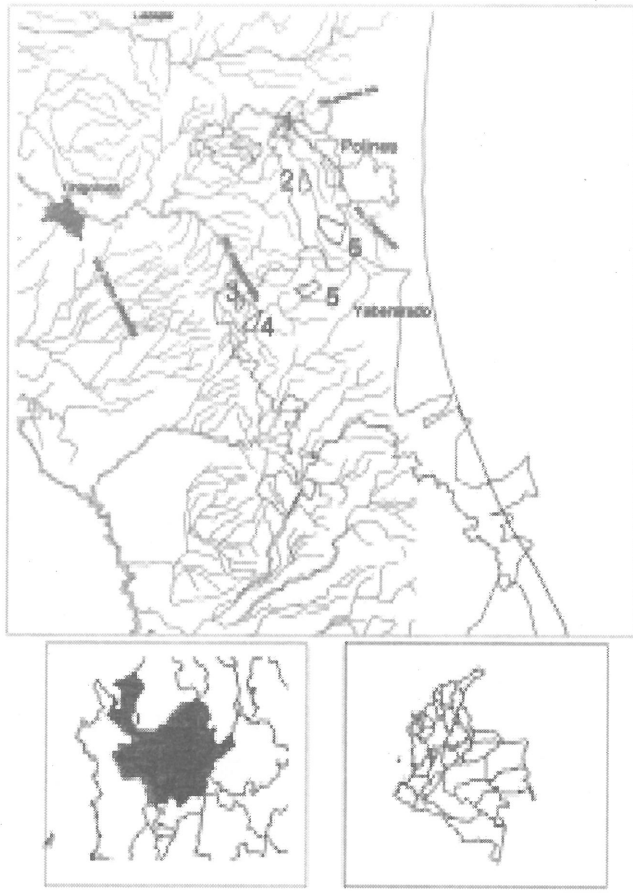
Con ese escenario, el Cabildo Mayor Indígena de Chigorodó adopta, en su plan con las comunidades, esta estrategia para el control territorial y la conservación de los ecosistemas forestales y específicamente de especies nativas disminuidas en los bosques indígenas de Urabá; consistente en aprovechar el bosque de la serranía bajo formas antagónicas a la explotación forestal irracional imperante en la zona; aprovechando la capacidad de producción de los bosques y la protección *in situ* de especies que deben ser conservadas no sólo por su importancia ecológica dentro del ecosistema sino por su significado sociocultural, conjugado con un alto valor comercial, que las convierte en especies potenciales de programas para el manejo, conservación y comercialización de semillas forestales, con un claro énfasis social.

Enfoque y Metodología

El enfoque de partida es considerar que "*la semilla constituye una de las formas más importantes de germoplasma primario, y que a partir de ella se lleva a cabo la regeneración natural de los bosques*"[2]; pero, de manera tajante, comprender que para las comunidades Embera, la vida de los bosques es también asunto vital para su cultura y que por esa razón deben emprenderse las acciones necesarias para garantizar su permanencia y asegurar su soberanía territorial.

ISSN 1794-8657

En cuanto a la propuesta metodológica, se concibieron cinco fases constitutivas, entre las que se destacan: *la sensibilización y concertación comunitaria*; la *prospección de los bosques colectivos*; *la capacitación técnica*; el *monitoreo y la apertura de espacios de comercialización*. Previo al inicio del proyecto, las comunidades concertaron los mecanismos y la metodología a implementarse en las etapas de prospección y capacitación técnicas, a través del consenso en las asambleas locales y generales del cabildo, cuyo carácter es permanente en esta asociación de cabildos de Urabá.



Mapa 1. Localización espacial de la zona de trabajo del proyecto en los resguardos de Polines y Yaberaradó.

Ya para la etapa de prospección territorial y capacitaciones de campo, se debieron establecer criterios para facilitar su ejecución. En cuanto a las poblaciones-objeto, y a pesar de que la vegetación de la serranía se compone de una alta diversidad florística, se contaba con antecedentes de la existencia de ciertas especies que cumplían los requisitos, razón por la que se seleccionó un grupo de ellas para dar inicio al proyecto. Las comunidades identificadas para la ejecución del mismo fueron los resguardos de ***Yaberaradó*** y ***Polines***, donde se comenzó la prospección territorial en búsqueda de especies como el Abarco (*Cariniana pyriformis*), el Algarrobo (*Himenaea courbaril*), el Cedro Güino (*Carapa guianensis*), el Nazareno (*Peltogyne purpurea*), el Tamborero (*Schizolobium parahyba*) y el Bálsamo (*Myroxylon balsamum*).

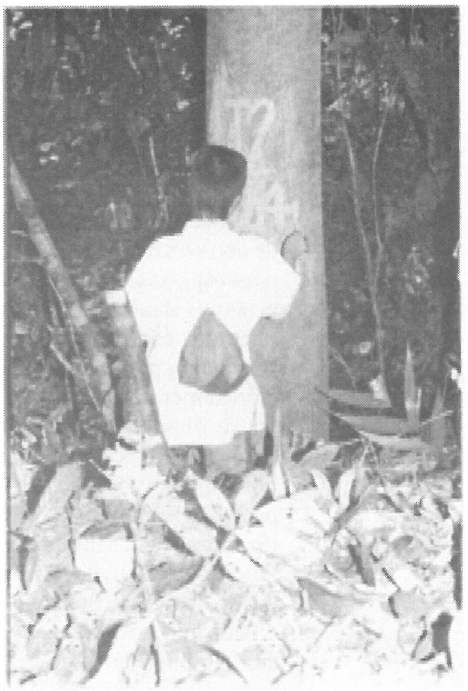
En esta fase se identificaron, alinderaron y caracterizaron las áreas más aptas para la producción de germoplasma siempre en bosques de dominio colectivo. Se les denominó *Unidades de Manejo Forestal Sostenible* (UMFS). En cada una de ellas, los árboles semilleros fueron marcados y medidos, creando una base de datos georreferenciadas y mapificadas, con el fin de facilitar su investigación, monitoreo y permanente evaluación.

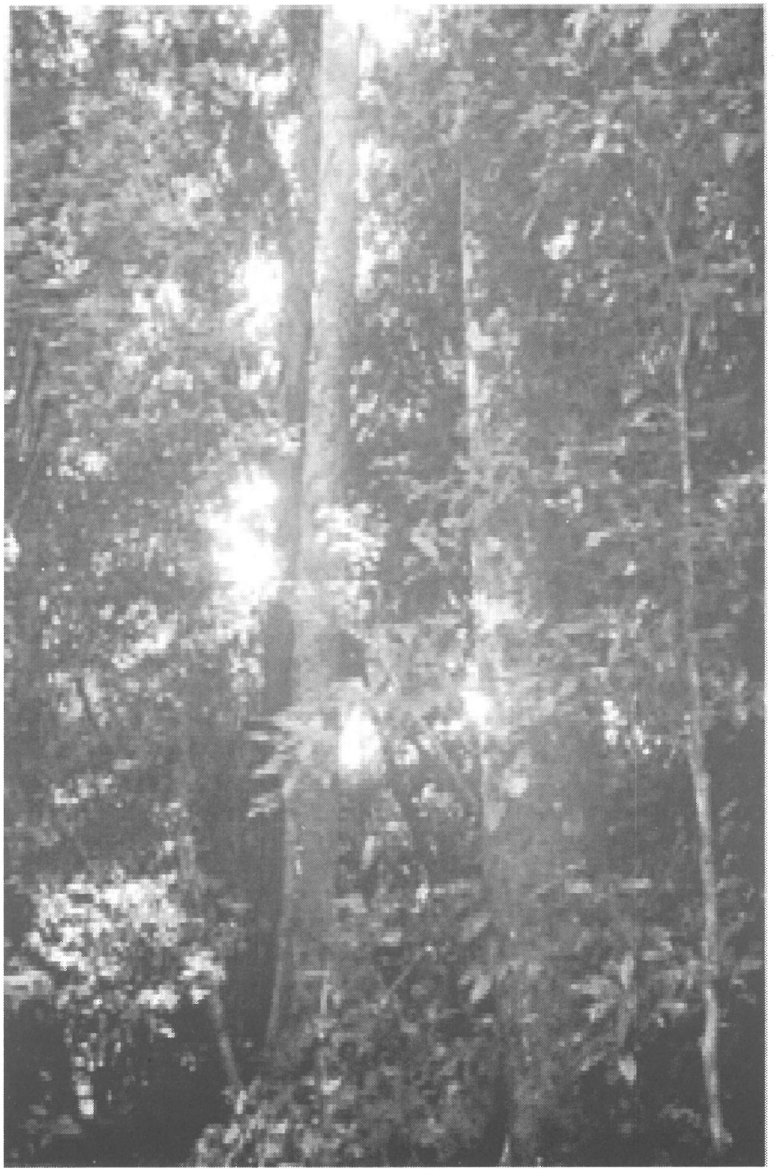
Para cada una de estas áreas se formularon –bajo consenso entre las comunidades y los técnicos–, los principios y lineamientos generales para la construcción de sus respectivos planes de manejo; los cuales orientan el desarrollo de las actividades silvícolas tanto de las UMFS como de las propias especies durante todo el año y los períodos de producción, cosecha y transformación para la distribución al mercado. Igualmente, se plantearon en estos los monitoreos de los estados vegetativos de las especies relacionados con su productividad (monitoreo fenológico). Para facilitar el monitoreo fenológico se elaboró un afiche alusivo a su ejecución por parte del personal comunitario.

La etapa de capacitación técnica y de intercambio de saberes tradicionales y científicos, comprendió temas básicos como la silvicultura de las especies, los rodales identificados, la estructuración de los planes de manejo; las técnicas y procedimientos para la recolección, tratamiento, embalaje y almacenamiento de las semillas colectadas; el manejo de registros de monitoreo y trazabilidad de las semillas (seguimiento de origen). Adicionalmente, con el fin de aumentar la seguridad de las operaciones forestales en el tema de recolección de semillas, se adquirieron equipos completos para escalar árboles de gran porte, y se realizó un curso especializado para la operación de los equipos y normas de seguridad operacional.

Para la etapa de comercialización, se adelantó un estudio de caso sobre el mercado de semillas forestales en los niveles zonal, regional y departamental (Antioquia) y se establecieron contactos con casas matrices distribuidoras de semillas, reforestadores y particulares tanto en Medellín como en Bogotá. Se identificaron las especies más promisorias en cuanto al comercio y su estado de conservación, sus precios de venta, y su estado de conservación, con el propósito de establecer medidas adicionales de control y manejo, –como fue el caso del Abarco (*Cariniana pyriformis*)–, y se comercializó un volumen respetable de semillas de reforestación y uso artesanal. Para especies de menor valor comercial como suelen ser

[2] Rodríguez R., J. Protocolos de germinación para la certificación de semillas forestales. Serie técnica No. 46.





Fotografías 3 y 4. Selección de árboles semilleros con buenas características fenotípicas. Marcación de árboles semilleros.

las de uso artesanal, se operó un plan complementario de capacitación dirigido a las mujeres, acerca de técnicas de diseño de artesanías a partir de la mezcla de materiales como hilos trenzados, semillas, cáscara de coco y hueso. En total se realizaron cuatro módulos de capacitación con personal experto en el tema.

De las semillas colectadas, una parte de ellas se destinó para análisis de laboratorio; pruebas realizadas en el Laboratorio de Semillas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Finalmente, en el proceso de gestión de las fuentes, y luego del proceso de prospección y de determinación de las UMFS, se llevó a cabo el registro ante la *Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF),* entidad que evaluó en el propio campo las características de los individuos seleccionados y certificó igualmente su calidad ę importancia, pues se trataba de poblaciones locales, cuyo valor genético es prioritario conservar.

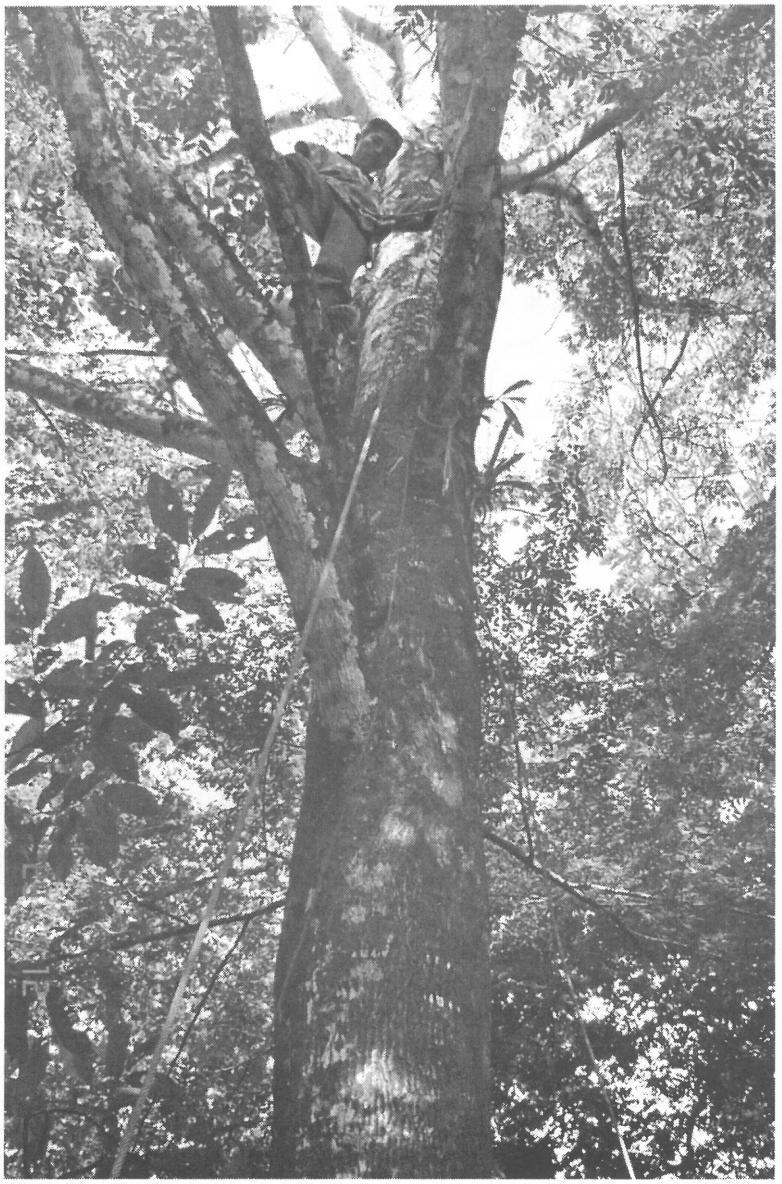
Principales Enseñanzas

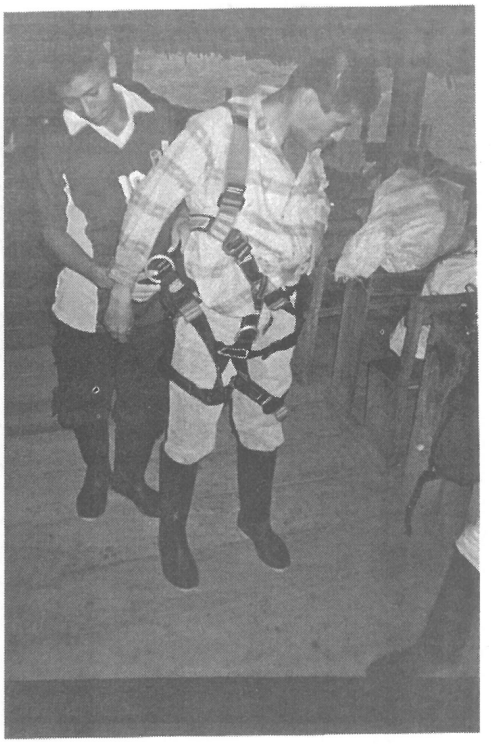
El alcance del proyecto rebasó todas las expectativas proyectadas inicialmente, tanto por las autoridades locales como por las entidades de apoyo; puesto que generó algunos aportes significativos respecto al tema del ordenamiento en los territorios indígenas de la serranía; el reafirmamiento de la soberanía indígena sobre la serranía, y una propuesta para el manejo de la biodiversidad local en manos de estas comunidades, que le enseña a Urabá y al mundo, los esfuerzos que adelantan los pueblos de Abibe, celosos guardianes del agua y la vida, que impetran por que Urabá adopte mecanismos y medidas especiales para el manejo ambiental de la región, al tiempo que responde por la enorme deuda social adquirida con los indígenas de Abibe, por la utilización de sus bienes y servicios, así como por su conservación de la cobertura que permite la protección en estado natural. Así, los efectos más importantes del proyecto fueron:

- Concienciara la población y generar un espacio de reflexión en torno a las amplias probabilidades que brindan los bosques naturales de la región por parte de las comunidades y autoridades indígenas, haciéndoles saber que no sólo son reservas de madera, sino de una

ISSN 1794-8657

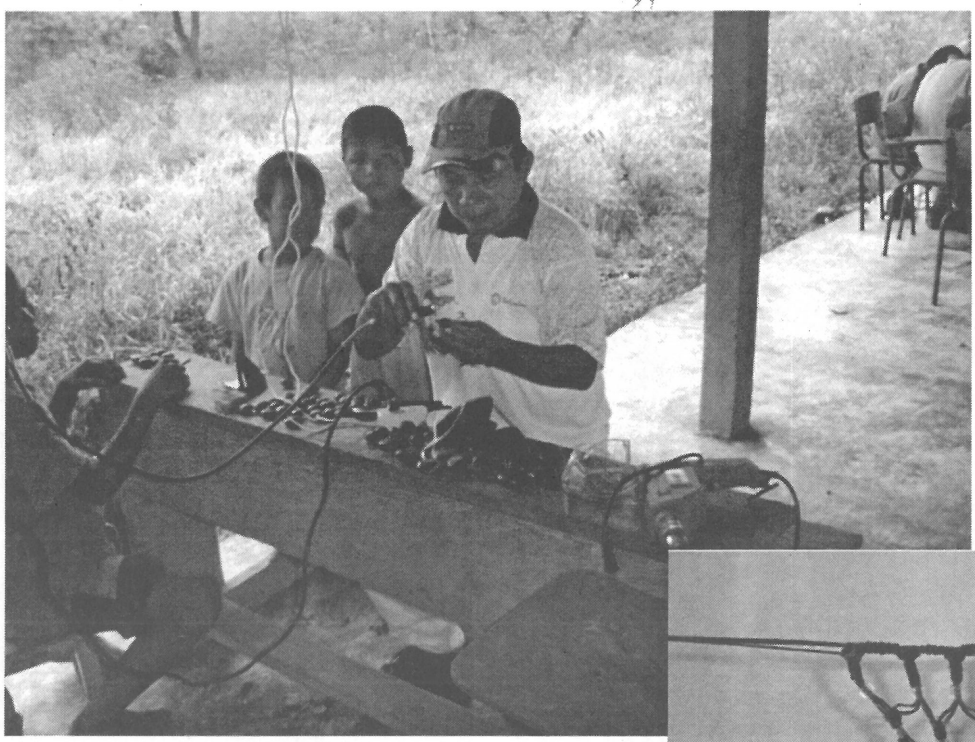
Fotografías 5 y 6. Entrenamiento y práctica para escalar árboles de gran porte.

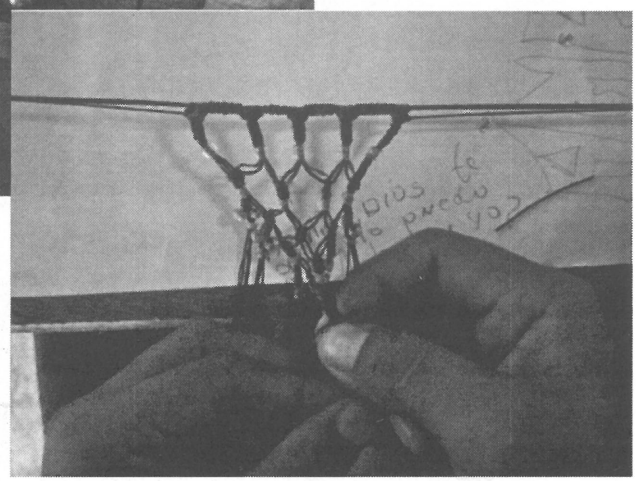




importante biodiversidad de amplio uso en el contexto local, que genera bienes y servicios ecológicos, culturales, sociales y económicos para toda la región, por lo que se debe asegurar su dominio a través del manejo territorial.

- Articular un proceso de separación de los bienes colectivos y particulares, para remediar la situación actual, en la cual a los primeros se les opuso el uso y beneficio personal en contra de los comunitarios. Esto obligó a crear un espacio de concertación entre corteros de madera y miembros de las comunidades, estableciendo niveles de comunicación y mediación para detener los cortes de madera, especialmente de las especies bajo régimen de manejo en territorios colectivos. Igualmente se prohibió tajantemente el aprovechamiento de estas especies.
- Posibilitar a las comunidades un punto de encuentro y la formación de grupos especiales que han tomado un impulso notable, beneficiando a la niñez, la juventud, las mujeres mayores, e incluso a hombre adultos, que también han participado en los talleres de artesanías por iniciativa propia. Se cuenta con los grupos que recolectan y tratan las semillas, los de artesanías y promotores de producción que acompañan y dirigen las actividades.
- Marcar el camino para emprender el proceso de ordenamiento de los territorios indígenas, asignando opciones de uso y planteando estrategias de manejo para algunos predios colectivos y para las masas forestales, mediante una alternativa que proteja y conserve el estado del bosque y de la población forestal, en tanto genera recursos económicos para apoyar el proceso organizativo del Cabildo Mayor. Las primeras fuentes semilleras registradas comprendían 480 hectáreas.
- El proceso sirvió para identificar las potencialidades de los territorios de uso colectivo dentro de los





Fotografías 7 y 8. Tallado, perforación y elaboración de collares.

resguardos indígenas; así como una serie de productos forestales claves para el planteamiento de alternativas productivas, alimentarias y de comercio en el nivel regional; sobre las cuales se deben llevar a cabo estudios e investigaciones para determinar su potencial para las comunidades indígenas, en términos de uso y comercio.

- La experiencia se encuentra en una fase de propagación en otras comunidades de la serranía, por la cual la población de árboles protegidos ha aumentado considerablemente y con ellos las medidas de control y de dominio comunitario. Los propios cabildos locales y mayor han adicionado recursos de los ingresos corrientes de la nación (ICN) para la adquisición de equipos, así como la destinación de los fondos producidos por la comercialización.

Obstáculos sobre la Marcha

Las principales dificultades se plantean desde la necesidad de contar con mayores recursos económicos que faciliten el apoyo técnico, la adquisición, dotación de equipos y construcción de infraestructura propia para atender todas las facetas de un programa de producción y comercialización de semillas forestales; así como para el manejo, monitoreo, estudio e investigación de los bosques tropicales de la serranía de Abibe, especialmente de las fuentes semilleras, donde se requiere un flujo permanente y constante de capital y conocimiento como valor agregado. Estas necesidades se tornan más críticas cuando se trata de especies amenazadas ambiental y ecológicamente, pues son las preferidas por los corteros furtivos.

De otro lado, los frentes de colonización de "los blancos" siguen avanzando, irrespetando los predios indígenas y sus recursos; constantemente se registra la aparición de árboles marcados, para los cuales debe aumentarse la vigilancia, que evite su corte y extracción por parte de los colonos.

En una perspectiva más político-económica, existe la posibilidad, con la firma del TLC, de abrir las puertas a la amenaza sobre el material genético existente en la región, muy fácil de obtener directamente de la semilla, como portadora directa de dicho material. Para contrarrestar esta situación se deben elaborar protocolos de protección genética, que aseguren la propiedad y los derechos consuetudinarios de las comunidades sobre sus recursos genéticos de manera indefinida.

Conclusiones Generales

Para nosotros, los indígenas, es indiscutible que el proyecto "*Fuentes semilleras*" ha dejado innumerables beneficios a la población local, desde todo punto de vista, por lo que no debe

ISSN 1794-8657

reducirse tan sólo a la perspectiva económica, sino –por el contrario–, concebirse bajo un enfoque integral, que responda al manejo ecosistémico y se constituya en un generador de oportunidades y alternativas para el beneficio de las comunidades locales; ante todo, de las franjas de población más vulnerables a la migración y la violencia.

Igualmente, nos plantea obligaciones con las comunidades futuras, en el sentido de formular políticas para el manejo de los bosques y los recursos naturales de la Serranía de Abibe, que garanticen su supervivencia, para lo cual debemos establecer unos marcos de acción que consoliden un sistema propio de administración y control de la serranía desde el punto de vista ambiental, como un corredor biológico y de reserva de la biósfera.

Nosotros, estamos realizando los mayores esfuerzos para conservar y proteger a la Serranía de Abibe, con el apoyo de ciertas entidades oficiales y ongs, que comprenden la dimensión de nuestras acciones, pero se requiere más apoyo económico, logístico y técnico para desarrollar esta iniciativa con mayor profundidad, así como el reconocimiento público de los diferentes sectores de Urabá y el replanteamiento de acuerdos para la protección especial de la Serranía de Abibe.

El programa de "*Fuentes semilleras*" ha mostrado las diversas opciones de manejo que tienen nuestros bosques colectivos, así como las potencialidades de muchos de sus productos en el sentido de asegurar bienes y servicios a las localidades, y de generar excedentes económicos, al tiempo que se conservan *in situ* especies forestales nativas de importancia ecológica. Por último, ha rescatado para la memoria, nuestra capacidad de realizar muchas actividades relacionadas con el manejo de los bosques y sus productos, bajo la consigna de asegurar nuestro bienestar y progreso de cara al futuro, contribuyendo a la conservación de los territorios y recursos forestales, junto con la solución de necesidades locales.

Apéndice

Ver tabla 1.

Tabla 1. Especies asociadas a las UMFS

Nombre vernáculo	Familia	Nombre científico
Abarco	*Lecythidaceae*	*Cariniana pyriformis*
Abarco blanco	*Lecythidaceae*	*Lecytis sp.*
Aceite	*Clusiaceae*	*Calophyllum Marie*
Aguacate	*Lauraceae*	*Persea americana*
Algarrobo	*Caesalpinaceae*	*Hymenea courbaril*
Almanegra		
Anime	*Burseraceae*	*Protium sp.*
Arizá	*Caesalpinaceae*	
Avinje	*Fabaceae*	*Andira sp*
Balaustre	*Fabaceae*	*Centrolobium sp.*
Bálsamo	*Fabaceae*	*Myroxylon balsamum*
Balso	*Bombacaceae*	*Ochroma lagopus*
Banano		
Belicua		
Birrinchi		
Bonga	*Bombacaceae*	*Ceiba pentandra*
Buli		
Cagüi	*Caryocariaceae*	*Caryocar*
Caimito	*Sapotaceae*	*Chrysophyllum caimito*
Caimo	*Sapotaceae*	
Camajón	*Sterculiaceae*	*Sterculia apetala*
Canime	*Caesalpinaceae*	*Copaifera canime*
Capitancillo	*Mimosaceae*	*Pentaclethra macroloba*
Caracolí	Anacardiaceae	*Anacardium excelsum*
Carate	*Clusiaceae*	*Vismia sp*
Cariaño		
Carra	*Bombacaceae*	*Huberodendron patinoi*
Carreto	*Apocinaceae*	*Aspidosperma dugandii*
Cauchillo		
Cedro chatarra	*Meliaceae*	*Cedrela odorata*
Cedro macho	*Meliaceae*	*Guarea aligera*
Ceiba tronadora	*Euphorbiaceae*	*Hura crepitans*
Chascarrillo	*Rubiaceae*	*Ladenbergia sp.*
Cheflera	*Araliaceae*	*Schefflera uribei*
Chingale	*Bignonaceae*	*Jacaranda copaia*
Chocho	*Fabaceae*	*Ormosia sp.*
Chocolate		*Theobroma cacao*
Cohíba	*Fabaceae*	*Dipteryx oleifera*
Coco cristal	*Lecythidaceae*	*Lecythis ampla*
Comino	Lauraceae	Aniba sp
Dormilón	*Mimosaceae*	
Escobo	*Annonaceae*	*Xylopia aromatica*
Fruto de Sabalo	Fabaceae	Dussia lehmannii
Guacamayo	*Sterculiaceae*	*Basiloxylon excelsum*
Guadua	*Poaceae*	*Guadua angustifolia*
Guaimaro		
Guamo	*Mimosaceae*	*Inga sp.*
Guásimo colorado	*Tiliaceae*	*Luehea seemanii*
Güino	*Meliaceae*	*Carapa guinensis*
Higuerón		
Hobo	*Anarcardiaceae*	*Spondias Bombin*
Hueso de mico		
Jagua	*Rubiaceae*	*Genipa americana*
Laurel	*Laurarceae*	*Ocotea sp*
Laurel pelusa		
Madroño	*Clusiaceae*	*Rheedia sp.*
Mangle blanco	*Combretaceae*	*Laguncularia racemosa*
Molinillo	*Melastomataceae*	
Nispero	*Anarcadiaceae*	*Anacardium*
Nuanamo	*Myristicaceae*	*Virola sebifera*
Olleto	*Lecythidaceae*	*Couroupita guianensis*
Otobo	*Myristicaceae.*	*Dyalinthera sp.*

Bibliografía

ORGANIZACIÓN INDÍGENA DE ANTIOQUIA (O.I.A); CORPORACIÓN ECOLÓGICA Y CULTURAL PENCA DE SÁBILA. *Proyecto Serranía de Abibe. "Reforestación de la cuenca del río Chigorodocito en el municipio de Chigorodó, departamento de Antioquia*. 1996. 45 p.

CORREA V. J., ZÁRATE C., MÁRQUEZ S., SALAZAR C. PENCA DE SÁBILA. OIA. *Demanda de tierras para las comunidades indígenas que habitan la Serranía de Abibe, en el municipio de Chigorodó*. 1992. 251p.

MORENO V., RAMÍREZ R., C. J. *Dinámica del río Chigorodó y defensa del casco urbano*. Tesis de grado, Facultad de Agronomía, departa-

mento de Recursos Forestales. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. 1980. 289 p.

CORPOURABÁ. Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá. *Estudio socio económico y físico de la Serranía de Abibe y sus áreas aledañas*. **REGIÓN DE URABÁ.** (1977).

RODRÍGUEZ R. J., NIETO. R., V, M. *Investigación en Semillas Forestales Nativas*. Serie técnica No. 43, convenio CONIF – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Proagro – Programa de Investigación en Semillas Forestales Nativas – **INSEFOR.** 2001. 89 p.

Min. Agricultura y Desarrollo Rural; Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (**CONIF**). Conferencias del Seminario Nacional sobre recolección y procesamiento de semillas forestales. **INSEFOR** Santiago de Cali, 9 y 10 de Julio de 1996. 131p.

JARA, N., L., F. Programas de Abastecimiento de Semillas Forestales. Serie Materiales de Enseñanza No. 32, Danida Forest Seed Centre – **CATIE – MIREN - PROSEFOR.** Turrialba, Costa Rica. 1995. 95 p.

JARA, N., L., F. "Programa de Investigaciones" EN: Secado, procesamiento y almacenamiento de semillas forestales, Serie Técnica, Manual Técnico No. 24. **CATIE - PROSEFOR - DFSC.** Turrialba, Costa Rica. 1997. 139 p.

RODRÍGUEZ, T., H., J.; ESCOBAR, L., M. Proyecto: ¨ Conservación, Propagación e Investigación Comunitaria de Especies en Peligro de Extinción, Fuentes Semilleras y Establecimiento de Bosques Multipropósito en la Cuenca Media y Alta del Río Pance ¨. EN: Huertos, Rodales y Fuentes Semilleras. Cartilla, **ECOFONDO - FUNDACIÓN FARALLONES - ABI** Corporación. Santiago de Cali. 2001. 27 p.

GONZÁLEZ, M., R., T.; RODRÍGUEZ, T., H., J.; MURILLO, G., M., A. (2000). Proyecto: "Conservación, Propagación e Investigación Comunitaria de Especies en Peligro de Extinción, Fuentes Semilleras y Establecimiento de Bosques Multipropósito en la Cuenca Media y Alta del Río Pance" EN: Semillas de Árboles y Arbustos - Viveros Forestales. Cartilla, **FUNDACIÓN FARALLONES – ECOFONDO – ABI** Corporación. Santiago de Cali. 2001. 25 p.

SÁNCHEZ, C., I.; MUÑOZ, G., A.; CANO, W., A. "Fortalecimiento Institucional para la Aplicación de la Política de Bosques en el Marco de una Gestión Integrada y un Desarrollo Forestal Regional" EN: Catálogo de Arboles Semilleros de la Jurisdicción de **CORPOURABÁ.** Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá (**CORPOURABÁ**) – **SENA.** Apartadó, Antioquia. 1999. 88 p.

GÓMEZ, R., M., L. Manejo de Semillas Forestales. Cartilla, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, **CORANTIOQUIA.** Medellín. 2001. 24 p.

MARÍN, V., A., M. "Memorias: Curso Taller". EN: Selección, Clasificación y Manejo de Fuentes Semilleras. Recolección y Procesamiento de Semillas Forestales. **CORANTIOQUIA.** Medellín. 1999.

CORANTIOQUIA. Identificación de las especies maderables de mayor comercialización en las direcciones Panzenú y Zenufaná. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. 2002.

SANTOS, C., N. Guía para la Formulación de Planes de Manejo Forestal. Cartilla, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, **CORANTIOQUIA.** Medellín. 2002. 72 p.

PREBBLE, C. "Boletín de la Organización de las Maderas Tropicales para Fomentar la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Bosques Tropicales". EN: Actualidad Forestal Tropical, Volumen 7, No. 1. **OIMT.** 1999. 32 p.

MOTTA, V., R. Código de Recursos Naturales y Normas de Protección Ambiental. EN: Decreto 2811 de 1974. Santafé de Bogotá. 1999. p-41 - p-50.

MINAGRICULTURA, MINAMBIENTE, MINCOMEX, MINDESARROLLO, DNP. Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Santafé de Bogotá. 2000. 74 p.

GARCÉS, O., J., M. "Manual prospectivo y estratégico". EN: Plan de Ordenamiento Territorial. Fundación Universitaria de Bogotá Jorge Tadeo Lozano – Centro Latinoamericano de Prospectiva y Estrategia – **TM** Editores. Santafé de Bogotá. 1999. 97p.

MMA. Decreto No. 1791, octubre 4 de 1996, por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal. Santafé de Bogotá. 36p.

** Tecnólogo Forestal, Cabildo Mayor Indígena de Chigorodó, cariniana03@gmail.com*

*** Tecnólogo Forestal, Cabildo Mayor Indígena de Chigorodó. carjapesan@yahoo.es*
**** Ingeniero y Consultor Forestal, Fundación Swissaid, Colombia. bcastanom@yahoo.com*



ISSN 1794-8657

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Los Árboles Vuelven a la Escuela

La labor silenciosa de los niños, niñas y jóvenes forjadores ambientales de 101 instituciones educativas públicas de la ciudad de Medellín

Mireya Ossa Villegas*



Foto 1: *I.E Sebastián de Belarcazar, Arbusto (Eugenio) sembrado, 06/06/07*

Es bastante complejo intentar definir lo que está ocurriendo en nuestras instituciones educativas respecto a lo ambiental y específicamente en el tema de los aprendizajes significativos respecto al paisajismo. Aunque tenemos "indicadores" claros y concretos frente a acciones como la siembra y la transformación de los paisajes escolares, la mayor preocupación gira en torno al grado de transformación de las cotidianidades, las actitudes y los aprendizajes escolares.

Dos mil niños, niñas y jóvenes pertenecientes a 101 instituciones educativas públicas de la ciudad de Medellín, adscritas a los Proyectos Ambientales Escolares que desarrolla la Secretaría del Medio Ambiente de Medellín en el año 2007, conformados como Forjadores Ambientales, están participando activamente en la transformación mencionada.

Tales actores son líderes ambientales en sus comunidades educativas, formados en el tema de lo ambiental, que han identificado las problemáticas ambientales de sus territorios, recorriéndolos, palpándolos, oliéndolos, sintiéndolos, escuchándolos, dialogando con sus comunidades, realizando entrevistas, analizando el uso del suelo, llevando las problemáticas y potencialidades detectadas al aula de clase y a los laboratorios; transformando y adecuando el espacio cercano a su institución educativa como un espacio que educa, comunica y forma, haciendo de estos espacios aulas ambientales para aprendizajes significativos y que apuntan a transformar la cotidianidad de la escuela y a la formación integral del estudiantado.

Los forjadores ambientales realizan actividades relacionadas con el uso del suelo mediante la sensibilización y práctica del manejo de separación de los residuos sólidos generados en su institución educativa, midiendo los consumos, transformándolos en papel, jabones, detergentes, artesanías, cuadernos, libretas y separadores, entre otros.

El impacto de las acciones de la comunidad educativa, especialmente sobre el territorio y el paisaje en algunas plantas físicas, resultaba desolador. Espacios físicos sin cobertura vegetal, olvidados, fríos, desprovistos de armonía y colorido; lugares donde el cemento predominaba, inspirando relaciones poco solidarias, intolerantes, sin comunicación efectiva, irrespetuosas y –en algunos casos– violen-

tas, entre los diferentes actores de la comunidad educativa.

Es así como los árboles regresan a la escuela, para dejar de habitar sólo los recuerdos de unos y el desconocimiento de los que hasta ahora no tenían ningún registro simbólico, vivencial o conocido, sin valor estético o ético; sin reconocimiento de su sentido social y natural. Hoy, el árbol transforma los ambientes educativos en espacios propicios para el aprendizaje significativo, el encuentro, la participación, las diversas conversaciones y la generación de conocimiento.

El cafeto brasilero, el confite, el eugenio, los helechos, las begonias, las chafleras, entre otras, han llegado para ser reconocidas, formar parte de la vida de las escuelas y de cada individuo perteneciente a ella.

Los grupos educativos ambientales han adoptado los árboles, se han convertido en guardianes y protectores, apropiándose el espacio terrígeno, con sentimientos de pertenencia, compromiso y responsabilidad consigo mismos; con estos individuos, con la institución y su comunidad cercana.

Los árboles se han trasmutado en el pretexto para la transversalización del currículo; para transformar el PEI (proyecto educativo institucional) en el eje temático para la investigación epistemológica desde las diferentes áreas del conocimiento. Es el árbol el individuo que permite determinar alturas, diámetros, perímetros, formas geométricas, ciclos vitales, ecosistemas, cadenas tróficas, formas y pigmentación estéticas; degustar fragancias y sabores que activen los sentidos, estimulen la percepción, amplíen la conciencia y construyan conocimiento.

Ahora el paisaje cuenta con padrinos: los árboles y plantas, identificados con sus nombres comunes y científicos forman parte del paisaje escolar y del currículo de las ciencias naturales y ambientales; ahora son podados, regados frecuentemente, registrados, observados e investigados. Se siembran en los espacios que dejaron las nuevas construcciones en las instituciones educativas, en los jardines, en materas que penden de los balcones; en las pendientes que rodean los colegios, en los cerros tutelares y las microcuencas cercanas a ellos, en las aulas de clase y en los recipientes reutilizados.



Foto 2: I.E. Alfonso Upegui O., Arbusto (Eugenio) sembrado, 24/07/07



Foto 3: I.E. Camilo Torres, Durante la siembra, 09/08/07

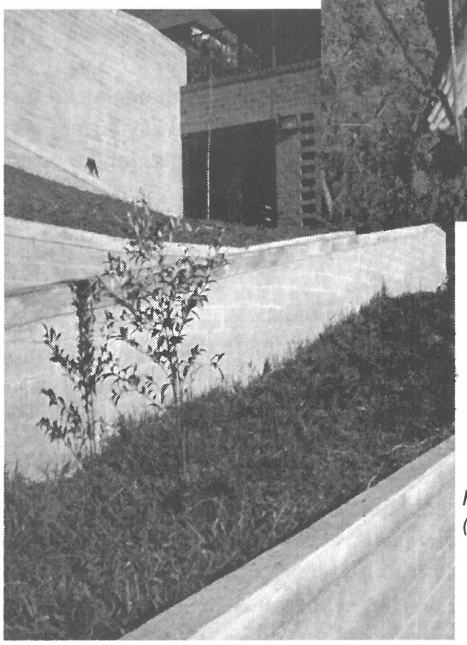


Foto4: I.E. Camilo Torres, Arbusto (Eugenio) sembrado, 09/08/07

ISSN 1794-8657

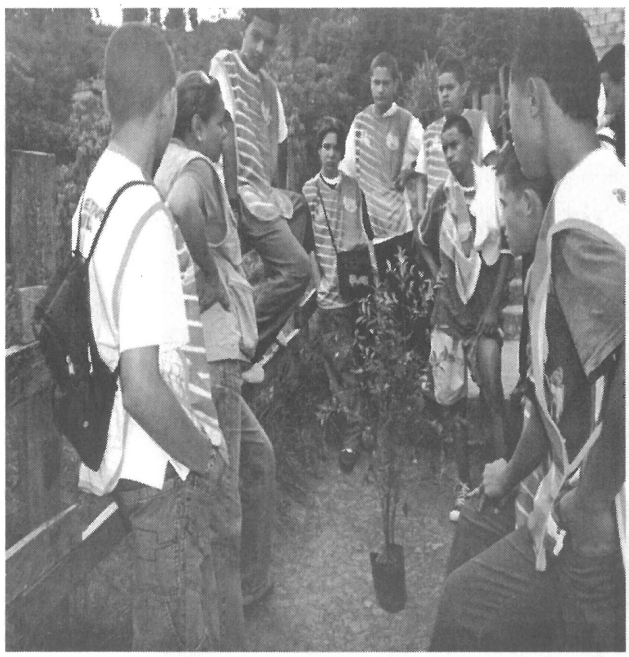


Foto 5: I.E. Cedepro, Explicación práctica de siembra, 03/08/07

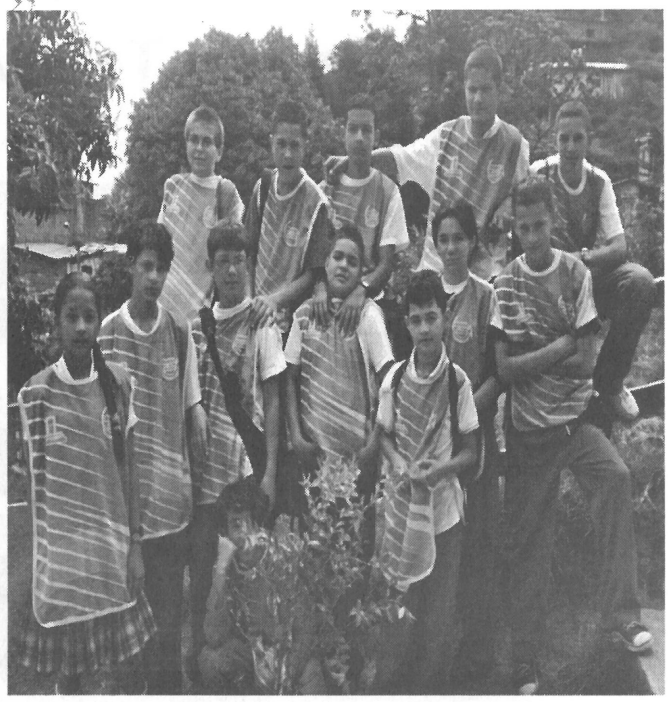


Foto 6: I.E. Cedepro, Arbusto (Confite) sembrado, 03/08/07

Plantas y árboles actualmente constituyen un atractivo en las escuelas y colegios; destacándose en el paisaje ofrecido por estos establecimientos, y los lugares donde crecen están siendo grabados en las mentes de los y las estudiantes, ya que los estudian y reconocen sus aportes a la vida cotidiana, al equilibrio ecológico y a la convivencia armónica.

Hemos logrado entonces intervenir en el paisaje, el territorio, el espacio y los lugares de las diferentes instituciones educativas a través de 2.000 Forjadores Ambientales; conociéndolos, interpretándolos en sus aspectos socioeconómicos y culturales y en las relaciones humanas con el medio ambiente. Asignándole a las plantas y a los árboles la función de transformar la cotidianidad escolar, nutrir los aprendizajes significativos, los currículos y de enriquecer la vida de cada participante en esta proceso.

No obstante, lo complejo de cuantificar hasta dónde hemos transformado; cuánto más necesitamos transformar y cómo sostenemos dicha transformación es un interrogante que trasciende el relevo en la administración pública. Lo sabremos con lo que logremos transformar en las vidas de cada uno de los 2.000 niños, niñas y jóvenes Forjadores Ambientales, sus familias y maestros; y para indagarlo hay que continuar.

(*) Secretaría de Medio Ambiente de Medellín.

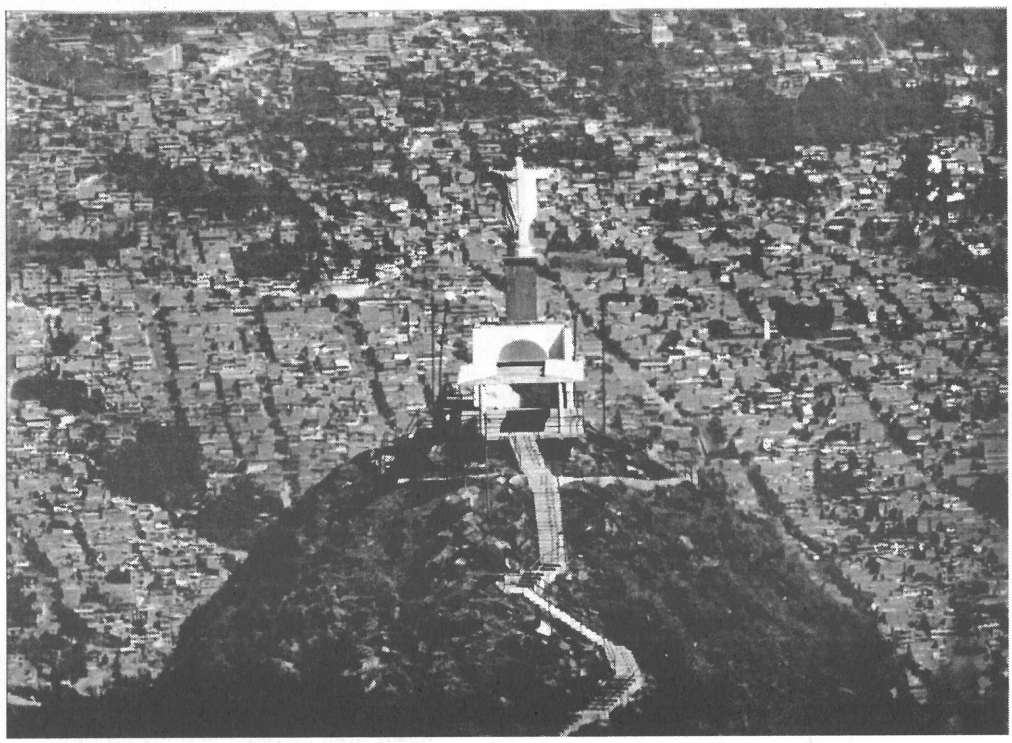


Foto 7: I.E. Sebastián de Belarcazar, Terreno antes de la siembra 06/06/07

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

CERROS TUTELARES DE MEDELLÍN [1]

Jorge L. Vásquez M.*



Si a los habitantes de Medellín les preguntaran acerca del lugar que en su infancia fue más significativo, es bastante probable que la respuesta girara alrededor de tres espacios: la habitación, la calle, y la manga[2]. Es allí donde muchos de los momentos más cargados de sentimientos y más recordados de nuestras vidas transcurrieron.

La habitación, lugar de la intimidad por excelencia, ámbito para la concentración y el pensamiento: allí enfrentamos el miedo a la oscuridad, lloramos bajo la cama, y fuimos conscientes por primera vez de nuestro cuerpo.

La calle, espacio del ser social por naturaleza, donde todo era accesorio, excepto el deseo de encontrarse con los demás. Allí jugamos incansablemente, conocimos otras gentes, exploramos el barrio y concertamos nuestra primera riña y hasta recibimos un merecido golpe.

La manga era el sitio de la aventura y el misterio, el lugar donde aprendimos que el universo era infinito, donde supimos qué tan alto podía saltar un grillo, qué tan dulces podían ser las guayabas, y qué tan fuerte podía doler una espina.

Pero para muchos, sin duda, este último fue el lugar donde la experiencia de la vida se hizo mucho más intensa y grata. A menudo las zonas verdes no eran otra cosa que espacios baldíos, áreas que la ciudad aún no había incorporado a sus necesidades primigenias: una vía, una vivienda, una red de servicio. El espacio en ese entonces no parecía ser un problema; casas, calles y lotes sin uso eran amplios y generosos. Estos últimos, generalmente estaban asociados a zonas incultas e insalubres, rastrojeros, cañaduzales, chircales, pantaneros.... la ciudad juvenil aún no trepaba el inmenso valle que le daba cobijo.

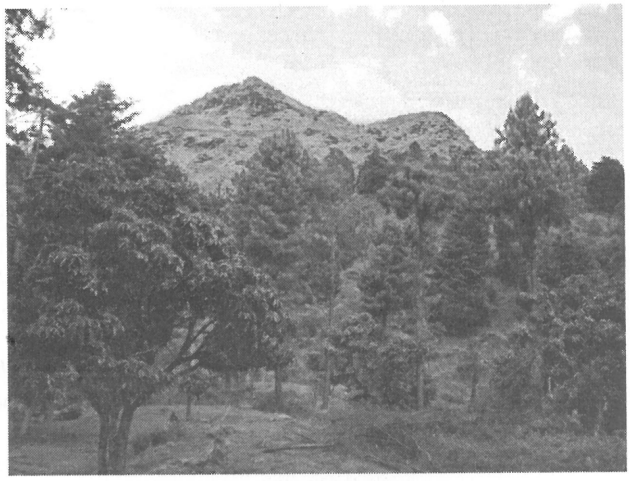
---

[1] Este texto fue producido en el marco del proceso de formulación de los Planes de Manejo y Gestión Integral de los Cerros Tutelares de Medellín. Por su carácter literario, es un subproducto que nunca logró hacerse a un espacio cómodo entre los administradores públicos, planificadores y proyectistas. La necesidad de compartirlo y el cariño por los cerros me indujo a publicarlo en esta revista.

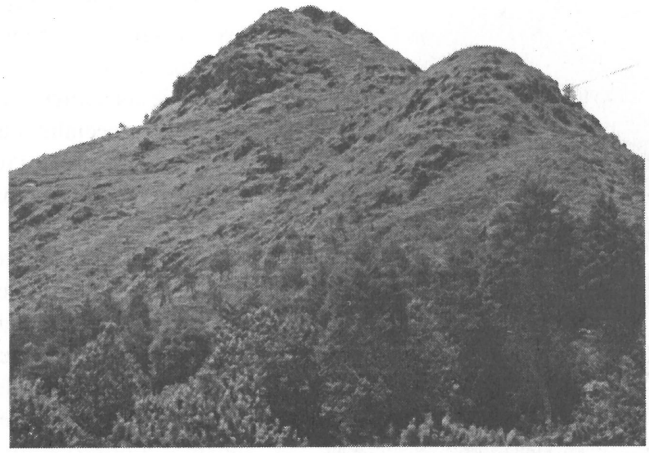
[2] *Manga* –habrá que aclararlo–, alude a esos espacios no urbanizados y ya casi inexistentes, donde antaño, los que ya peinamos canas, podíamos jugar libremente, en pleno contacto con la flora y fauna real e imaginaria. *O sea, nada que ver*, con la modalidad de *comics* oriental que hoy campea por igual en muros, publicaciones, diversos tipos de pantallas y cuadernos escolares. (N. del e.)

ISSN 1794-8657

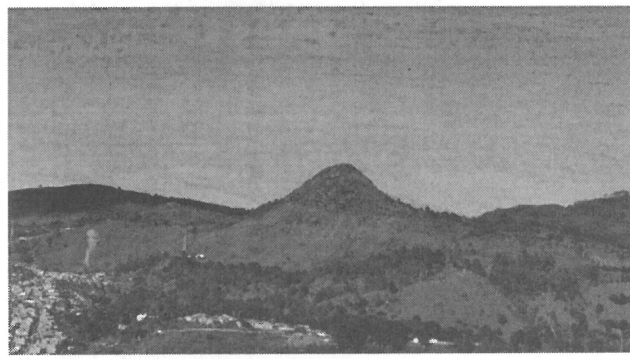
En aquel entonces, era apenas una pequeña mancha que flotaba en este enorme valle, surcada por un río que se movía a su antojo y coronada de suaves y graciosos relieves que se podían ver a lo lejos como míticos guardianes. De estas elevaciones se destacaban algunos, que por sus formas particulares o por su posición, parecían emerger de la tierra para relatarnos con su enérgica presencia que éramos la prole de una tierra y un paisaje dinámico. Esto son los morros: promontorios naturales, lomas, colinas, montañas, picos…los personajes centrales de la narración. Ahora son cerros, físicamente mucho menos distantes, pues la urbanización de la ciudad terminó por rodearlos o cubrirlos totalmente. Ahora son tutelares, por caprichos del lenguaje y a causa del interés de la administración pública, que quiere darles un tratamiento acorde con el valor que poseen y con la importancia que podrían representar para la ciudad. Decimos *podrían*, porque así como cercanos físicamente, aún están distantes de pertenecer a los afectos de la generalidad de la ciudadanía. Su fama, en otro tiempo justificada, de sitios peligrosos, oscuros, o inaccesibles ha contribuido para ello.



Nutibara, Volador, Picacho, Santo Domingo, Pan de Azúcar, Salvador y Asomadera, podrían ser los nombres de siete personajes de un cuento de fantasía. En realidad lo son, dependiendo de los ojos de quien los visite. Configuran un mosaico de realidades muy diversas, por su posición en la ciudad, sus funciones ambientales y su valor urbano. Sus muy variados procesos de conformación natural y de evolución urbana, les confiere un carácter y una identidad bien definida; en algunos casos por obra del uso y la intervención activa; en otros, merced a su aislamiento y abandono histórico.



Forman parte de este sistema cerros con valores ecológicos del singular contexto metropolitano del valle de Aburrá, como es el caso de El Picacho y El Volador. Así mismo, cerros que han sufrido una altísima modificación por causa de la modernización de la ciudad, específicamente para usos residenciales, tales como El Salvador y Santo Domingo. Y otros que como La Asomadera, Nutibara y Pan de Azúcar no exponen un dominio tan claro de su valor ecológico sobre lo artificial, con lo que no dejan de ser áreas verdes altamente significativas para la ciudad.



Hay en todos ellos elementos dignos de conocimiento, y lugares de un alto valor paisajístico, que por causa de esa suerte de abandono e indiferencia frente a lo público, no han sido incorporados debidamente a los afectos del conjunto de la población. Sin embargo, es justo decir que todos ellos habitan los imaginarios individuales de sus pobladores vecinos.

El Picacho es altamente representativo para una porción de la zona noroccidental de la ciudad, y gracias a eso cualquier habitante de Castilla, París o el Doce de Octubre, lo referencian bien cuando se les



requiere por él.

Santo Domingo también está incorporado en toda la comuna nororiental; la gente de Guadalupe, Aranjuez, Popular o Blanquizal lo reconocen de inmediato, aunque no como cerro, sino como barrio.

Pan de Azúcar es reconocido en la zona centroriental de la ciudad, de tal suerte que cualquier habitante de Caicedo, Ocho de marzo, Los Mangos o el Trece de noviembre saben por dónde se accede a su cima.

La Asomadera y El Salvador, en el centro de la ciudad, son referentes históricos de los barrios Buenos Aires, El Salvador, o Niquitao.

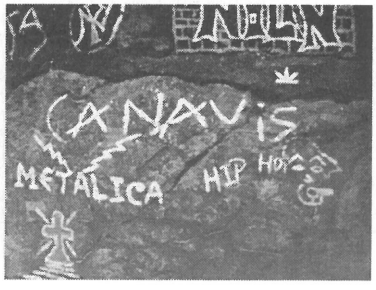
Nutibara, en el suroccidente, ha sido compañero permanente de la vida de los pobladores de Belén, Guayabal o Conquistadores.

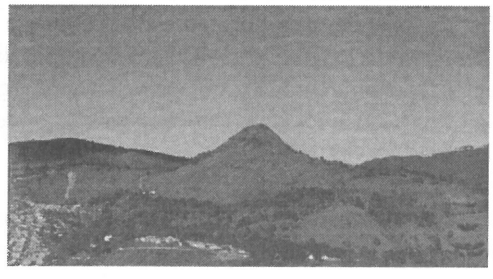
El Volador, emplazado en el centroccidente de la ciudad forma parte de la geografía mental de los barrios San Germán, Carlos E. Restrepo, Robledo o La Iguaná.

Todos, en diversa medida, están subutilizados; pues su uso y disfrute se produce en breves períodos del año o se concentra en sitios muy específicos; que representan una porción limitada de sus potenciales como espacios públicos de importancia barrial, zonal o metropolitana. Su uso y desarrollo sostenible constituyen una aspiración de la ciudad, y por ello, la administración pública y especialmente las universidades, se han aplicado –con variable intensidad e interés– a realizar estudios acerca de sus virtudes ambientales y de sus problemáticas más acuciantes.

En este sentido, el reto principal ha sido fomentar su visibilidad en la ciudadanía; generar interés para descubrirlos o revisitarlos, alentar su buen uso y estimular su preservación. Han estado ahí por mucho tiempo, inclusive antes que nosotros, y de seguro nos sobrevivirán. Son los mejores observadores del crecimiento de esta metrópoli que hoy se apiña en los andenes, en los semáforos y en los centros comerciales. La carta de invitación está abierta, subamos a observarnos…

* *Ingeniero forestal de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. M.Sc. en Restauración del Paisaje Universitá Dell'Aquila-Universitá Della Tuscia. Director de la Fundación HTM.*
jvasquez@grupohtm.org





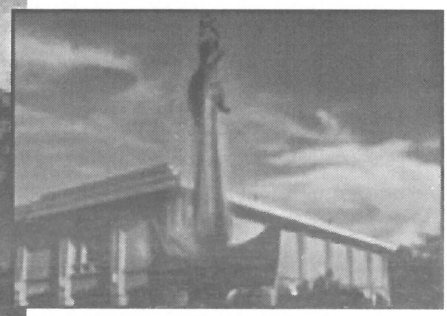
ISSN 1794-8657

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Declaración de Medellín sobre Cambio Climático

Octubre 11 de 2007





Comité Académico Expouniversidad*

La Universidad de Antioquia convocó a EXPOUNIVERSIDAD 2007: Cambio Climático, Ciencia y Conciencia, para los días 8 al 15 de Octubre. En el marco de este evento, científicos, educadores, profesionales, estudiantes, líderes sociales y políticos, preocupados por el impacto del calentamiento global sobre el presente y el futuro de la humanidad, reunidos en el Simposio Académico Internacional, y

Considerando que:

• El cambio climático es un hecho global irrefutable que pone en peligro las especies vivas en cualquier país que se encuentren.

• Las actividades humanas están cambiando el clima natural del planeta. En particular, el aumento en la concentración de los gases de efecto invernadero es la causa principal del calentamiento climático mundial.

• El aumento de la temperatura global —por encima de entre 0,2 oC y 0,3 oC desde 1955— es preocupante por sus consecuencias ambientales, económicas y sociales: derretimiento de los casquetes de hielo polares y aumento en el nivel global del mar; alteración del ciclo hidrológico del planeta; degradación del aire por invasión de partículas; deterioro creciente del agua en el planeta; cambios negativos en ecosistemas, con implicaciones desfavorables en la producción de alimentos y en la seguridad alimentaria; incremento de enfermedades que dependen del clima como la malaria, el dengue y la fiebre amarilla, entre otras.

• No es igual la situación para los países desarrollados, emisores de un alto porcentaje de los gases, que para los países menos desarrollados, localizados sobre la franja tropical. La industrialización, el incremento sin control en el uso de recursos naturales no renovables; la actividad agrícola intensiva, el acelerado modelo de producción y consumo masivo, benefician más a los primeros que a los segundos. En esa medida, su responsabilidad es directamente proporcional a su provecho.

• Nuestro continente muestra especial vulnerabilidad social, económica y ambiental ante el cambio climático por sus efectos en los ecosistemas de montaña, de nieve, polares, marino-costeros y de bosques tropicales.

• En Colombia, donde sólo contribuimos con una pequeña parte de las emisiones mundiales y nuestras selvas húmedas han retenido o fijado en la tierra un gran volumen del dióxido de carbono, no son factores despreciables la creciente amenaza sobre los páramos y la vegetación de alta montaña, la destrucción de bosques de zonas medias y bajas para el incremento de la actividad agrícola y pecuaria y los cultivos con finalidad ilícita de narcotráfico, a los cuales se suman las acciones bélicas con minas antipersona, los bombardeos sistemáticos y el uso masivo de herbicidas.

LLAMAMOS LA ATENCIÓN ACERCA DE QUE:

• Estos cambios constituyen la evidencia innegable de una realidad sobre cuyas dimensiones empezamos a saber algo pero, igualmente, ignoramos su desenvolvimiento final.

• Nunca había sido más dramática la idea de ser no sólo observadores sino también coautores de una transformación profunda del orbe. Estamos frente a un hecho de hondas raíces morales y éticas que definirá la naturaleza misma de los ecosistemas y la calidad de vida de las generaciones humanas futuras. Y en últimas, es también una cuestión de ciencia con conciencia.

• Quienes habitamos la Tierra tenemos derecho a disfrutar de todos y cada uno de sus recursos; pero también el deber de conocer y comprender la economía de la naturaleza para lograr una forma acertada de racionalizar su uso.

• En ese sentido, es urgente el alineamiento de naciones e instituciones en la búsqueda de un futuro menos incierto, donde se desarrolle una conciencia mundial acerca del impacto de la acción humana sobre los ecosistemas reguladores de los procesos vitales.

• Es indispensable que la educación y la cultura le permitan a los ciudadanos del mundo ampliar su conciencia; identificar las pruebas de la degradación ambiental y emprender las adaptaciones que hagan viable su participación en procesos políticos, económicos y sociales para mitigar las consecuencias del cambio climático y planear nuevos estilos de desarrollo.

• Se trata de la adopción por la comunidad internacional de estrategias integrales, de programas para mitigar y, si es posible, revertir los efectos del cambio: la reducción de las emisiones derivadas del consumo de combustibles fósiles, la estabilización del CO2 atmosférico, la reorientación de las inversiones en energías eco-eficientes y renovables; el tránsito hacia tecnologías ambientalmente sostenibles, las medidas que eviten subsidiar la destrucción del mundo y sus ecosistemas y para acabar con la inequidad social, son todas acciones urgentes para garantizar el bienestar y las posibilidades de las generaciones futuras.

EN CONSECUENCIA:

- Afirmamos que los cambios de comportamiento deben preceder a las recomendaciones y discursos.
- Celebramos la vigencia del Protocolo de Kyoto e instamos a los países que faltan por ratificarlo a que lo hagan pronto para que no continúen perjudicando las acciones que tantos países del mundo ya emprendieron.
- Resaltamos la importancia de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático para animar el concierto mundial de iniciativas que ayuden a mitigar, reducir, adaptar y prevenir los efectos del cambio climático.
- Destacamos la urgencia de asumir la adaptación mediante iniciativas como el Programa Estratégico de Adaptación al Cambio Climático (PEACC), impulsado en Argentina.
- Reconocemos el valor impostergable de iniciativas como el Mecanismo de Desarrollo Limpio para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Instamos a que Colombia refuerce su participación en la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC).
- Proponemos adherir a la propuesta del V Foro Iberoamericano de Ministros de Medio Ambiente (Declaración de Colón, 2005): "Para crear un programa iberoamericano de cooperación en meteorología y estudio del clima, que tenga como objetivos la observación sistemática de la variabilidad del clima y sus previsibles cambios futuros; la obtención del máximo aprovechamiento social y económico de las aplicaciones climatológicas como soporte para el desarrollo sostenible; la prevención de los desastres naturales, de manera que se mejore la seguridad colectiva y el suministro de información fiable y oportuna a la sociedad".
- Coincidimos con la propuesta del gobierno de Panamá de: "gestionar recursos para el establecimiento de un centro regional de cambio climático con sede en dicho país y [que] estará al servicio de las oficinas de cambio climático de Iberoamérica".
- Afirmamos que es necesario crear un Fondo Mundial para la Adaptación al Cambio Climático, a cargo de los países que más han contribuido al calentamiento global (Estados Unidos y los países de la Unión Europea).

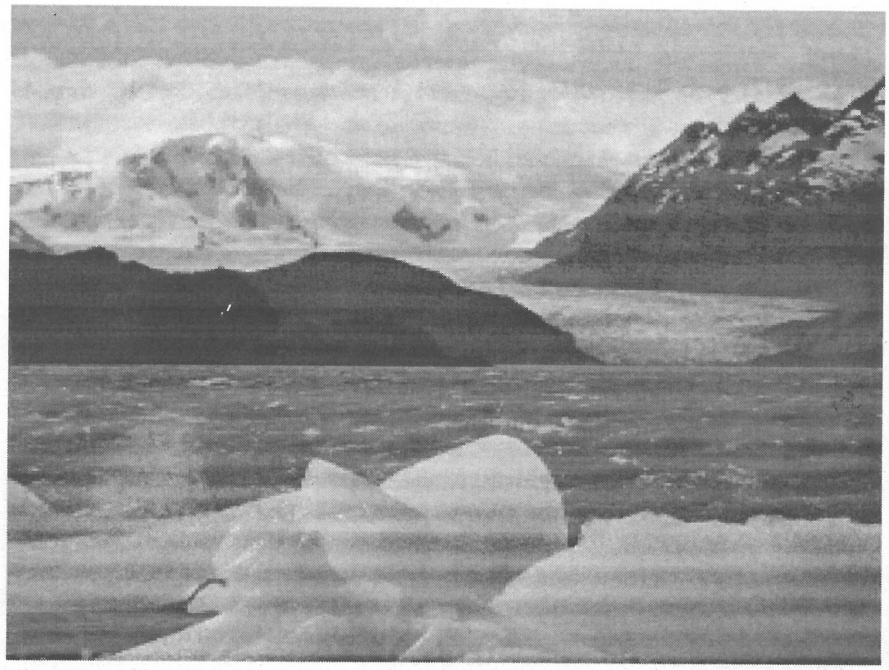
ISSN 1794-8657

- Consideramos necesario diseñar las estrategias a seguir cuando finalicen los compromisos del Protocolo de Kyoto.
- Exhortamos a los niveles de gobierno nacional, departamental y municipal en Colombia a que asuman una actitud cauta y preventiva en las decisiones que comprometan cualquiera de los recursos naturales de nuestros territorios, con el fin de garantizar su uso eficiente, sostenible y en beneficio de todos.
- Proponemos el diseño y puesta en marcha de un Plan de restauración para el uso de la tierra de acuerdo con su capacidad biofísica de soporte, en todas las áreas del país y en relación con sistemas de producción de aguas para consumo humano.
- Reclamamos una revisión inmediata de todas las concesiones de explotación industrial y agropecuaria que tengan relación con el uso o el consumo intensivo de los recursos naturales, renovables o no, con el fin de corregir las condiciones de explotación para garantizar la sostenibilidad de esos recursos a las generaciones presentes y venideras.
- Recomendamos la prohibición de convertir en suelos urbanos o industriales las distintas áreas de reconocido valor para la salud ambiental y el equilibrio del ecosistema.
- Promovemos el diseño de una política pública que otorgue incentivos económicos y de promoción social a la población que use energía solar, iluminación apropiada que reemplace la luz incandescente, y prefiera el transporte público masivo con bajo consumo de combustibles.

COMITÉ ACADÉMICO EXPOUNIVERSIDAD

Rector
Alberto Uribe Correa
Directora Ejecutiva
Lavive Rebage de Álvarez
Coordinador
Eduardo Domínguez Gómez

Andrés Amell Arrieta, Universidad de Antioquia
Gustavo Peñuela Mesa, Universidad de Antioquia
Carlos Alberto Zárate Yepes, Universidad de Antioquia
Diego Fernando Franco Moreno, Universidad de Antioquia
Eufrasio Guzmán Mesa, Universidad de Antioquia
Carlos Costa Posada,Instituto de de Estudios Ambientales –IDEAM–
Germán Poveda Jaramillo, Universidad Nacional sede Medellín
Farid Chejne Jana, Universidad Nacional sede Medellín
Gustavo López Ospina, UNESCO
Ricardo Smith Quintero, Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA-
Edgar Armando Botero García, Universidad Pontificia Bolivariana
Carlos Fonseca Zárate, Parque Tecnológico de Antioquia
Jorge Alonso Arboleda González, Empresas Públicas de Medellín –EPM–
Carlos Bozón Pérez, Secretaría Municipal de Medio Ambiente.



EOLO
REVISTA AMBIENTAL

La Voz de la Lluvia

¿Y quién eres tú?, le dije al aguacero que caía suavemente,

Y, cosa extraña, me dio la respuesta que así traduzco:

Soy el Poema de la Tierra, dijo la voz de la lluvia,

Eternamente me elevo impalpable desde la tierra y desde el mar sin fondo,

Hacia el cielo, de donde, formada vagamente, cambiada del todo y, no obstante, la misma,

Desciendo a bañar las sequías, átomos, acumulaciones de polvo del globo,

Y todo eso les sería, sin mí, sólo simiente, recóndita, no nacida;*

Y siempre, de día y de noche, devuelvo la vida a mi propio origen y lo purifico y lo hermoseo

(Porque la canción, brotando del lugar de su nacimiento, ya cumplida, errante,

Atendida o desdeñada, vuelve a su tiempo con el amor).

The Voice of the Rain

And who art thou? said I to the soft-falling shower,

Which, strange to tell, gave me an answer, as here translated:

I am the Poem of the Earth, said the voice of the rain,

Eternal I rise impalpable out of the land and the bottomless sea,

Upward to heaven, whence, vaguely form'd, altogether changed, and yet the same,

I descend to lave the drouths, atomies, dust-layers of the globe,

And all that in them without me were seeds only, latent, unborn;

And forever, by day and night, I give back life to my own origin, and make pure and beautify it;

(For song, issuing from its birth-place, after fulfilment, wandering,

Reck'd or unreck'd, duly with love returns.)

Walt Whitman, 1.818-1.892

Consideraciones acerca de la Vida

Édinson Muñoz Ciro*

Gracias Dios, mantra sagrado de la vida.** Cántico cósmico de la piedra y el mineral. Soledad que acompañada siempre está.

Gracias, sois la vida. La celebración en el canto. Ritmo y flujo, ida y venida, luna y marea, tiempo y eternidad.

Hoy, en Medellín, al noroeste de Colombia y Suramérica, en el centro de Antioquia, agradecemos a la vida lo que somos.

Y a vosotras y vosotros, esta celebración solemne.

Y a la Tierra el buen recuerdo del aire; del agua rumorosa; del luminoso alimento. Gracias.

En este magno evento, entre tantas egregias personalidades, entre quienes todo abunda (salvo la disponibilidad de tiempo), cuento un instante para compartiros la inmensa alegría de entender que la vida es un fenómeno cósmico, un misterio magnificente. Es un Sol…No…¡millones de soles incandescentes! En planetas es multitudinario el Universo, y en uno de tantos nos hallamos disfrutando hoy este encuentro por la vida.

En Antioquia; intersección y posibilidad de convergencia entre todas las Américas. Territorio antiquísimo enlazado con los ríos grandes de la Magdalena, el Cauca y el Atrato; los páramos de Sonsón, Belmira y Urrao; las costas urabaense y chocoana. Las inmensas superficies agrícolas de la nación. Los montes y selvas que tapizan la cordillera andina. La biota, toda la vida del montañoso septentrión sudamericano.

La mayor biodiversidad del planeta. Aún no logro comprender el cifrado mensaje contenido en ello. Tanta magnanimidad divina en sus dones, ahogada entre cotidianos borbotones de sangre invaluable.

Desatados por la intolerancia, la respuesta desmesurada, la confusión atronadora, la venganza desquiciada, la incomprensión entre pares, en medio de un triste escenario: la destrucción acelerada de la vida en esta tierra, como en el resto del planeta.

Del don más apreciable.

El que depara la conciencia, la cercanía a los néctares y ambrosías del Olimpo.

El de la insaciable pulsión que genera y consume su propio sostén nutricio, libera sus efluvios; excreta, reproduce y, de ser necesario, mata.

Avasalla su ignota inmensidad tanto como emocionan las paulatinas revelaciones que lo mejor de nosotros le ha arrancado a su misterio: todo lo vivo en la tierra, la vida que da vida, la componen minerales henchidos de energía solar, carbonizados.

Oxígeno, nitrógeno, carbono, potasio, fósforo y una cuarentena más de átomos nos constituyen y explican nuestra hambre y nuestra sed, compartida por ejércitos de microbios, nubes de insectos, cardúmenes oceánicos, miríadas de aves, bosques, hierbas y el sedoso enigma de las flores.

Inocentes compañeros de quienes depende nuestra supervivencia.

Para ser fuego encarnado, agua corpórea, aire nutriente, tierra fecunda; espíritu locuaz, actos incandescentes, sexo en su reinar reproductivo, clamor de trascendencia.

Somos la partícula infinitesimal de un cosmos que fecundó la tierra al menos cuatro mil millones de años atrás; el devenir evolutivo de la materia viva surgida en las orillas del sistema solar.

Y hoy moramos en esta tierra portentosa, pletórica de verdor vegetal, con sus acuosos frutos, sus troncos ríspidos, sus semillas portadoras del elán vital; sus caudales sedimentarios que preñan valles y costas; sus tempestades de energía desatadas entre centellas atronadoras y aguaceros.

Para terminar, sólo resta proclamar la necesidad de existir de los seres vivos no humanos.

Entre nosotros, la vida es el valor por excelencia, que sustenta los demás valores.

Por lo cual, todas nuestras facultades se niegan a aceptar los peregrinos argumentos de quienes ofician los macabros ceremoniales del exterminio como sustrato de su acción. Nos repugna al método de la masacre sistemática de lo viviente en cualquier esfera, sea cual fuere su cometido. La vida proviene de la vida, y se empeña en perdurar.

De las formas de vida que nos rodean sólo tenemos noticia en nuestro planeta; sólo caimanes aquí, murciélagos, faisanes, panteras, ballenas, tapires, hierbas y palmeras; gente como vosotros. Un aire tan benévolo, un clima tan variado y agradable, arco iris y granadillas; verde y lluvia, amplios campos, selvas y mares, miríadas de especies, millares de lenguas.

La vida es el gran milagro y nosotros, individuos y civilizaciones, una de sus insignes expresiones, al igual que la garra y la laguna, el ala y la concha, el graznido y el amor.

Para concluir, le queremos manifestar, señor Gobernador, nuestra gratitud como comunidad organizada, por socializar entre la población y entre los funcionarios del Estado la valorización de la vida, para permitir y propiciar el sentimiento de respeto por la integridad de las personas y de todo lo existente; por posibilitar significativos encuentros vitales en nuestro territorio.

Por eso, Gobernador, os hago entrega de esta plántula de Aguacate.

Simboliza la bondad de la flora nativa. Su contribución a la nutrición humana goza de reputación mundial; sus frutos fungen como pulpa para jugos, verdura o medicamento. Sus semillas representan un significativo reservorio de moléculas con usos industriales. Sus ácidos grasos barren el colesterol que estrecha los conductos sanguíneos; vigoriza los sentidos y por tal es encomiado como afrodisíaco.

En su totalidad, el árbol es un hermoso protector del suelo. Crece en gran parte de Antioquia y favorece el establecimiento de bosques de valiosas especies.

Es una obra del trabajo de millones de años de evolución biótica y centenares de generaciones de animales y seres humanos que en América, desde entonces, vienen favoreciendo la reproducción de las semillas provenientes de los frutos con pulpas más sabrosas, abundantes y saludables.

Ese es el Aguacate.

Como colofón, simplemente recordar que tantas virtudes son patrimonio de todos los seres vivos.

Igual podríamos expresar del guandul, la guayaba, el guayacán, el guamo, la guanábana y el resto de plantas conocidas, que no llegan al diez por ciento del total de las existentes en nuestro medio. Cada una de ellas, un milagro de la vida.

O de Dios, si os place.

*Director de la Fundación Con Vida y su revista ambiental Éolo.

** Este texto fue generado a partir de una alocución presentada el 20 de mayo de 2005 en el lanzamiento del programa "Fábricas de Vida", en el marco de la campaña "Tu Vida me Importa" de la Gobernación de Antioquia, periodo 2.004 - 2.007, con motivo del reconocimiento al Gobernador Aníbal Gaviria Correa, de su Plan de Gobierno "*Antioquia Nueva, un Hogar para la Vida*". (N. del e.)

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Mensaje de una Europea a la Gente de Colombia

Jenny James*

Yo vengo de un país superdesarrollado. e Tan desarrollado es mi país que ya destruyeron todo lo que era antiguo, todo lo que era bello, todo lo natural. Yo vengo de un país supremamente organizado. Allá te organizan no sólo desde la cuna hasta la tumba, sino antes de nacer y después de morir. Yo soy de un país en que no se conoce el hambre. Allá te dan comida antes de que la necesites; allá come la gente por aburrida, allá te alimentan para que no sientas ganas de moverte.



En mi país hay educación gratuita para todos. La misma educación para todos. Esto quiere decir que todos saben las mismas cosas y que nadie sabe nada que los otros no sepan. Por eso, si intentas decir algo nuevo que la educación oficial no enseña, no te escucha nadie porque ya lo saben todo. En mi país hay hospitales y medicina para todos. Y los hospitales y la medicina son obligatorios. Si una mujer quiere dar a luz en su casa, lo tiene prohibido; y si uno es viejo y con ganas de morir, te conectan a una máquina y no te permiten morir sin permiso del Estado.

En mi país no hay casa sin televisión. Ya no hace falta la conversación, la meditación ni el mirarse una persona a otra. En mi país hay democracia; esto quiere decir que todo el mundo tiene el derecho de pensar como todos los demás, de vestir como todos los demás; de vivir como todos los demás. Quiere decir que nadie tiene derecho a ser diferente, porque esto no sería democrático.

En mi país todo niño está protegido por el Estado, está vigilado por el Estado. Esto quiere decir que los padres ya no pueden criar a sus hijos de la manera que les parezca, ni de enseñarles según sus propias creencias. No, los padres ya no son más que los policías domésticos del Estado, empleados del Estado que deben educar a los futuros empleados del Estado.

En mi país hay igualdad de sexo. Esto quiere decir que ya no hay hombres y mujeres. Hay personas. Y esto significa que si una persona de género masculino mira, toca o se acerca a una persona del género femenino sin llenar los debidos formularios, será sancionado por la Ley.

ISSN 1794-8657

En mi país hay civilización y cultura y salud y limpieza. Esto quiere decir que todo sitio que difiera de lo que hay en mi país no es civilizado; es inculto, insalubre y sucio. En mi país hay de todo, todo invento moderno, cada lujo, y aproximadamente un billón de carros. Unas cositas faltan, pero casi nadie lo nota: aire puro, espacio, luz, árboles, animales y amor.

Yo he dejado mi país para siempre. A mí ya no me importa si mi país se hunde en el mar.

Si yo dejé para siempre mi país, he dejado la superorganización, la supereducación, la prensa unánime, las voces unánimes, el sistema sin ánimo, el pueblo sin ánimo. Yo escogí venir a lo que llaman el Tercer Mundo, que en realidad es el único mundo donde quedan señales de cómo era el mundo primero. Yo vine a América del Sur, a Colombia.

Mi país se llama Inglaterra y tiene muy buena fama, muy buena imagen. Por eso escogí a Colombia. Me gusta la mala fama, las malas imágenes: detrás de ellas ríe la vida. Detesto la buena fama porque allí se esconde la hipocresía y el aburrimiento.

Inglaterra, pequeño país consentido, sin alma. Colombia, gran país trágico, violento, que todavía tiene espíritu, vida, sangre en las venas. Sí, también tiene sangre en la hierba y en las calles; existe dolor, pobreza e injusticia. Pero aquí todavía hay aire y espacio, pasión y deseo de cambiar, de mejorar, de ayudar.

En mi país no hay muertes, porque todo el mundo ya se murió.

Allí he tenido veinte años de educación, he podido ganar los sueldos más altos, he podido tener de todo. Menos aire libre, naturaleza, color, alegría, bosques, pájaros y amor.

En Colombia es costumbre mirar hacia el norte, pensar que con cada kilómetro que se aleja de la línea del ecuador se acerca más a la Tierra Prometida, a la riqueza, a la felicidad. ¡Oh, gentes de Colombia! Miren lo que traigo en la mano, es un signo que dice: "*éste no es el camino*". Camino peligroso, camino falso.

Yo vengo del mundo que ustedes anhelan para decirles que el mundo de ustedes es mejor. ¡Cuídenlo! Yo he dejado un nivel de vida que ustedes buscan para decirles: es ilusión, es fantasía. Toda aquella riqueza no conduce sino a la pobreza espiritual, a la soledad y al aislamiento. Yo vengo de un país que se ha desarrollado tanto que ya no hay sitio para la Naturaleza; donde hay tantas construcciones que ya sólo puede llegar la destrucción; donde tan culta es la gente y la vida tan seria que no se puede reír; donde la planificación es tan estricta que no se atreve a crecer un solo árbol sin papeles.

Gente de Colombia que huye del campo, que desprecia las cosas del campo, les anuncio que sé hasta dónde conduce su carrera. Gente de Colombia que se queda en el campo, pero lo odia y se cree pobre, les digo que tienen la mayor riqueza entre los dedos. Gente de Colombia que todavía se llama con orgullo "*campesino*" y no se deja engañar ni seducir por las falsas luces de la ciudad, les digo que ustedes serán los únicos herederos de un mundo que pronto va a darse cuenta de que dominando y destruyendo la Naturaleza para cubrirla con cemento y basura, la perdemos para siempre.

El mundo es redondo. Ya llegó el día en que regresar a una vida más sencilla y primitiva es el único camino del progreso.

* *Psicóloga y escritora inglesa, fundadora y líder del grupo ambientalista Atlantis, An Ecological Community. Trabajos suyos han aparecido en Peace News, Self and Society, New Internationalist Magazine, entre otros.*

e ee La doctora James llegó a Colombia en 1983 e inicialmente se asentó con sus tres hijas, Alice, Louise y Katie y varios miembros de su comunidad en Icononzo, departamento del Tolima. La comunidad Atlantis fue fundada durante el año 1970 en Londres, con un reducido grupo de personas interesadas en la aplicación de la psicoterapia para la sanación individual y grupal, con base en la metodología del médico austríaco Wilhelm Reich (1897–1957), orientada a sanar los traumas emocionales causadas por el modelo social contemporáneo, al que le agregaron nuevos métodos de terapia, basados en la música, el baile y el teatro, practicados en granjas integrales autosuficientes y armónicas con la naturaleza. Luego de explorar un año por diversos lugares del mundo, este grupo escogió a Colombia como el sitio ideal para residenciarse. Desde entonces trabajan en ecología, sustitución de cultivos ilícitos y mensajes pacifistas, que le transmiten a las comunidades rurales a través del arte escénico. La amable cesión del presente texto por parte de la doctora James se logró mediante la gestión de Julio Jiménez, del *Movimiento Ambiental*, asiduo corresponsal y traductor de la autora, a quien agradecemos su deferencia con la revista. El texto fue publicado inicialmente en *Visión. Signos y hechos*, en abril de 1.994. (N. del e.)

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Propuesta de Un Norte Ambiental para el valle de Aburrá –NAVA–

Movimiento de Activistas Ambientales –Capítulo Antioquia–*

nota: La presente propuesta se ha elaborado a partir de un artículo recibido acerca de la problemática del aire en el valle de Aburrá; denominado 'De Pactos y Pantomimas'.

Creemos, como el articulista, que el esquema institucional de solución al problema de la mala calidad del aire en el área metropolitana del valle de Aburrá (pactos de buena voluntad) no arroja resultados significativos.

En razón de lo anterior, se propone discutir, en los actuales momentos, así sea de forma embrionaria, la construcción de un proyecto que pudiéramos denominar "Norte Ambiental para el Valle de Aburrá" –Nava–, soportado en la problemática asociada a la mala calidad del aire causada en gran parte por el diesel suministrado por Ecopetrol.

Consideramos que éste puede ser un eje aglutinador que nos permite configurar un referente de movilización social con características ambientales, al tiempo que se articula con el movimiento mundial de resistencia frente a los causantes y responsables del cambio climático.

Implicaciones y responsabilidades

Quienes acepten engrosar este proyecto deberán disponerse a:

1.Investigar en detalle –por parte de los profesionales con formación académica asociada a la temática aire (verbigracia: ingenieros ambientales y sanitarios, médicos especializados en neumología, médicos salubristas, epidemiólogos, profesionales del saneamiento, ingenieros y profesionales químicos, profesionales en salud ocupacional y seguridad industrial y otros que por algunas razones de su conocimiento, se muevan en la dinámica del Recurso Aire), para que interpreten la información primaria disponible en las entidades del Estado (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia, Secretaría del Medio Ambiente del municipio de Medellín; Departamento Administrativo del Medio Ambiente de la Gobernación de Antioquia entre otras); centros de investigación de las universidades (UPB, U de Antioquia, U de Medellín, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Escuela Nacional de Salud Pública); trabajos de grado universitarios; estudios de impacto ambiental de proyectos industriales o urbanísticos que enfaticen el recurso aire; libros técnicos asociados, etc., de modo que permita incorporar la información existente, nos cualifique respecto al estado del arte de la problemática y dispongamos de personal calificado no comprometido con la institucionalidad para fundamentar los debates en los momentos de confrontación con las versiones oficiales; orientar los medios alternativos ante la contrainformación institucional y –ante todo–, transmitir a los demás activistas ambientales y a la comunidad en general, este conocimiento.
2. Instalar mesas de discusión y transmisión de información, inicialmente a través de la Internet y posteriormente en forma presencial bajo diversas modalidades (tertulias, foros, páneles, seminarios) sobre la temática en cuestión.
3. Participación directa en eventos programados por la oficialidad ambiental, a fin de permanecer al tanto de las dinámicas interinstitucionales (por ejemplo, el *Pacto por el mejoramiento de la Calidad del Aire*; *de la Movilidad*, recientemente firmados) y un seguimiento a lo pactado.
4. Contribuir a la ilustración sobre el asunto mediante la circulación de documentos técnicos en medio electrónico.
5. Establecer, en el corto plazo, responsabilidades personales en el proceso de formación del conocimiento requerido y descrito en el numeral 1, (vg. cuál epidemiólogo puede revisar e interpretar las estadísticas presentadas por la Secretaría de Salud Municipal respecto a las enfermedades asociadas a la contaminación atmosférica; qué ingeniero químico o de petróleos evaluaría las características del diesel y otros carburantes usados en el valle de Aburrá suministrados por ecopetrol; cuáles activistas se encuentran al tanto del desarrollo de los programas del Pacto por la Calidad del Aire y de otras campañas como Pura Vida; o quiénes deben evaluar los reportes de calidad del aire de las instituciones ambientales, etc.).
6. Las que se deriven de lo anterior y las que ustedes, lectores, tengan a bien proponer.
7. Queda abierta la discusión.

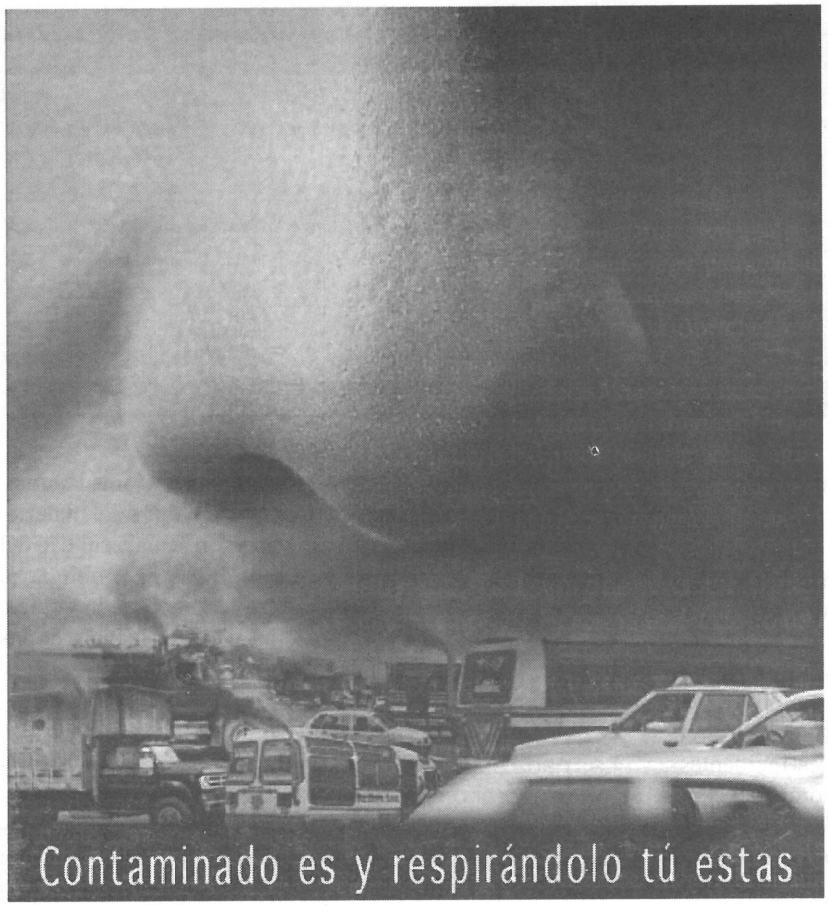
Contáctenos: aire@movimientoambiental.org
www.movimientoambiental.org

ISSN 1794-8657

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Una Alternativa de trabajo Articulado para Construir la Solución al problema de la Contaminación Atmosférica en el valle de Aburrá

Alejandra Muñoz Rivera*



La Campaña Cívica **Pura Vida**, impulsada por la Fundación Con Vida, es una iniciativa de carácter asociativo que promueve la participación social y la articulación de esfuerzos de personas naturales y jurídicas públicas y privadas con el objetivo primordial de mejorar el medio ambiente, mediante acciones que procuren la descontaminación atmosférica en el valle de Aburrá; el cuidado e incremento de las áreas verdes; y la consolidación del Parque Central de Antioquia (PCA), que integra los Sistemas Metropolitano y Regional de Áreas Protegidas del centro del departamento.

Su misión fundamental radica en contribuir de manera significativa al mejoramiento de la salud y la calidad de vida de la población del valle de Aburrá, mediante la preservación y restauración de los ecosistemas estratégicos de soporte del centro de Antioquia y el emprendimiento de acciones concretas para lograr disminuir la contaminación atmosférica en la región.

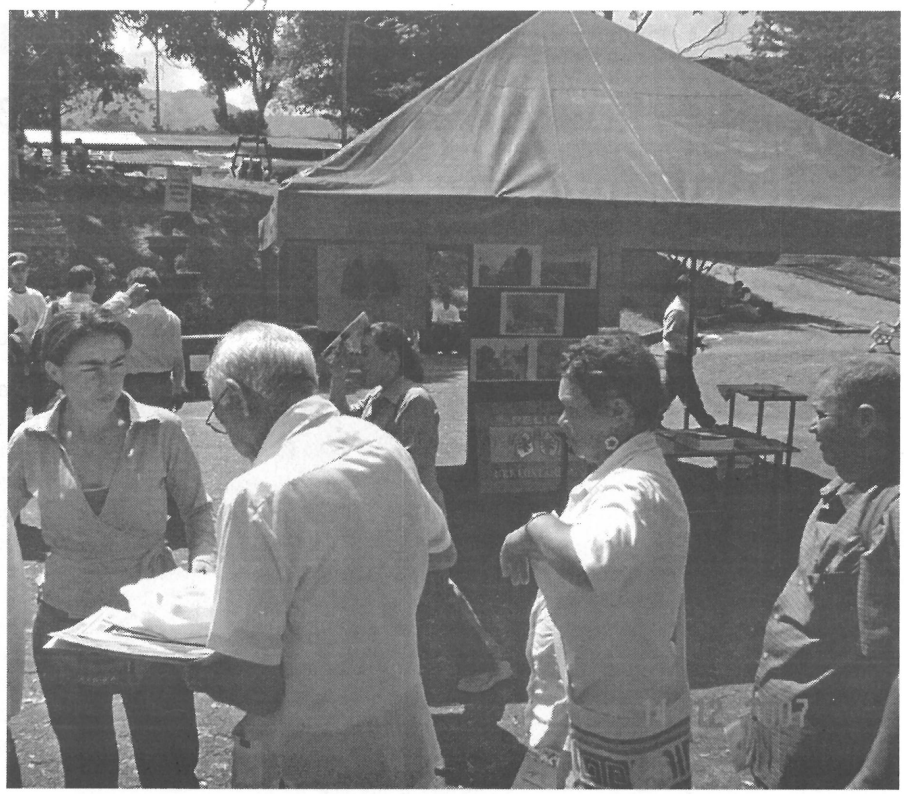
Todo lo anterior regido por una visión clara: para el año 2011, deben haberse reducido de una forma palmaria e incontrastable los problemas de salud asociados con la contaminación del aire en el área metropolitana del valle de Aburrá; y deberá ser un hecho la consolidación del Sistema Metropolitano y Regional de Áreas Protegidas, "Parque Central de Antioquia", merced al trabajo conjunto de autoridades, sector empresarial, organizaciones socioambientales y la comunidad en conjunto.

La Problemática

El problema al que aludimos reúne los diversos aspectos de la grave contaminación atmosférica y el deterioro general del medio ambiente del centro de Antioquia y su región metropolitana. Debido a la concentración de la mayor parte de la población de Antioquia en la región central del departamento, especialmente en Medellín y los municipios del valle de Aburrá –56% de los pobladores antioqueños en un área de 1.152 km^2–, se ha dado lugar a una urbe metropolitana cuya huella ecológica impacta de manera dramática su medio ambiente circundante[1] y agota, debido a los sistemas de explotación y producción, la oferta de bienes y servicios ambientales de los que depende la sostenibilidad del desarrollo en la región.

En el caso de la calidad del aire, el incremento de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera por diferentes fuentes, ha contribuido al calentamiento de la temperatura en la ciudad; a la acumulación de gases de efecto invernadero

(GEI); a la degradación de nuestra calidad de vida; y al incremento de las enfermedades que afectan a buena parte de la población.



Según el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA-, el 58% de la contaminación atmosférica en la zona urbana del valle, es generado por fuentes móviles, especialmente vehículos que utilizan combustible diesel, caracterizado por su alto contenido de óxidos de azufre y material particulado menor a 10 micras (PM 10); este último, considerado el contaminante que más afecta la salud humana, dada su alta incidencia en el aumento en las tasas de hospitalización por enfermedades respiratorias, en la reducción de la función pulmonar, y en el incremento de una mortalidad que a diario enluta hogares en nuestra región. Para agravar los problemas de salud de la población, la gasolina utilizada contiene xileno, tolueno y benceno en concentraciones superiores a las establecidas en la normatividad internacional.

Causas (No Azares)

El incremento continuo de la contaminación atmosférica se debe a la nefasta combinación de varios factores: la pésima calidad de los combustibles (si reparamos en las normas internacionales) que se consumen en el valle de Aburrá; aunada a su combustión imperfecta –producto del deficiente mantenimiento generalizado del parque automotor circulante y su anacronismo, entre otros factores incidentes-, especialmente del diesel utilizado por los motores que prevalecen en nuestro medio; el alto nivel de urbanismo, al que se asocia la creciente densidad poblacional; la aglomeración de fuentes contaminantes fijas y la proliferación incesante de fuentes móviles o vehículos automotores; la morfología del valle de Aburrá (estrecho y rodeado de altas montañas), que favorece la inversión térmica al propiciar la acumulación de gases de efecto invernadero en las capas bajas de la atmósfera.

Como lo demuestra el Análisis Ambiental Estratégico en materia de Política Energética y de Combustibles que acaba de presentar al país el Ministerio de Medio Ambiente, los niveles de contaminación del aire son críticos, las causas del deterioro son múltiples y se requiere actitud y compromiso ciudadano y voluntad política para mejorar la situación. El parque automotor emite más del 50% del material particular contaminante. Las razones son la mala calidad del combustible, deficiencias administrativas para obligar al cumplimiento de las normas, obsolescencia tecnológica, desacato a la norma de reposición y chatarrización de los buses e incumplimiento de las normas y señales de tránsito.

Las Consecuencias

Las nada envidiables circunstancias anteriores permiten aseverar que el valle de Aburrá constituye un óptimo caldo de cultivo para generar efectos nocivos en la salud de millares de personas, con base en la traumatología observada por doquier: muerte prematura, aumento de la frecuencia de cáncer pulmonar, síntomas respiratorios severos, irritación de ojos y nariz, irritación de vías respiratorias, bronco constricción, según afirma la Facultad de Salud Pública. Los síntomas son originados por el aumento de sustancias tóxicas emitidos por buses de servicio público, camiones de carga, motocicletas[2], locaciones industriales y la permanente incineración de materiales. Esta aglomeración de contaminantes origina la concentración de gases nocivos, incremento en la temperatura, disminución de la visibilidad, lluvia ácida y daños en la capa de ozono.

Frente a semejante panorama, pretender solucionar las do-

[1] La huella ecológica del área metropolitana, en su conjunto, impacta un área circunvecina de 54. 596. 237 km², equivalente a 47.4 veces el área del valle geográfico. Cf. el art. "*Huella ecológica en el valle de Aburrá*", de Luis Carlos Agudelo P., en Rev. Amb. Éolo, No. 11, dic. 2006, pp.69-70. (N. del e.)

ISSN 1794-8657



lencias que aquejan a una creciente franja poblacional con los medicamentos provistos por nuestro acomodaticio sistema de salud, no es más que dilación y demagogia.

Calidad del Diesel en Colombia

El diesel distribuido en Bogotá presenta un contenido de azufre de 1.200 partes por millón (ppm), mientras que el del resto del territorio nacional contiene 4.500 ppm; que indica, por contraste, un porcentaje escandalosamente alto comparado con los estándares internacionales que establecen como máximo umbral permitido 30 ppm de este elemento[3].

Según estudio del Banco Mundial, en Colombia los costos sociales derivados de la contaminación del aire urbano equivalen al 0,8% del Producto Interno Bruto; en 2006 representó una cifra cercana a 2 billones de pesos.

Acciones Colectivas Hacia la Solución

Las acciones propuestas en la Campaña Pura Vida son dinamizadas por los *Veedores del Aire:* personas que participan en las mesas ambientales municipales, corregimentales y zonales, estudiantes y profesionales de diferentes áreas, además de personas interesadas y preocupadas por el mejoramiento del aire que asuman posturas claras y acciones cotidianas para el mejoramiento atmosférico. Lo anterior permite potenciar y generar procesos de organización comunitaria con un fin específico: realizar acciones colectivas y efectuar eventos en espacios públicos de la región, para transmitir la propuesta y promover una participación social que permita aplicar mecanismos que contribuyan a la solución del problema ambiental de contaminación atmosférica en el valle de Aburrá.

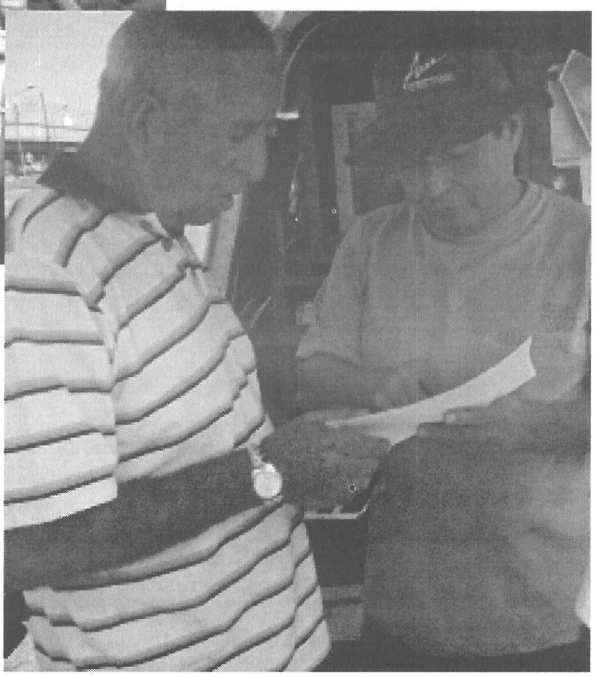
Las adecuadas actitudes sociales, acometidas por el sector público y privado, apuntan al apoyo y exigencia de la aplicación de la normatividad existente en calidad del aire y contaminación atmosférica; incrementar y mejorar el transporte público y los sistemas masivos de movilización; aumentar por lo menos una decena de veces –respecto al índice actual[4]–, las zonas verdes en los espacios públicos y

---

[2] En lo referente a este tipo de automotores, el AMVA despliega una campaña con el fin de controlar sus emisiones contaminantes, agravadas por que en su mayoría, se encuentran dotadas de motores de 2 tiempos, que generan emisiones considerables de hidrocarburos, metales pesados, material particulado, CO y CO_2; en respuesta al alarmante incremento de esta modalidad de vehículos en nuestra ciudad: cerca de 126.000 unidades. A este propósito, puede consultarse el artículo "Gestión del área Metropolitana del Valle de Aburrá para la Prevención y Control de la Contaminación del Aire en los años 2004-2007", autoría de Gloria Ramírez y Andrea Marín Calderón, en esta edición de EOLO.

3 Observatorio Ambiental de Bogotá. *El combustible que se usa en Bogotá*. http://www. observatorio.dama.gov.co.
Actualmente en los países industrializados y con tecnologías automotrices de última generación se permiten sólo 30 ppm de azufre en la gasolina y el diesel.





privados; fortalecer los mecanismos de seguimiento, exigencia y presión para que la estatal ECOPETROL dé cumplimiento a los compromisos acordados respecto a la mejoría sustancial de los combustibles que importa, refina y distribuye[5]; incentivar la puesta en funcionamiento de tecnologías amigables con el medio ambiente para prevenir, mitigar y controlar la contaminación generada por el uso de combustibles fósiles, especialmente el diesel, en el valle de Aburrá; promover entre el gremio transportador el cumplimiento de las medidas requeridas para garantizar la calidad de los combustibles distribuidos en Colombia, la realización de actividades pedagógicas, el cumplimiento de las medidas para mantener al día y renovar su certificado de revisión técnico–mecánica y de emisión de gases, además del mantenimiento preventivo del vehículo, entre otras prácticas de conducción vehicular responsable.

A través de la Campaña *Pura Vida ¡Mira lo que Respiras!* se procura motivar a grandes y pequeñas empresas a participar en el cuidado de un bien común tan necesario como es un aire respirable en el valle de Aburrá; se promueve entre la comunidad la masificación de alternativas de transporte no contaminante; y se exige a las autoridades ambientales y demás sectores comprometidos en la firma del Pacto por la Calidad del Aire, que hemos suscrito, el cumplimiento de las siguientes veintiún (21) medidas establecidas por el AMVA para resolver el problema atmosférico de nuestra urbe:

1. Crear y facilitar el acceso a incentivos para el recambio tecnológico y/o de combustible en fuentes fijas.
2. Las fuentes fijas no podrán emitir humo con emisiones

[4] Ver artículo *Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana*, publicado en este número de la revista EOLO. El artículo refleja el índice per cápita de espacio público verde en la región metropolitana...*en promedio se tiene 5.9 m² de espacio público verde por habitante y un índice promedio por municipio que oscila entre 3.3 y 16.1 m² por habitante*. No obstante, la OMS recomienda que las ciudades proporcionen 9 m² de zona verde por habitante. (N. del e.)

[5] El 10 de octubre de 2007, las entidades e instituciones públicas y privadas, incluida la estatal ECOPETROL, firmaron el Pacto para el mejoramiento de la calidad del aire en el valle de Aburrá. Una de las principales metas con la firma del pacto es la reducción del 10% de contaminantes atmosféricos en el aire del valle de Aburrá, en un período de 5 años.

En el boletín informativo *Carta Petrolera* No. 116, diciembre 2006, se lee "(...) *a partir de julio de 2010 comenzará a regir la resolución 1180 de 2006 de los Ministerios de Ambiente y Minas, que obliga a ECOPETROL y los posibles importadores a reducir la presencia de azufre en la gasolina de 1.000 partes por millón (ppm) a sólo 300 ppm; en el diesel corriente de 4.500 ppm a sólo 500 ppm y en el diesel extra de 1200 ppm a 500 ppm(...)" (http://www.ecopetrol.com.co/especiales/CartaPetroleraDic06/rev_refinacion.htm)*

ISSN 1794-8657

que superen el tiempo definido por el manual de operación de equipo para lograr el tiempo de estabilidad de la combustión.
3. Legalización de las actividades de extracción y disposición de materiales de construcción.
4. Aplicar sistemas de minimización y control en las actividades que generan emisiones.
5. Calificar y certificar los operarios de las calderas y hornos.
6. Formular e implementar incentivos para conversión tecnológica, combustibles y el uso de energías limpias en el parque automotor.
7. Elevar el nivel de exigencia de los centros de diagnóstico automotriz para el parque automotor (vehículos y motos) para emitir certificados.
8. Implementar un Sistema Integrado de Transporte Masivo en el valle de Aburrá.
9. Racionalizar el parque público automotor y el uso del parque automotor privado.
10. Mejorar la calidad de los combustibles líquidos (contenido de azufre y benceno).
11. Fomentar la gestión y coordinación para la construcción de obras de infraestructura que mejoren la movilidad.
12. Desarrollar un programa de autorregulación para transporte de carga y de transporte público y servicios especiales de pasajeros.
13. Implementar el pico y placa ambiental.
14. Implementar medidas de control en la circulación de los vehículos particulares.
15. Incentivar el uso del transporte público colectivo.
16. Diseñar rutas de transporte con criterios ambientales.
17. Masificar programas de sensibilización a la población en las buenas prácticas de conducción y de mantenimiento adecuado del vehículo.
18. Mejorar el control en relación con los tiempos de ejecución de las obras civiles, utilización del espacio público y prácticas ambientales.
19. Implementación de la Red de Vigilancia Epidemiológica y de calidad del aire.
20. Implementación del Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes.
21. Consolidación del Parque Central de Antioquia: Reglamentar y controlar el crecimiento urbano en el área rural alrededor del valle.

Beneficios Tributarios a que tienen Derecho las Inversiones en materia Ambiental

En relación con los procesos ambientales que se vienen desarrollando en la región metropolitana, es esencial destacar los beneficios tributarios a los que tienen derecho las inversiones en materia ambiental, lo cual representa un estímulo para que tanto la empresa pública como la privada ejecuten acciones conducentes a mejorar procesos productivos, administrativos y ambientales en sus instituciones, lo cual se reflejaría en la obtención gradual del equilibrio social, económico y ambiental del valle de aburrá.

En materia del impuesto sobre la renta, conviene destacar el beneficio fiscal previsto para esta clase de inversiones en el *Artículo 158-2* del *Estatuto Tributario*, a cuyo amparo las personas jurídicas que realicen directamente inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente, tienen derecho a deducir del impuesto sobre la renta, el valor de las inversiones que hayan efectuado en el período gravable,





previa acreditación por parte de la autoridad ambiental competente.

Este beneficio se encuentra limitado al 20 por ciento de la renta líquida determinada antes de restar el valor de la inversión y *no aplica para inversiones efectuadas por mandato de una autoridad ambiental para mitigar el impacto causado por una obra o actividad objeto de licencia ambiental.*

A través del Decreto 3172 de 2003, el Gobierno Nacional reglamentó este incentivo fiscal, diferenciando las inversiones en *control* de medio ambiente de las inversiones en *mejoramiento* de medio ambiente, y estableciendo *los requisitos para la procedencia de la deducción* y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.

Se especifican como requisitos para la procedencia del beneficio que deben ser acreditados:

- Quien realice la inversión debe ser persona jurídica.
- La inversión en control y mejoramiento del medio ambiente deberá efectuarse directamente por el contribuyente.
- Que la inversión se realice en el año gravable en que se solicita la correspondiente deducción.
- Que previamente a la presentación de la declaración de renta y complementarios, en la cual se solicite la deducción de la inversión, se obtenga certificación de la autoridad ambiental competente, en la que se acredite que:

a) La inversión corresponde a control y mejoramiento del medio ambiente de acuerdo con los términos y requisitos del decreto reglamentario mencionado, y

b) Que la inversión no se realiza por mandato de una autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental producido por la obra o actividad objeto de una licencia ambiental;

Conviene tener en cuenta que las autoridades ambientales pueden certificar previamente a la realización de la inversión, que dichas inversiones están destinadas al control y mejoramiento del medio ambiente. Que se acredite mediante certificación del representante legal y del revisor fiscal y/o contador público según el caso, el valor de la inversión en control y mejoramiento del medio ambiente, así como el valor de la deducción por dicho concepto.

Listado de Rubros a los que deben Corresponder las Inversiones Ambientales[6]

- Plan de gestión integral de residuos sólidos, así como proyectos que garanticen la reducción, la separación y control de los residuos sólidos,
- La adquisición de predios y/o terrenos destinados a la ejecución única y exclusiva de actividades de protección y manejo del medio ambiente, conforme con los planes y políticas ambientales contenidas en el plan nacional de desarrollo.
- Adquisición de maquinaria, equipos e infraestructura requerida directa y exclusivamente para la operación o ejecución de sistemas de control del medio ambiente y afines.

Por los argumentos expuestos anteriormente y siguiendo la ruta trazada por ciudades como Santiago de Chile, São Paulo y Ciudad de México, el camino hacia la descontaminación atmosférica radica en lograr la asociatividad entre los sectores social y productivo y concitar la voluntad política estatal, para evolucionar hacia la consolidación de una región ecológicamente sostenible.

**Tecnóloga Forestal.*

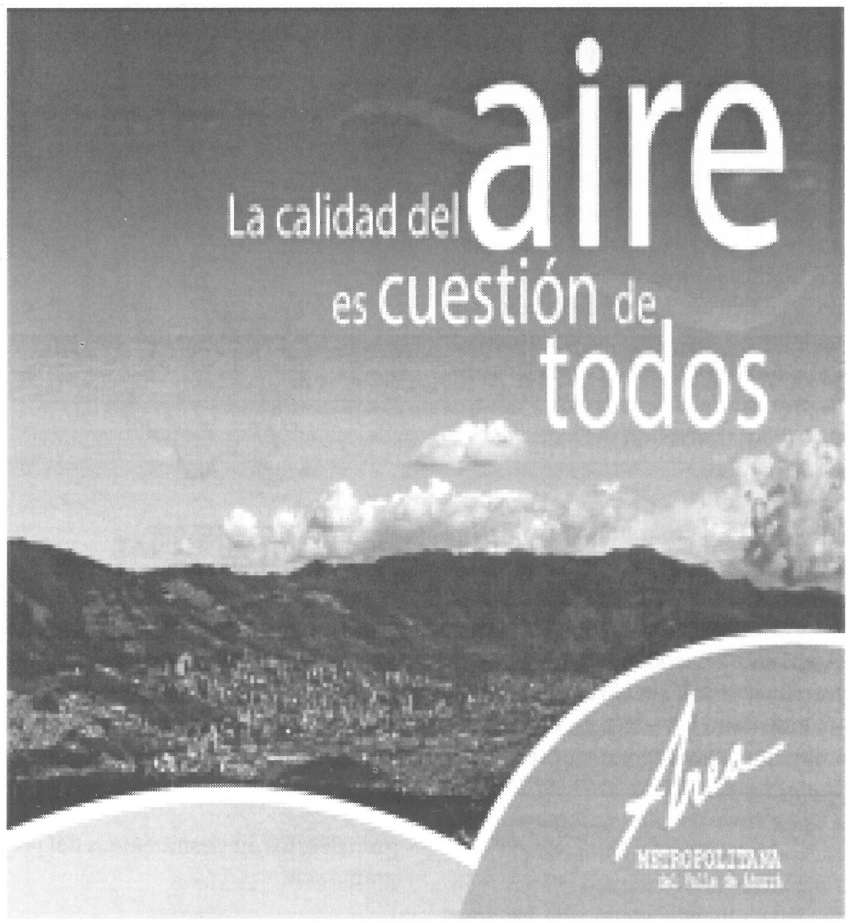
[6] Fuente. www.portafolio.com (consulta: noviembre de 2007)

ISSN 1794-8657

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Gestión del área Metropolitana del Valle de Aburrá para la Prevención y Control de la Contaminación del Aire Período 2004-2007

Gloria Estela Ramírez Casas*
Andrea Viviana Marín Calderón**



En el valle de Aburrá, específicamente en las zonas urbanas, el crecimiento de la población (que ya se eleva a un 56% del total del departamento de Antioquia), en las últimas décadas ha incrementado la urbanización, el desarrollo industrial y el uso de vehículos de motor, generando una gran cantidad de contaminantes atmosféricos de diversa complejidad.

Sumado a lo anterior, las desfavorables condiciones orográficas que limitan la ventilación, ocasionan que los contaminantes permanezcan por más tiempo en la atmósfera en contraste con otras regiones; lo que genera problemas de altas concentraciones en algunas horas del día, que afectan de manera directa la salud pública, el paisaje, la vegetación e incluso el patrimonio de la comunidad, representado en sus edificaciones.

En el valle de Aburrá, el programa general de prevención y descontaminación atmosférica se ha realizado, básicamente, en tres etapas:

- Identificación de la naturaleza y extensión del problema de la calidad del aire.
- Determinación de la contribución de las emisiones, por fuente, a la concentración de contaminantes en la atmósfera.
- Definición y puesta en funcionamiento de un programa de prevención y control para reducir las emisiones que originan los problemas en la calidad del aire.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá, como autoridad ambiental urbana, consciente del deterioro de la calidad del aire en su jurisdicción, diseñó el Programa de Protección y Control de Calidad del Aire en el año 1998, (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Universidad de Antioquia; Universidad Pontificia Bolivariana y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid), en continuo ajuste desde entonces, con el aporte permanente de las universidades locales para la investigación, fundamentación y soporte técnico de las estrategias de mejoramiento emprendidas . Los principales ejes estratégicos desarrollados incluyen diferentes proyectos de investigación, consultoría e instrumentación; entre ellos la *Red de Monitoreo de la Calidad del Aire y Ruido*, y el *Sistema Metropolitano de Información de la Calidad del Aire*, así como el desarrollo y uso de herramientas de modelación para el soporte de la toma de decisiones tendientes a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

Concertación

La entidad ha considerado que la definición de las estrategias de mejoramiento de la calidad del aire regional debe establecerse de forma tal que incluya aspectos de orden nacional y local que afectan las dimensiones energética, tecnológica, ambiental y socioeconómica. Por ello gestionó la realización del **Pacto por la Calidad del aire** como una de las acciones de los **programas de reducción de la contaminación**, concebido como un instrumento para construir y cualificar entre todos (entidades públicas y privadas; autoridades de transporte y tránsito; empresas de transporte, gremios, universidades y otros tipos de instituciones), acciones que permitan mejorar la calidad del aire que respiramos en el valle de Aburrá, a través de una agenda orientada a la **prevención y control de la contaminación del aire en el valle de Aburrá**.

Dentro de los programas de reducción de la contaminación del aire, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en coordinación con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, viene trabajando en el diseño de medidas para la reducción de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas, bajo el *Programa de Cupos Transferibles de Emisión*, dirigido a reducir las emisiones por material particulado generado por las fuentes fijas ubicadas dentro de las áreas fuente clasificadas como de contaminación alta, media y moderada. Para esta aplicación se determinaron y clasificaron las áreas fuente de contaminación atmosférica en el valle de Aburrá, con el fin de implementar medidas y programas localizados de reducción de la contaminación, mediante el Acuerdo Metropolitano No. 25 de 2007.

Según la problemática identificada en el valle de Aburrá, de acuerdo con las disposiciones de las normas y los planes nacionales, departamentales y regionales, los ejes estratégicos del programa son:



Figura 1. Ubicación de las Estaciones de la Red de monitoreo de la calidad del aire en el valle de Aburrá.
Fuente: Operación de la Red de Monitoreo UNAL–AMVA. 2007.

1. Instrumentos de comando y control.
2. Adquisición de herramientas para la toma de decisiones.
3. Implementación de instrumentos económicos.
4. Diseño y puesta en funcionamiento de planes de reducción de la contaminación.

Para concretar la puesta en marcha de los ejes estratégicos en la región, es necesario definir los programas que conforman cada eje, así como la descripción general de los proyectos específicos en el corto, mediano y largo plazo; a fin de obtener una planeación de los acciones requeridas y su respectiva priorización de tal manera que garanticen la prevención y el control de la contaminación del aire en el valle de Aburrá.

Para el desarrollo del programa, se ha operado la red de monitoreo de la calidad del aire como insumo básico y –durante los últimos años–, los esfuerzos se han orientado hacia el aseguramiento de la calidad de los datos y la automatización de la red, que actualmente cuenta con un sistema central de datos, para conocer de manera oportuna el comportamiento de los contaminantes hora a hora y adelantar estu-

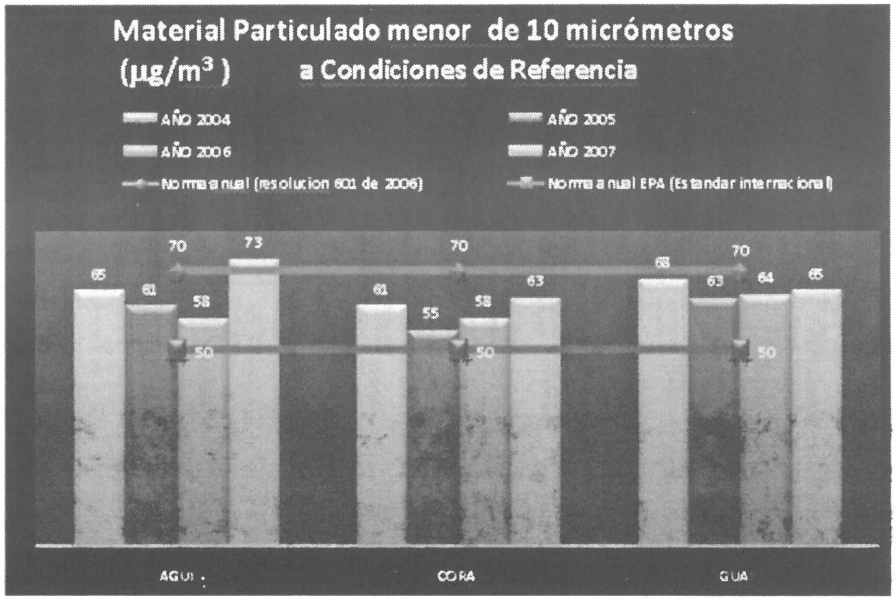
ISSN 1794-8657

dios, tales como *los efectos de la inversión térmica en la calidad del aire*, estudios epidemiológicos, y *relación entre las actividades productivas y de transporte*, entre otros, mientras se avanza en la estructuración de alternativas que contribuyan a mejorar la calidad del aire en el área metropolitana.

A la fecha se cuenta con 16 estaciones de monitoreo permanentes que permiten conocer la evolución de las concentraciones de los contaminantes; las tendencias, ocurrencia de episodios de contaminación y el comportamiento de las variables meteorológicas que inciden directamente en su dispersión. La información se encuentra disponible en la página web institucional (www.metropol.gov.co), en forma de bases de datos para todos los contaminantes, lo que permite acceder a los datos históricos de la red.

A continuación se presenta la ubicación de las estaciones actuales y los equipos con los cuales cuenta cada estación:

Según los reportes de Calidad del Aire de la Red de Monitoreo del Valle de Aburrá, en la mayoría de las estaciones se sobrepasa la norma anual de calidad para partículas suspendidas totales (PST) y se presentan altas concentraciones de Material Particulado menor de 10 micrómetros (PM10). También se monitorea monóxido de carbono, óxidos de azufre, ozono y óxidos de nitrógeno. El monóxido de carbono y los óxidos de azufre se encuentran en concentraciones muy inferiores a los límites permisibles; los óxidos de nitrógeno y el ozono han presentado aumentos en su concentración en los últimos años, y si bien no superan los promedios anuales, se presentan altas concentraciones en horas pico cuando aumenta el flujo vehicular.

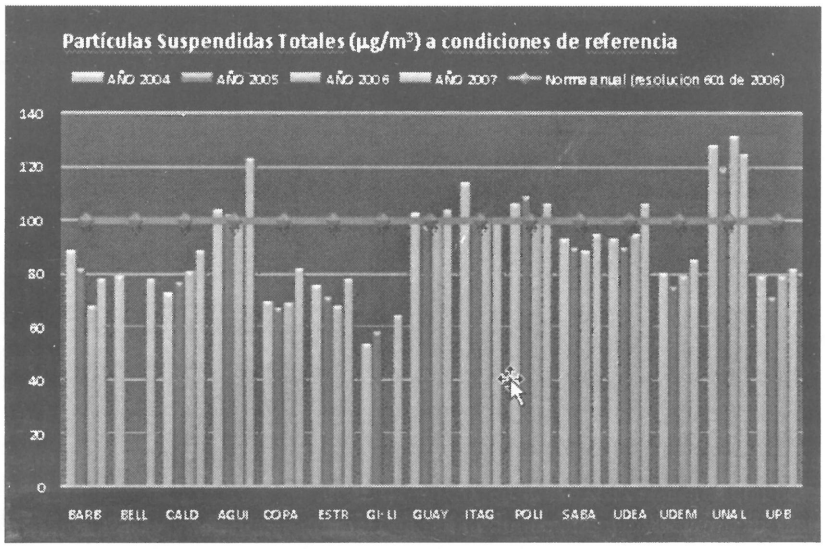


Gráfica 1. Variación de la concentración de PM10 2004-2007.
Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá- Datos UNAL.

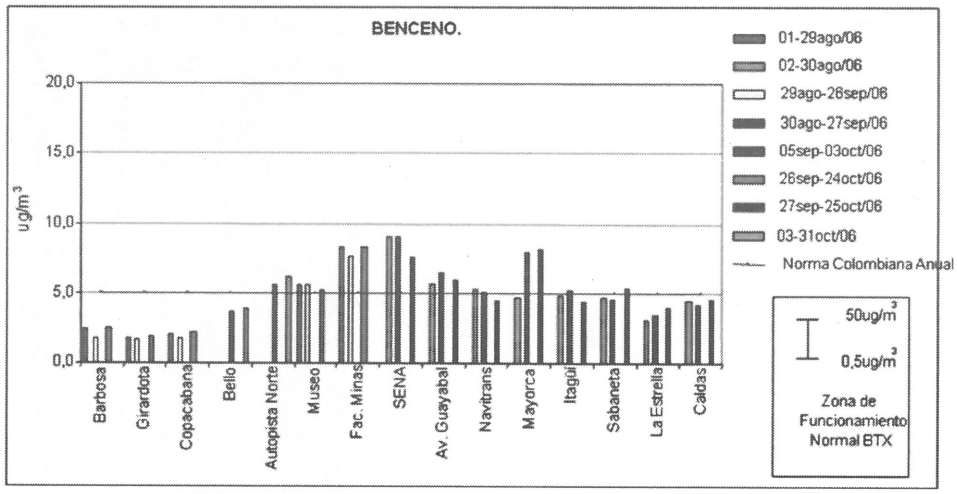
A continuación se presentan las concentraciones anuales de PST y PM10, contaminantes críticos en el valle de Aburrá:

Durante el año 2006 y 2007, se instalaron en la región medidores pasivos para el monitoreo de ozono, sólidos suspendidos totales, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, xileno, tolueno y benceno; este último reportó concentraciones superiores a las establecidas en la normatividad nacional e internacional. En la gráfica 3 se presentan los resultados obtenidos durante un año de monitoreo.

Se identificó como acción fundamental para restituirle la calidad del aire al valle de Aburrá, el mejoramiento de los combustibles (diesel y gasolina) distribuídos para el parque automotor de la región.



Gráfica 2. Variación de la concentración de TSP 2004-2007.
Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá- Datos UNAL.



Gráfica 3. Concentración de benceno en el valle de Aburrá.
Fuente: Monitoreo en el Valle de Aburrá con medidores pasivos. UNAL – AMVA 2007.

Para complementar los análisis de variación en la contaminación del aire, se diseñó el modelo para analizar la influencia del sector de la construcción en la calidad del aire en el valle de Aburrá; modelo que permite relacionar las fuentes y los niveles de material particulado detectados en las estaciones de monitoreo.

Con base en este proyecto, se está elaborando una base de datos de fuentes de emisión de área (construcciones y canchas de arena) y fuentes lineales (vías), en el área metropolitana; que se constituyen en herramientas de análisis de los sistemas de información geográfica para trazar proyecciones espaciales de la información proveniente del monitoreo de calidad del aire y las fuentes.

Durante los últimos cuatro años se ha desarrollado para el valle de Aburrá el modelo pronóstico de calidad del aire (*Regional Atmospheric Modeling System*), que incluye un programa de pronóstico meteorológico desarrollado en la Universidad Estatal de Colorado y en la división ASTER de la «*Mission Research Corporation* –MRC–», con el fin de simular y pronosticar fenómenos meteorológicos. Éste permite realizar proyecciones del estado del tiempo en el valle de Aburrá, mediante reporte de datos meteorológicos que permiten pronosticar la calidad del aire, utilizando el *Comprehensive Air Quality Model with Extensions*, modelo de dispersión fotoquímica, que integra *en una atmósfera*, la evaluación de contaminantes gaseosos y de partículas, tales como el ozono, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, óxidos de azufre, $PM_{2.5}$, PM_{10}, mercurio, aldehídos, etc., sobre escalas urbanas y continentales; arrojando resultados que se ajustan a los reportes de la red de calidad del aire. Los pronósticos de calidad del aire se presentan diariamente en la mencionada página web de la entidad, con el fin de informar a la comunidad y posibilitar que cualquier persona pueda conocer oportunamente o con dos días de antelación cuál es o será la calidad del aire.

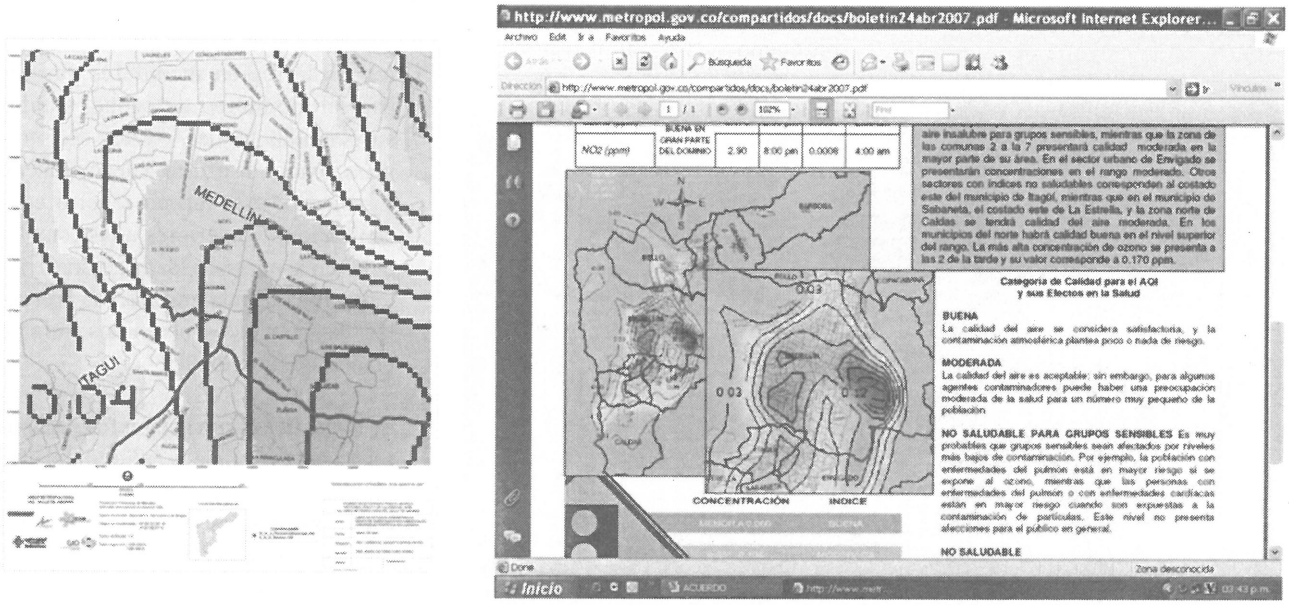


Figura 2. Distribución de la concentración de ozono, zona suroccidental del valle de Aburrá y Boletín Diario de Reporte de la Calidad del Aire.
Fuente: Sistema Metropolitano de Calidad del Aire. UPB–AMVA. 2007.

ISSN 1794-8657

Tabla 1. Emisiones totales estimadas con factores de emisión. Tiempo de trabajo: 24 h/día en el valle de Aburrá.

EMISIONES TOTALES EN EL VALLE DE ABURRÁ				
ESPECIE	kg/h	t/día	t/año	PORCENTAJE
CO	286,26	6,87	2507,63	0,15
CO_2	189107,53	4538,58	1656581,97	95,9
NOx	384,94	9,24	3372,03	0,2
COT	568,39	13,64	4979,06	0,29
MP	3594,8	86,28	31490,41	1,82
PM10	242,78	5,83	2126,77	0,12

Fuente: Inventario de emisiones de fuentes UPB–AMVA, 2006.

De acuerdo a los resultados de los modelos pronósticos, en la figura 4 se muestran las zonas con más ocurrencias de episodios de contaminación por ozono, con resultados de calidad de aire moderada representado con color amarillo, donde se destaca la zona sur occidental del valle de Aburrá. Las concentraciones van aumentando desde las 10 a las 13 horas conforme se va desarrollando el mecanismo de reacción fotoquímica. El penacho de concentración de ozono se inicia en el municipio de Medellín y es arrastrado hacia el suroeste, donde se incrementa debido al aporte del tráfico rodado y a la actividad industrial.

Para el desarrollo de los modelos pronósticos se actualizó y georreferenció el Inventario de Emisiones Atmosféricas para el valle de Aburrá. La distribución global de los contaminantes, según el último inventario realizado, con información base 2005, se presenta en la figura 3 y en la Tabla 2.

La gráfica 4 muestra la distribución de fuentes industriales para la región, según el último inventario. En el municipio de Medellín se encuentra el 39,6% de las industrias; en Itagüí el 24,5%, en La Estrella el 9,1% y en Sabaneta el 6,4%. Estos cuatro municipios representan el 80% del total de las emisiones en el valle de Aburrá.

El inventario de emisiones, arrojó los siguientes resultados: el 48.5% de los procesos contaminantes en las industrias se debe a la producción de vapor o de energía mediante el uso de calderas. Cerca del 29.1% son hornos de proceso y el resto son equipos de transformación de materias primas. El 70% de estos equipos no posee un dispositivo de control de emisiones. Los equipos de control se componen en su mayoría de ciclones y filtros de mangas.

Como resultado del inventario de emisiones y con la georreferenciación de las fuentes se elaboraron los mapas de densidades de emisiones para el valle de Aburrá:

Partiendo de la información arrojada por el inventario de emisiones y el modelo pronóstico, se ejecutó el proyecto para identificar los contaminantes que generan olores ofensivos, en consideración a las quejas de la comunidad. Mediante este proyecto también se obtuvieron niveles de concentración de tolerancia de acuerdo a las actividades productivas que los generan. Los resultados de este estudio son herramientas necesarias para determinar umbrales de olores y continuar con las actividades de control y vigilancia.

Se desarrolló otro modelo matemático para la evaluación de escenarios que permiten la planificación y ordenamiento del sector industrial y de transporte. Este modelo ha permitido estable-

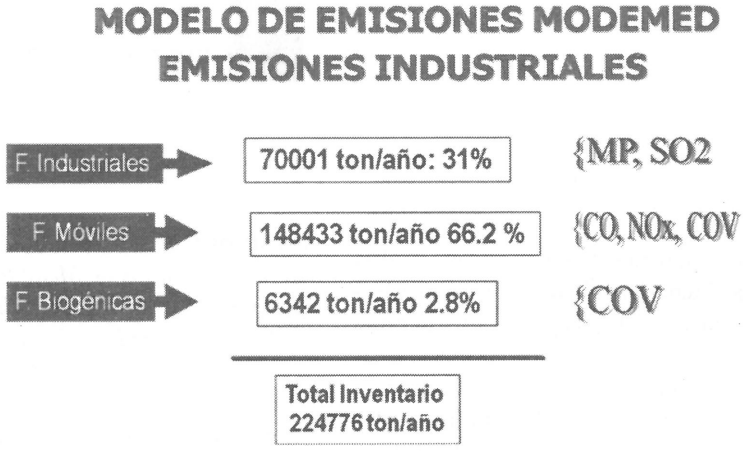
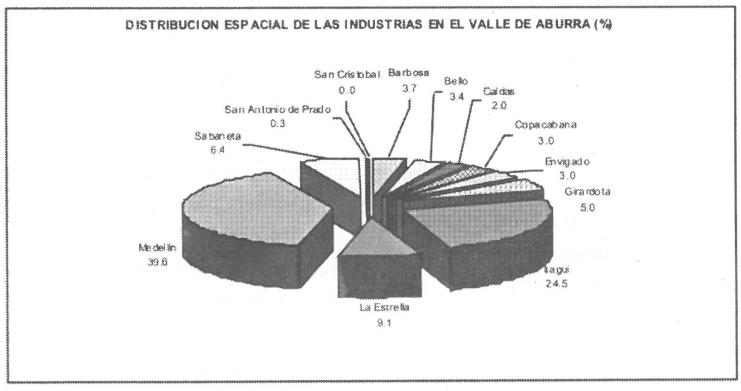


Figura 3. Distribución espacial de las industrias en el valle de Aburrá. Fuente: Inventario de emisiones de fuentes UPB-AMVA. 2006.



Gráfica 4. Distribución espacial de las industrias en el valle de Aburrá. Fuente: Inventario de emisiones de fuentes UPB–AMVA. 2006.

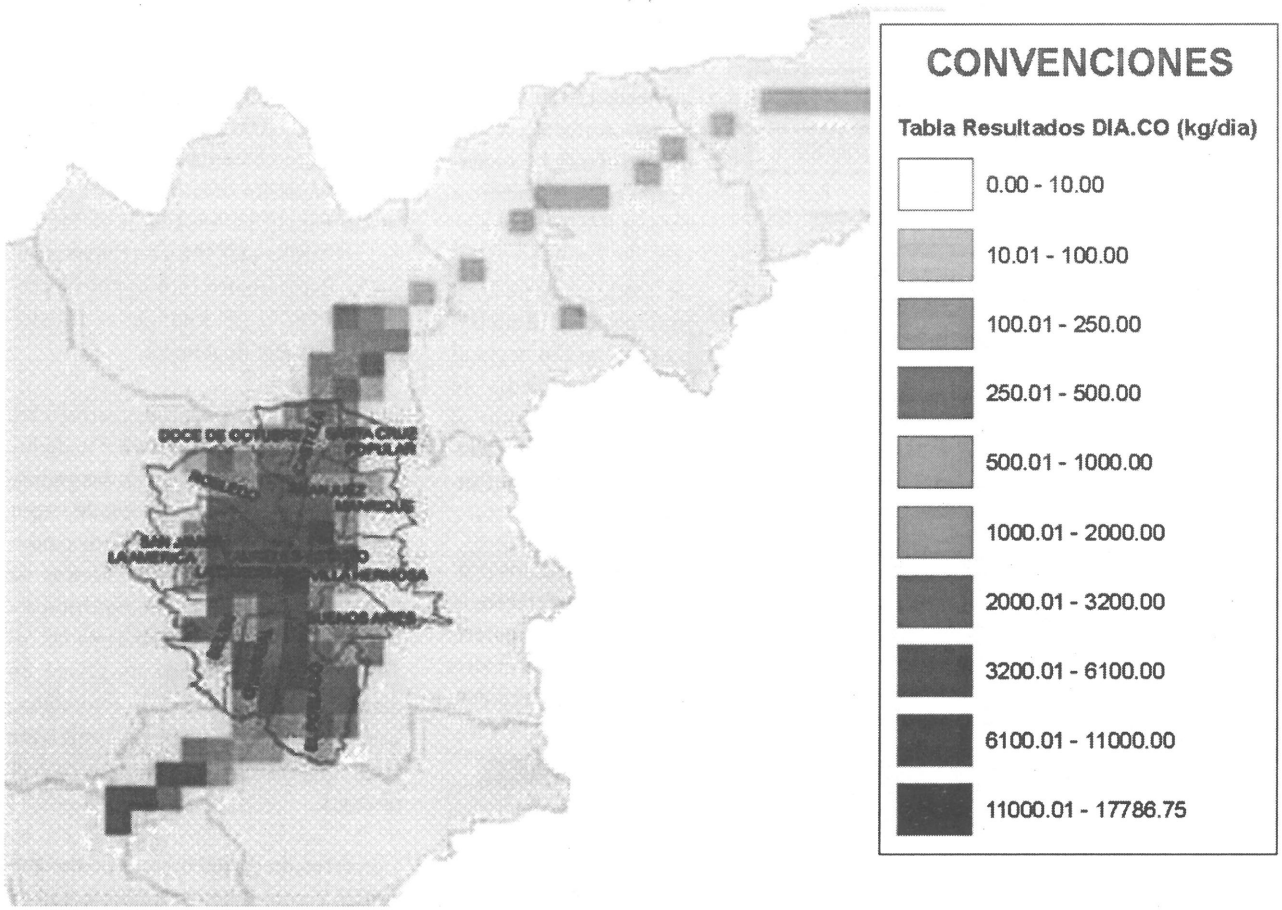


Figura 4. Distribución de la emisión de contaminantes en el valle de Aburrá.
Fuente: Inventario de emisiones de fuentes UPB–AMVA, 2006.

cer los mejores escenarios económicos y ambientales para conversión tecnológica y energética, industrial y de renovación del parque automotor. Los modelamientos de los escenarios se han realizado con los software propios de la estructura del modelo MARKAL. Estas modelaciones han permitido proponer acciones de planificación del territorio y análisis de escenarios óptimos, desde los aspectos económico, energético y ambiental.

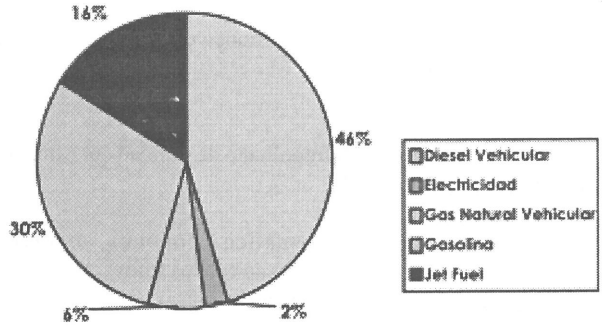
Figura 5. Sector Transporte.
Fuente: Modelo matemático economía, ambiente, economía. Realizado con los software propios de la estructura del modelo MARKAL. UNAL–AMVA. 2007

Conocer la estimación del impacto de las emisiones atmosféricas es fundamental para la entidad, porque facilita la obtención de la relación causa-efecto en la salud de la población y permite contrarrestar los puntos críticos, estableciendo estrategias conducentes a la disminución de las enfermedades respiratorias. Por ello la entidad, en convenio con la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia y los municipios de Medellín e Itagüí, desarrolló un proyecto con el fin de estimar las afectaciones en la función respiratoria de sus habitantes.

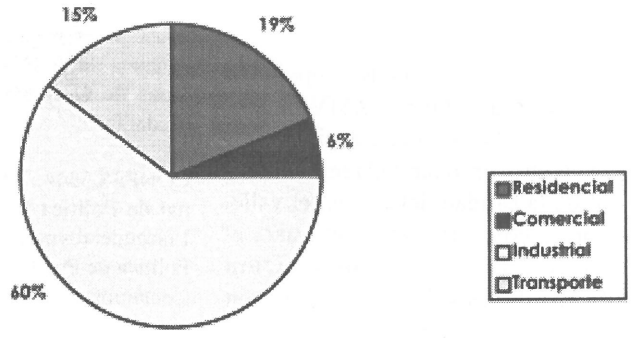
Otra afectación notable a la calidad de vida de los habitantes del valle de Aburrá, es la contaminación acústica. El diagnóstico de su magnitud se realizó durante los años 2006 y 2007,con un resultado reflejado en los *mapas acústicos y de monóxido de carbono en los municipios de Medellín, Bello, Barbosa, Copacabana, Girardota, Caldas, La Estrella, Sabaneta e Itagüí y en los corregimientos de San Cristóbal, San Antonio de Prado y Altavista*, que presentan áreas críticas en los ambientes urbanos, producto del parque automotor, las discotecas, bares y centros educativos y –en menor proporción–,atribuible a las famiempresas y la industria pesada ubicadas en zonas residenciales.

La identificación de áreas críticas permite fortalecer las acciones de control y seguimiento y facilitan tanto la planificación de los usos del suelo como el diseño de rutas para mitigar el ruido. Los mapas –herramienta fundamental para el diseño de la red de ruido con la identificación de zonas críticas–, fueron considerados en los ajustes a los

ISSN 1794-8657



Consumo energético del Sector Transporte. Terajoules (TJ). 2006.
Fuente: AMVA



Consumo energético por sectores , 2006
Fuente: AMVA

actuales planes de ordenamiento territorial, estos últimos revisados durante los años 2006 y 2007.

Para la divulgación de la información relacionada con el estado de este recurso natural, se realizaron los estudios y diseños para el desarrollo de un software y un tablero electrónico para la divulgación de la calidad ambiental en el área metropolitana del valle de Aburrá, con información obtenida a través de varios proyectos. Se buscó la capacitación mediante talleres en convenio con el SENA para los operarios de los centros de diagnóstico del área metropolitana, en temas relacionados con el control de las fuentes móviles, y se realizaron campañas de divulgación para la comunidad en el tema de la contaminación atmosférica, específicamente en la que generan los vehículos. Las mencionadas campañas incluyeron mensajes institucionales, plegables, programas de televisión, congresos, foros y seminarios, que contaron con la presencia de expertos nacionales e internacionales.

En este cuatrienio se apoyaron los municipios de Bello, Barbosa, Itagüí y Medellín en la gestión por la calidad del aire, con el fortalecimiento de programas de control y contaminación del aire por fuentes móviles, mediante la dotación de insumos y equipos.

Específicamente, al municipio de Medellín se le apoyó en el fortalecimiento del sistema de monitoreo y control de las emisiones atmosféricas y de ruido, en la adquisición de una estación automática de monitoreo, que reportará información al sistema central de datos de la red de monitoreo, propiedad de la entidad.

El control es una de las funciones prioritarias en el quehacer de la entidad; para el recurso aire los esfuerzos se centraron en las fuentes fijas, fuentes móviles y calidad de los combustibles.

Para el control de las fuentes móviles, se adquirieron, inicialmente, dos unidades móviles para la revisión de emisiones vehiculares –cuyo número se eleva hoy a cuatro–, con las cuales se realizan operativos en las vías de la jurisdicción del valle de Aburrá.
De manera complementaria, se realizó la campaña: *Sincroniza tu motocicleta, juégale limpio al aire que respiras*, con el fin de sensibilizar, prevenir y controlar las emisiones de contaminantes generados por motocicletas, a propósito del considerable aumento de este tipo de vehículos en nuestra ciudad –alrededor de 126.000 unidades para el año 2.004–, con el agravante de que gran número de ellas son movidas por motores de 2 tiempos, que generan ingentes emisiones de hidrocarburos HC, metales pesados y material particulado; amén del monóxido y dióxido de carbono. Los resultados de la campaña fueron enviados a autoridades nacionales como el IDEAM y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para fungir como base técnica en la formulación de normas de emisión de esta modalidad vehicular.

El control a las fuentes fijas se efectuó mediante las acciones de fortalecimiento a la inspección y seguimiento de las normas de emisión y ruido, mediante visitas periódicas, atención de quejas y la realización de mediciones de ruido, percepción de olores y muestreos en chimeneas para PST, SOx, NOx, CO y CO2.

Sumado a lo anterior, se determinaron los factores de emisión en calderas de carbón con base en el comportamiento de los muestreos en chimenea.

Para el control de la calidad de los combustibles se efectuó la *Caracterización de combustibles usados en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio* en el área metropolitana del valle de Aburrá, lo que permitió la caracterización de los combustibles utilizados en 95 empresas, 26 estaciones de servicio y 69 industrias; para establecer que la calidad de las gasolinas y algunos combustibles industriales deben ser mejorados por ECOPETROL y las empresas dedicadas a la distribución mayorista.

A MODO DE EPÍLOGO

Así es como el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA– acomete estudios y ejecuta acciones con el objeto de procurar el mejoramiento de la calidad del aire en el valle, con la colaboración de REDAIRE, el Convenio de Cooperación Interinstitucional y de Cooperación Científica, al cual se han adscrito las universidades de la región con mayor trayectoria en investigaciones encauzadas al mejoramiento de la calidad del aire: Universidad Nacional de Colombia, Universidad Pontifica Bolivariana, Universidad de Medellín, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y la Universidad de Antioquia.

BIBLIOGRAFÍA

ARBELÁEZ, M. María Patricia y Col. Sistema de Vigilancia Epidemiológica sobre la Calidad del Aire en el valle del Aburrá. Convenio Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Facultad de Salud Pública U de A, Municipio de Medellín, Municipio de Itagüí. 2007. Medellín.

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ, 2006. Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial. Medellín.

CONPES 3344, 2005. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Lineamientos para la Formulación de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Bogotá.

Deutsche Gesellschft Fur Technische Zusammenarbert (GTZ) Gmbh. 2002. Manejo de calidad del aire. Transporte Sostenible. Texto de referencia para formuladores de políticas públicas en ciudades en desarrollo. Alemania.

Deutsche Gesellschft Fur Technische Zusammenarbert (GTZ) Gmbh. 2002. Instrumentos Económicos. Transporte Sostenible. Texto de referencia para formuladores de políticas públicas en ciudades en desarrollo. Alemania.

Evaluación de la contaminación del aire en el valle de Aburrá. Universidad Nacional de Colombia. 2007.

Guías para la calidad del aire, 1999. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza.

Inventario de emisiones de fuentes UPB–AMVA. 2006.

Sistema Metropolitano de Calidad del Aire. UPB–AMVA. 2007.

Modelo matemático economía, ambiente, economía. Realizado con los software propios de la estructura del modelo MARKAL. UNAL–AMVA. 2007.

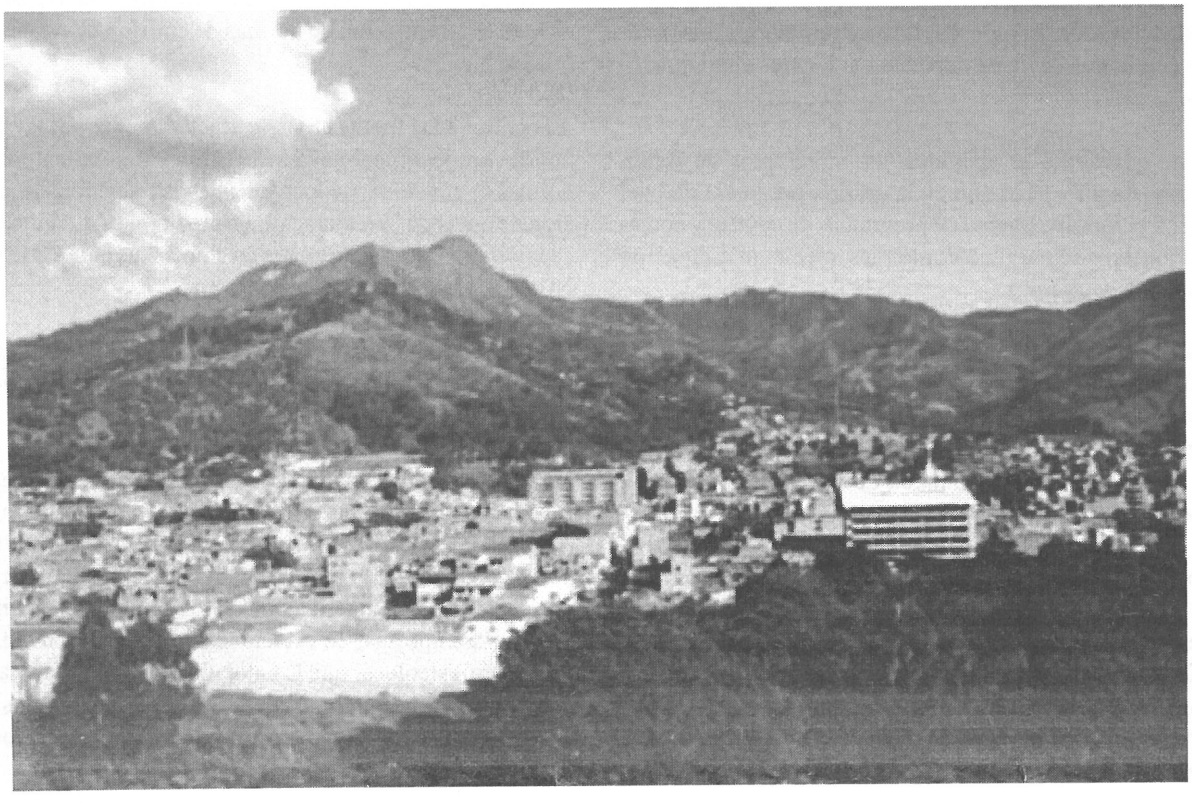
Monitoreo en el valle de Aburrá con medidores pasivos. UNAL–AMVA 2007. Universidad Nacional de Colombia. 2007.

OPS/CEPIS, 2002. *Regional program for assessment of air quality monitoring systems in Latin America and the Caribbean.*

World Bank, 2006. *Mitigating environmental degradation to foster growth and reduce inequality*, Report No 36345-CO. NY.

* *Ingeniera Química; MSc en Ingeniería Ambiental; Subdirectora Ambiental (e) del Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA–.*

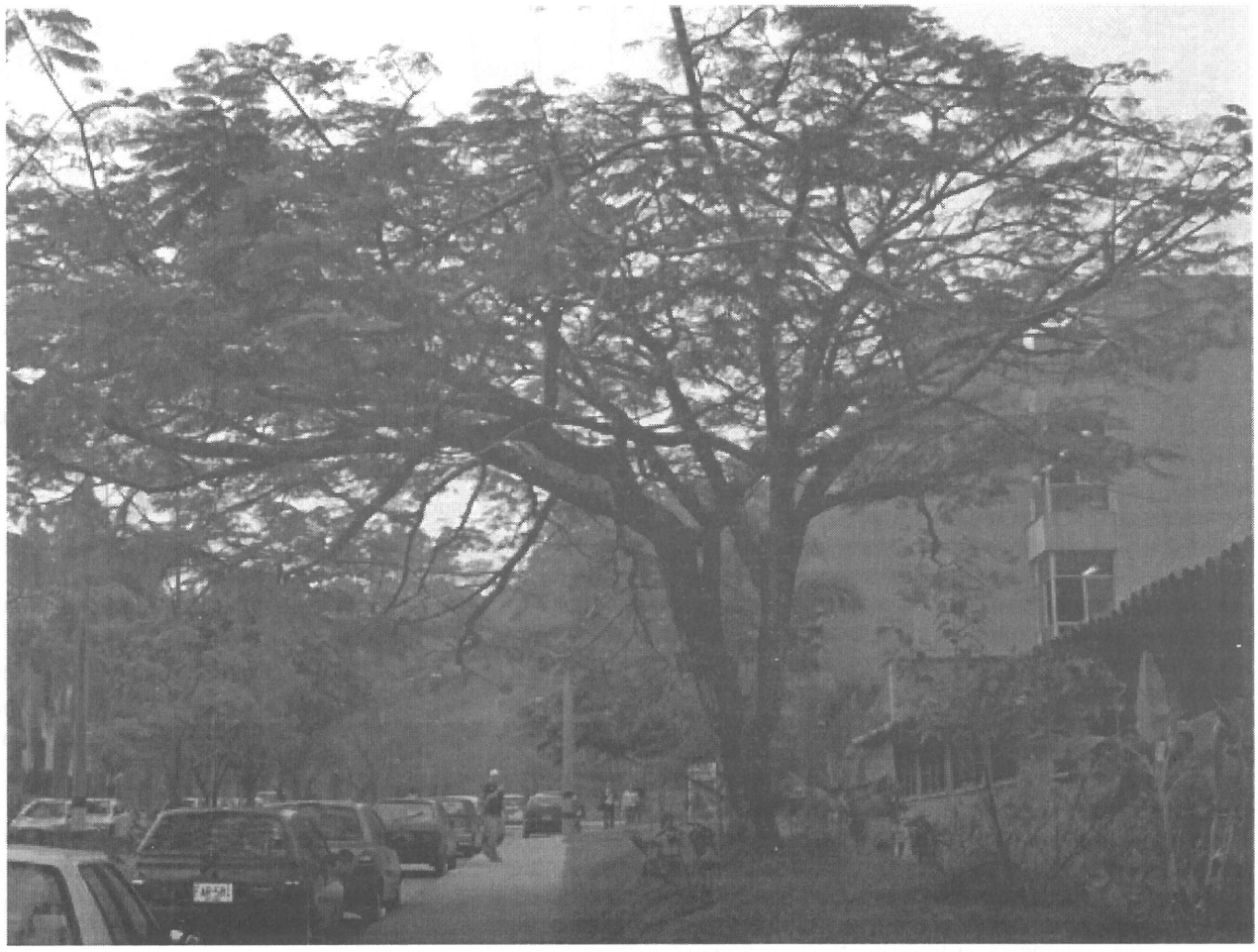
** *Ingeniera Química; Esp. Ingeniería Ambiental; Profesional universitaria, Subdirección Ambiental del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.*



ISSN 1794-8657

Árboles Urbanos: Competencias y procedimientos para su manejo en Medellín

Por: Germán Ríos*

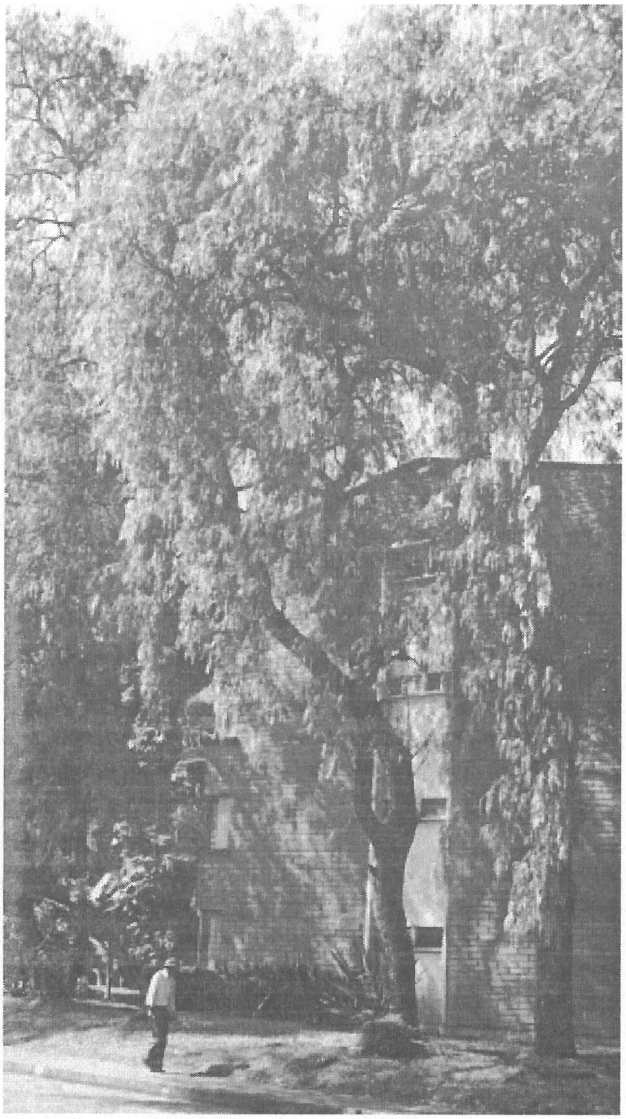


Un caso singular en la gestión ambiental es el relacionado con los árboles urbanos, pues ha propiciado una discusión que bien vale la pena recapitular para comprender y delimitar la competencia de las autoridades municipales en esta materia. El presente artículo, elaborado en julio de 2003, permite contextualizar en un ámbito histórico de poco plazo, los desarrollos conceptuales sobre la gestión de este patrimonio urbano; es útil como referente para estudiar los cambios en la normatividad ambiental, forestal y administrativa que determina la gestión ambiental urbana, ya que en los cuatro años transcurridos hay nuevas leyes y normas en estos tópicos; y complementa los aportes presentados por la Secretaría del Medio Ambiente en el artículo "La Gestión del Espacio Público Verde y la Flora Urbana en el Municipio de Medellín, 2004 - 2007: Un paso en firme para la conformación de un Sistema de Zonas Verdes Urbanas", que da cuenta de los grandes avances en silvicultura urbana logrados durante la administración del alcalde Sergio Fajardo Valderrama.

1. Delimitaciones y Distinciones acerca del Árbol Urbano

En este apartado se hablará de las competencias para el manejo del llamado árbol urbano, en los distintos momentos de su ciclo: la siembra, el cuidado, la poda, el trasplante, la tala y el aprovechamiento de sus productos.

Así, el Decreto Municipal de Medellín 0582 de 1996 define el árbol urbano como:



"(...)*aquel que además de contribuir al equilibrio ecológico, a la protección del hombre y al mejoramiento de su hábitat, se adapte a las características propias de los suelos de la ciudad, y su belleza y comportamiento estén en armonía con el medio"* (artículo 1°).

Asimismo, de la lectura del "Estatuto Forestal" (Decreto Presidencial 1791 de 1996) se infiere como definición de árbol urbano, que es objeto de las regulaciones allí establecidas, aquel que, además de estar en centro urbano, tiene el carácter de árbol aislado. (Artículos 57 y 58). Se deduce también que al decir "árbol urbano", se da por entendido que nos referimos a árboles que no forman parte de bosques.

Entre los árboles urbanos podemos distinguir aquellos que tienen un carácter "privado" y aquellos que se encuentran ubicados o tienen influencia directa sobre el espacio público. También puede distinguirse, con cierto efecto en materia de competencias, los árboles urbanos que han sido plantados o han nacido como efecto de la intervención humana y aquellos que naturalmente hacen parte del entorno, que han sobrevivido pese a alguna intervención.

Aunque evidente, hay que puntualizar que, al hablar de árbol urbano lo distinguimos del árbol rural, del cual no tratará este escrito. En cierto sentido, la competencia sobre el árbol "rural" no presenta debates jurídicos interesantes, aunque podrían hacerse algunas precisiones, que no es del caso hacer por la finalidad que se busca, cual es la de esclarecer competencias donde hay polémica.

Puestas de manifiesto las anteriores delimitaciones y distinciones, veamos la cuestión de las competencias para el manejo del árbol urbano.

2. Misión y Objeto de la Secretaría del Medio Ambiente en lo Forestal

El nuevo esquema de administración municipal llevado a cabo por macroprocesos y la transversalidad de algunas funciones, como la relacionada con el medio ambiente, llevan a la conclusión de que esta dependencia municipal no puede ser ajena al manejo de la arborización urbana, pues de hecho el artículo 193 del Decreto Municipal 151 de 2002 le asignó la responsabilidad del manejo ambiental por parte del municipio, lo cual por sí sólo basta para sustentar el alcance de su función.

Al fijar las funciones de la Subsecretaría de Planeación Ambiental en el artículo 199, dicho Decreto dejó todavía más patente la función coordinadora, promotora y planificadora que le corresponde a la Secretaría del Medio Ambiente sobre el asunto ambiental.

Sin embargo, la cuestión operativa y el liderazgo de la arborización y del manejo silvícola urbano, especialmente en su espacio público, quedó en manos de la Secretaría de Obras Públicas, dada la vocación más ejecutiva que se le reconoce a este tipo de dependencias y a su contacto cotidiano e inmediato con el espacio público y a la logística que moviliza en forma permanente para su administración (artículos 187 y 191 del Decreto Municipal 151 de 2002).

Con tal perspectiva de permanente interacción y coordinación interna de la administración municipal, se entiende fácilmente que teniendo tal ingerencia en la orientación, en las políticas, y en la definición de los consensos técnicos para el manejo silvícola de la ciudad por parte de la Secretaría del Medio Ambiente, a la hora de las ejecuciones y las

ISSN 1794-8657

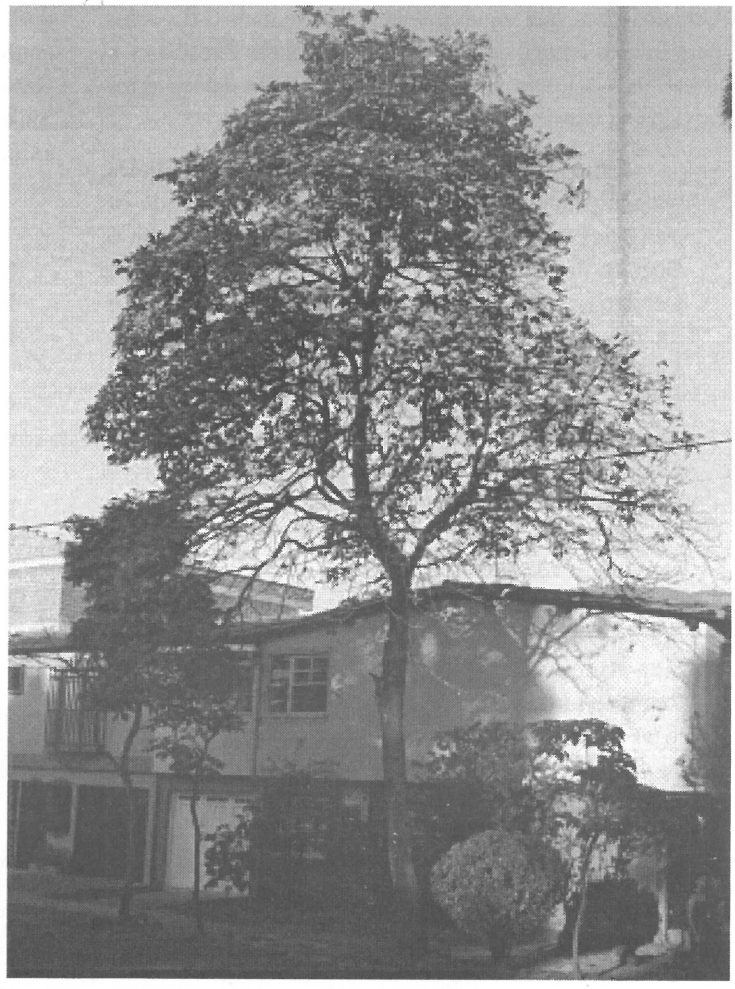
cuestiones operativas, la principal responsabilidad recaiga en la Secretaría de Obras Públicas.

Es así, por ejemplo, que inclusive la Subsecretaría Metro Río de la Secretaría del Medio Ambiente debe desarrollar proyectos de arborización y reforestación (artículo 196-3), pero lo deberá hacer en coordinación con aquel otro órgano, al menos en el ámbito urbano, pues los procesos de reforestación y manejo silvícola en la zona rural ameritan otras consideraciones, de acuerdo a reglas que tienen, que no se consideran aquí.

3. Establecimiento, Manejo y Aprovechamiento del Árbol Urbano

En principio, el establecimiento de árboles urbanos es considerado como una actividad benéfica, que antes que prohibida, parece incentivada por el Estado. Sin embargo, en la práctica existe una serie de condicionantes para el establecimiento de árboles urbanos como:

- ✓ Los establecidos en el Decreto Municipal de Medellín 0582 de 1996, limitantes que allí son explícitos, en cuanto las características del establecimiento: la especie, las distancias, etc. (artículo 2 y siguientes).



Dicho Decreto señala que todas las personas, naturales o jurídicas, podrán adoptar para el mantenimiento y ornato, áreas verdes de uso público o especies arbóreas, previa solicitud por escrito al Departamento de Paisajismo y Arborización –DPA- y a la elaboración de un convenio con la Administración Municipal (Artículo 14). Igualmente, el citado Decreto Municipal le señala al DPA las funciones de arborización que demanden las obras públicas que afecten al Municipio de Medellín, o en su defecto la interventoría de las mismas (artículo 11) y el estudio de los proyectos de arborización (artículo 12), función esta que se complementa con la ya mencionada función del artículo 14, que hace que en Medellín, el DPA de la Secretaría de Obras Públicas haya sido sin duda la autoridad en materia de establecimiento de árboles.

Sin embargo, hay que precisar que dado que el DPA desapareció con la reestructuración administrativa consagrada en el Decreto Municipal 151 de 2002, el cual no reasignó de manera expresa sus funciones, será entonces la Secretaría de Obras Públicas, a través de la Subsecretaría Operativa, la que asuma esas funciones, con fundamento en el artículo 187, que le impuso a la Secretaría de Obras Públicas, la misión de

Diseñar, construir y conservar la infraestructura de uso público...propendiendo por la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible,

Misión que fue desarrollada por el artículo 191-3 al fijar como función de la Subsecretaría Operativa

Establecer áreas geográficas y programas que garanticen su conservación, protección, mantenimiento y fomento de los espacios verdes, así como acciones dirigidas a la construcción, reparación, remodelación, mantenimiento, amoblamiento y cuidado de los parques públicos y zonas de recreación pasiva del Municipio de Medellín.

Lo anterior no será obstáculo para que otras dependencias del Municipio, tal como la Subsecretaría Metro Río de la Secretaría de Medio Ambiente, desarrollen proyectos de reforestación urbana (artículo 196-3), respetando la labor de coordinación que le corresponde a la Secretaría de Obras Públicas en el ámbito de la arborización. En tal sentido, esta situación es comparable a la de la Empresa de Desarrollo

Urbano –EDU-, que seguramente realiza manejos silvícolas, para lo cual tendrá que coordinar con Obras Públicas y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA, en los términos que se exponen en este escrito.

- ✓ Otras limitantes para el establecimiento de árboles, pueden provenir del plan de manejo ambiental de los proyectos que requieren licencia ambiental según el Decreto Presidencial 1180 de 2003. No obstante, este Decreto no señala limitaciones o características *a priori*. En todo caso, el plan de manejo deberá ocuparse de las características del establecimiento forestal que se hará, si fuere el caso, para prevenir, mitigar, corregir o compensar impactos. Se deduce entonces que quien podrá y deberá responder por dicho establecimiento será el titular de la licencia. En tal caso, la autoridad que aprobará la licencia ambiental en donde quede constancia de la propuesta de establecimiento de árboles será el AMVA para la zona urbana, en cuanto Institución con funciones de Corporación Autónoma Regional (artículo 66 de la Ley 99 de 1993). Dicha función la podrá ejercer respetando el Plan de Ordenamiento Territorial –POT- del Municipio y las demás regulaciones de carácter general que este expida en materia de arborización (tal como el Decreto 0582 de 1996), y de espacio público (Leyes 9 de 1989, 388 de 1997 y Decreto 1504 de 1998). Un ejemplo de esas normas municipales que obligarían al AMVA es el artículo 6 del Decreto Municipal 0582 de 1996 que exige que la introducción de nuevas especies en el perímetro urbano cuente con el visto bueno de la Secretaría de Obras Públicas, por lo cual dicha entidad no podría aprobar un Plan de Manejo que incluya la siembra de una especie no aprobada. Como se recordará, los municipios también están investidos de competencias normativas ambientales; lo dice el artículo 63 de la Ley 99 de 1993. De igual manera, también están las limitantes que puedan provenir del POT, debidos a la clasificación del suelo, razones relacionadas con el paisaje, la mitigación de riesgos etc.



En cuanto al mantenimiento de los árboles urbanos, se deduce que ello estaría a cargo de quien los estableció, de conformidad con las normas técnicas que impone la silvicultura y de los planes específicos con que se aprobaron. Sin embargo, la poda de los árboles para su mantenimiento, exige cumplir algunas reglas cuya jerarquía hay que especificar:

- ✓ El Decreto Municipal 0582 de 1996 le atribuye a la Secretaría de Obras Públicas la facultad para autorizarlas y en su defecto para realizarlas, en cuanto responsable genérico del mantenimiento (artículo 12).
- ✓ El artículo 1 de la Ley 632 de 2000 y el 2 de la Ley 689 de 2001 incluyen en la definición de servicio público de aseo a que están obligadas las empresas de ese servicio, entre otras, "(...) las actividades complementarias de poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas (...)", lo cual indica que en el caso de Medellín, a Empresas Varias le corresponde dicha tarea, pero para hacerlo debe observar las reglas de competencia en materia de autorización de la poda, coordinando previamente en cada caso y atendiendo a los criterios fijados por la Secretaría de Obras Públicas o del AMVA, según se verá en los párrafos que siguen.
- ✓ Una cuestión polémica que surge es la relativa al papel del Área Metropolitana en cuanto autoridad ambiental, pues el Decreto Presidencial 1791 de 1996 les asignó la función a las CAR de autorizar la poda, la tala y el trasplante de árboles urbanos aislados, en razón de los perjuicios que causen (artículo 57) o en razón de obras o actividades que se necesiten llevar a cabo (artículo 58). Esta competencia resulta polémica, pues el árbol urbano es un elemento natural del espacio público, y éste tiene como autoridad ejecutiva primordial al ente territorial (Leyes 9 de 1989, 388 de 1997 y Decreto 1504 de 1998). Por su parte, el Código de Recursos Naturales (Decreto Ley 2811 de 1974) al regular los aprovechamientos forestales se refiere de manera clara a aquellos que se realizan en bosques, clasificando los permisos que se requieren en persistentes, únicos y domésticos (artículo 211 y siguientes), en ninguna de las cuales encuadra la poda, tala y traslado de los árboles urbanos. Como se sabe, el Decreto 1791 de 1996 es de carácter reglamentario y por ende de menor jerarquía que el citado Código, lo cual subraya con más vigor la

ISSN 1794-8657

ilegalidad de ese Decreto Presidencial en ese aspecto.

✓ Pero además, el Código Nacional de Policía (Decreto-Ley 1355 de 1970, expedido en ejercicio de facultades otorgadas por la Ley 16 de 1968) le otorga la competencia al Alcalde para sancionar cuando se produzcan daños a los árboles urbanos (artículo 211-5). Ni las Corporaciones, ni el Área Metropolitana, en cuanto ejerce como corporación, tendrían tan claramente una función sancionatoria en esos casos, pues ni la Ley 99 de 1993, ni el Código de Recursos Naturales, ni el Estatuto Forestal lo previeron de forma tan nítida. No hay que olvidar que en materia sancionatoria el principio de tipicidad del hecho a sancionar tiene plena aplicación. Por lo demás, en el artículo 104 del decreto 522 de 1971 (Código Nacional de Policía) se consagra que son aplicables al procedimiento contravencional, entre otras, las disposiciones generales del Código Penal y las del Código de Procedimiento Penal. Como se sabe, el Código Nacional de Policía es en contravención la norma marco o de aplicación general a los asuntos contravencionales, de manera que las excepciones a dicho marco deben ser consagradas por las legislaciones en materias especiales. La Corte Constitucional ha dicho al respecto que al menos debe respetarse el núcleo esencial de la garantía (Sentencia T-145 del 21.04.93).

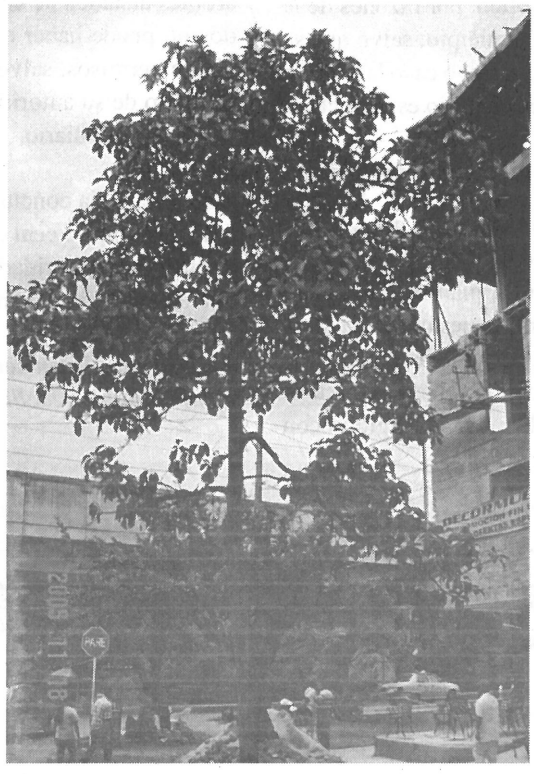
✓ Consecuente con esa competencia, el Decreto Municipal 0582 de 1996 le reserva esa facultad a los inspectores de policía en caso de daños al árbol urbano, lo cual se entiende como una delegación que hace el Alcalde, quien es el titular legal de la competencia (artículo 15).

✓ Para dirimir esa polémica por la concurrencia de la Secretaría de Obras Públicas del Municipios y del Área Metropolitana a la hora de otorgar permisos de poda, tala y reubicación, se sugiere:

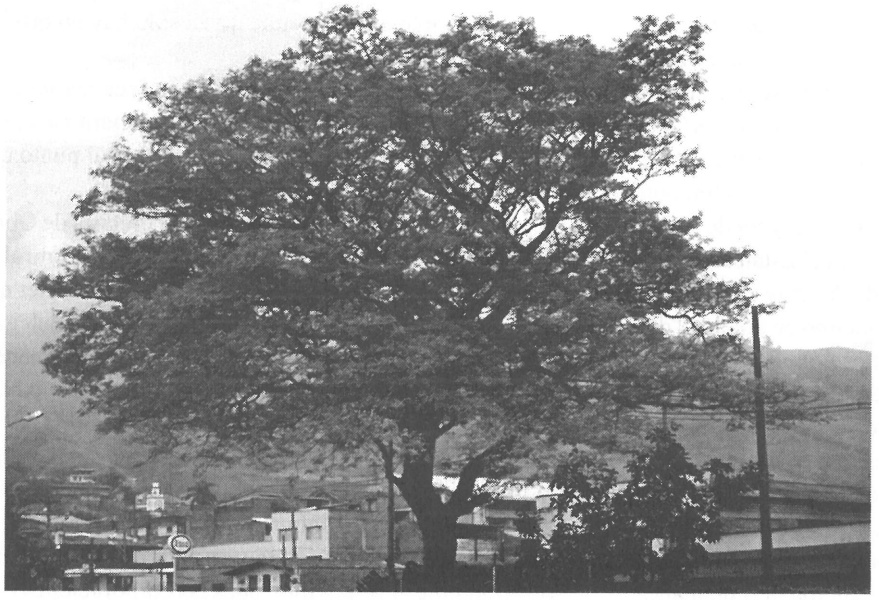
- Más que tratar de resolver dicha polémica en el plano jurídico, demandando por ejemplo ante la Jurisdicción Contencioso Administrativa la nulidad del Decreto Presidencial 1791 de 1996, parece más aconsejable evaluar cómo se ha desenvuelto en la práctica la cuestión, pues si el ejercicio de competencias hasta la fecha es satisfactorio para el Municipio y el Área, entonces no valdría la pena crear un problema real donde quizá sólo hay un problema formal.
- De hecho, el Área Metropolitana realiza un gran esfuerzo en el ejercicio de otorgar permisos relacionados con los árboles urbanos, a tal punto que quizás son su trámite más voluminoso.
- Si el Municipio, a través de su Secretaría de Obras Públicas, quisiera asumir plenamente el control de las podas, las talas y el trasplante, podría ser que motivara al Área Metropolitana a que le delegara esa función o a que le otorgara un plan de manejo para toda el área urbana, de tal forma que no haya que acudir en cada caso a obtener permiso.

✓ Una puntualización: cuando el motivo de la poda o la tala o el trasplante no sea un perjuicio que esté causando el árbol ni los imperativos de una obra o actividad, sin duda el permiso o autorización le corresponde directamente al Municipio, pues las corporaciones (y el Área como tal) no tienen otra competencia que no sea por esas dos causas. Un ejemplo es el caso de las podas que se deben hacer como un mantenimiento de rutina o por una razón estética, en cuyo caso el Municipio tiene plena autonomía.

✓ Otra puntualización: es evidente que al otorgar una licencia ambiental, el Área Metropolitana tiene la competencia plena en materia de las podas y demás aspectos del manejo silvícola involucrados en el proyecto o actividad que es objeto del trámite respectivo, sólo que, como ya se sugirió atrás, debe hacerlo respetando regulaciones municipales de carácter general, incluido su POT.



✓ A la hora de los procedimientos, si la competencia es del Área Metropolitana, los artículos 57 a 59 del Estatuto Forestal lo prevén expresamente para podas, talas y traslados. Si se trata de un caso de competencia municipal, el procedimiento para obtener el permiso de tala, cuando es un particular quien lo solicita, será la norma general del Código Contencioso Administrativo. Cuando es una dependencia o una entidad municipal, bastará el acuerdo interno, al que acceda la Secretaría de Obras Públicas.



- ✓ Lo dicho hasta aquí en materia de podas, será también válido para las actividades de tala y trasplante o reubicación, salvo que el deber de Empresas Varias como prestadora del servicio de aseo sólo va hasta la poda, lo cual no impide que mediante convenios con ella se acuerde también los casos y las condiciones en que deberá adelantar la tala, trasplante o reubicación.
- ✓ Si alguna riqueza (trozas de madera, etc.) puede generar un árbol del espacio público, por razones de la poda o de la tala, esta será del Municipio, salvo que se encuentre en un predio privado, en cuyo caso la riqueza le pertenecerá al dueño, aunque su predio esté afectado al uso público.

4. Tratamiento Jurídico según el Origen del Árbol

Una cuestión que poco se ha examinado tiene que ver con el origen del árbol urbano: distinto es el tratamiento legal al árbol nativo no plantado que al árbol plantado, sea o no nativo. Esta distinción es importante, pues quien ha sembrado tiene distinto derecho de quien simplemente se ha usufructuado. Por lo tanto, los árboles en el espacio público que no han sido plantados deben ser protegidos con mayor rigor, lo cual explica muy bien que en ciertas normas nacionales, así sean reglamentarias, se procure entrabar su tala y hasta su poda, seguramente con una vocación preventiva. Pero tratándose de árboles plantados no parece bien ese rigor, máxime cuando por regla general ha sido gracias a la gestión de los entes territoriales o de sus ciudadanos que tales árboles existen. Esta cuestión de lógica -y hasta de justicia- explica, por ejemplo, que hoy no exista el permiso de aprovechamiento de plantaciones forestales, que sólo exista el sistema de registro, que en rigor éste no sea necesario para iniciar el establecimiento, que las podas sean totalmente libres y que a la hora del aprovechamiento baste informar y adjuntar algunos documentos, sin que se requiera visto previo (artículos 70 a 72 del Estatuto Forestal o Decreto 1791 de 1996).

De la reflexión anterior se deriva que la indicada distinción entre nativo y plantado, aunque no se retoma de manera expresa en los artículos 58 a 60 del Estatuto Forestal, tiene una implicación: tales artículos sólo serían aplicables a los árboles aislados de carácter nativo, pues sobre los plantados no puede haber ejercicio de autoridad ambiental mediante permisos, salvo los que establezca el Municipio en ejercicio de su autoridad en espacio público o en ejercicio del rigor subsidiario.

Como se ve, la conclusión anterior también puede resultar polémica, por lo cual es mejor el consenso que el enfrentamiento entre autoridades, para encontrar una interpretación que en todo caso apunte a una gestión adecuada y eficaz.

(*)Abogado. Documento elaborado como contratista del municipio de Medellín.





ISSN 1794-8657

La Gestión del Espacio Público Verde y la Flora Urbana en el Municipio de Medellín, 2004 - 2007

Un paso en firme para la conformación de un Sistema de Zonas Verdes Urbanas

Marta Ruby Falla González*
Jorge A. González G.**
Lucenit Solano Guerrero***
Hernán D. Rincón Henao****



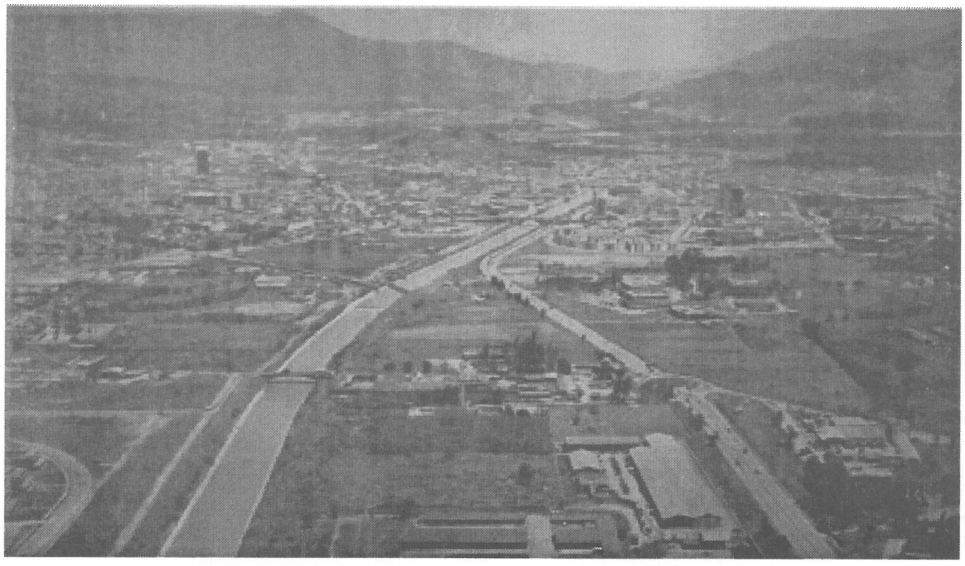
Resumen

En Medellín, los ecosistemas urbanos y la flora urbana han carecido de una política pública clara y coherente, tal como lo evidencian los resultados del Plan Maestro de espacios públicos verdes del Área Metropolitana del Valle de Aburra: un déficit de zonas verdes por habitante y una baja calidad ambiental, entendida esta última por una pobre diversidad florística y mal estado fitosanitario.

La actual administración municipal ha iniciado un proceso de mejoramiento y restauración de las zonas verdes, orientado a la consolidación de un sistema de espacios públicos verdes, donde la planeación y el manejo permitan obtener múltiples beneficios. Con este fin se publica el Decreto 1803 de 2006, que adopta el Manual de Silvicultura Urbana y se crea el Comité de Silvicultura Urbana y Paisajismo. Así mismo, se acogen como políticas de gestión del espacio público verde y la flora urbana: a. La coordinación y cooperación interinstitucional en la gestión del espacio público verde. b. La gestión sostenible de zonas verdes y fomento de la conectividad ecológica. c. Mayor cantidad y mejores espacios públicos verdes a través del reverdecimiento y la naturalización del paisaje urbano municipal. d. La participación ciudadana para la apropiación y cogestión del espacio público verde y e. Innovación y conocimiento para la gestión del espacio público verde.

Reconociendo que un viaje se emprende con un simple paso, y conscientes de la importancia de las zonas verdes urbanas para el bienestar de toda la comunidad, la administración municipal, a lo largo de estos cuatro años de gestión,

ha venido construyendo parte de los instrumentos técnicos y jurídicos que se requieren para que en un futuro próximo, se potencien todos los beneficios, tanto de los espacios verdes, como de sus elementos más conspicuos: la flora y la fauna. En este sentido, y aunque las obras de desarrollo y de conservación ambiental no parecen en principio ir de la mano, y en mayor proporción en los territorios urbanos, como es el caso de Medellín, donde la presión por los diferentes espacios va en aumento, es una premisa y un reto asumido por la actual administración municipal.



Vista aérea de Medellín en las décadas de los 60 y 70.

Desde decenios anteriores, los espacios públicos verdes, y en concreto, la flora urbana de la ciudad de Medellín, han carecido de una política pública clara y coherente, y en la mayoría de las zonas verdes de nuestra ciudad, se evidencian los resultados del recién formulado Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes del Área Metropolitana del Valle de Aburrá: un déficit considerable de zonas verdes por habitante y una muy baja calidad ambiental de dichos espacios: entendida esta última, principalmente por una pobre diversidad florística, caracterizada además por el mal estado fitosanitario de sus individuos, que conllevan a una reducción del potencial de los beneficios que representan las zonas verdes y, por ende, de la flora de la ciudad.

Conocedora de estos hechos, la administración municipal actual, ha dado pasos significativos al iniciar un proceso de mejoramiento y restauración de las zonas verdes de la ciudad, orientado en el futuro próximo a la consolidación de un sistema de espacios públicos verdes, donde su planeación y manejo permita obtener los mayores beneficios que representan: aumentar y mejorar los espacios de convivencia, con ambiente sano; una identidad cultural más consolidada, aporte de bienes y servicios, regulación climática y conservación de información genética, entre muchos otros.

A modo de antecedente, mas sin pretender un recuento histórico minucioso de la evolución de los espacios públicos verdes en Medellín, puede reseñarse que en la ciudad, la existencia de zonas verdes públicas como tal y el paisaje natural urbano hasta las décadas de los años 60 y 70, no iba más allá de grandes extensiones o franjas en pastos con algunos árboles dispersos, que luego se convertirían en la mayoría de urbanizaciones y conjuntos residenciales que hoy existen. La vegetación arbórea que observamos actualmente fue establecida en gran parte durante estos desarrollos urbanos, en los años 70 y 80, con un gran impulso durante los 90, en la administración del denominado "Alcalde verde", el Dr. Jorge Molina Moreno, quien adelantó las principales "arborizaciones" a lo largo de las avenidas y parques de la ciudad. De igual modo, ésta fue repoblada por especies de rápido crecimiento como urapanes, falsos laureles y eucaliptos, esta última especie traída al país con fines de reforestación comercial para zonas rurales.

Si bien estos esfuerzos fueron aportantes para la ciudad y todavía hoy se cuenta con elementos de gran valor, que le ofrecen cierta calidad ambiental, en su momento estos programas no contaron con una planeación organizada de los espacios públicos verdes, ni con los criterios técnicos suficientes para hacer de las limitadas zonas verdes urbanas verdaderos recursos ambientales; ni potenciaron mucho de las funciones que prestan, entre las que se destacan la conservación de la diversidad florística local y regional (y por ende la fauna asociada); los aportes de bienes (madera, leña, medicinas, tinturas, artesanías, alimento y forraje, etc.); posibilidades educativas y pedagógicas o bien como referente simbólico, histórico y patrimonial; que dieran cuenta de la identidad cultural propia de un país tropical.

Por estas razones, buena parte de las zonas verdes están compuestas por una arborización poco diversa y, en muchos casos, con árboles mal ubicados o en espacios inadecuados y generalmente asociados a los sistemas

ISSN 1794-8657

7256750

de movilidad, que no han permitido su normal desarrollo; asimismo se observan numerosos individuos en interferencia con redes de servicios públicos, presentando una afectación obligada sobre dicho componente natural. Prueba de esta situación son los valiosos resultados presentados en el citado Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, de los cuales se sintetizan las principales cifras reportadas para Medellín.

Según el Plan Maestro, Medellín posee 8.439 hectáreas de superficie neta urbana de las cuales el 18.9%, es decir 1.531 ha, son espacios públicos verdes, que a su vez representan el 71% de los mismos con relación a los nueve municipios del Área Metropolitana. Cabe anotar que si bien la cifra de espacios públicos verdes es importante, su distribución en la ciudad no es uniforme o regular y se observan comunas con un mayor déficit de zonas verdes, como en el caso de los barrios Manrique, El Popular, Villa Hermosa y Santa Cruz; y entre las zonas con mayor arborización se encuentran Laureles, Belén, La América y El Poblado. Este aspecto resalta la relevancia de los nuevos proyectos estratégicos como los nuevos cinco Parques Biblioteca, los siete Parques Lineales y los diez nuevos Colegios de Calidad, que coinciden con estas comunas, como aporte general a un sistema de espacios públicos.

Igualmente, como se observa en las cifras de las Tablas 1 y 2, para Medellín se reportan 342.885 "individuos vegetales", de los cuales 152.725 son árboles, 134.077 arbustos, 42.271 palmas y 13.812 son guaduas. Este total de individuos vegetales representó para el año 2006 un indicador de 17 individuos por cada 100 habitantes. Precisando más, y haciéndose el cálculo más estricto con el componente arbóreo, se tenía un indicador de 8 árboles por cada 100 habitantes; dato que luego de estos cuatro años de gestión municipal se aumentará, mediante intervenciones silviculturales, puesto que se le entregarán a la ciudad un poco mas de 84.000 nuevos árboles, que entrarán a formar parte del inventario, con el consiguiente aumento de los indicadores a 12 árboles por cada 100 habitantes; arrojando una cifra que duplica los índices reportados para otras ciudades en el país, como Bogotá,[1] con 6.5 árboles por cada 100 habitantes.

Tabla 1. Cantidad de especies e individuos reportados para Medellín, de acuerdo con el hábito de crecimiento.

Hábito de Crecimiento	Especies		Individuos	
	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
Árbol	196	54,00%	152.725	44,50%
Arbusto	127	35,00%	134.077	39,10%
Palma	38	10,50%	42.271	12,30%
Hierba	2	0,60%	13.812	4,00%
Total	**363**	**100,00%**	**342.885**	**100,00%**

Fuente: PLAN MAESTRO DE ESPACIOS PÚBLICOS DEL VALLE DE ABURRÁ (2006) – Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Tabla 2. Cantidad de especies e individuos reportados para Medellín, de acuerdo con el lugar de origen o distribución natural de las especies.

Lugar de origen de las especies	Especies		Individuos	
	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
Nativa	110	30,30%	37.741	11,00%
Introducida	195	53,70%	235.501	68,70%
Desconocido	58	16,00%	69.643	20,30%
Total	**363**	**100,00%**	**342.885**	**100,00%**

Fuente: PLAN MAESTRO DE ESPACIOS PÚBLICOS DEL VALLE DE ABURRÁ (2006) – Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

De este último cuadro, el dato más relevante demuestra que la ciudad, florísticamente, está compuesta en un 70% por especies introducidas; aspecto que cobra importancia, en tanto se tiene un déficit de zonas verdes, y estas especies foráneas, compiten en espacio o relegan la presencia de la flora nativa que ofrece beneficios adicionales respecto a las primeras. Ante esta situación, los esfuerzos de la administración se han encaminado a promover la inclusión de especies nativas, incluso muchas de ellas consideradas en algún grado de amenaza de extinción, como las reportadas en las Listas Rojas[2] o en la Estrategia Departamen-

[1] Araújo, M. C., 2000. Presentación del programa "Bogotá se viste de verde", Avances y resultados. En: Memorias del Foro Arborización Urbana. Jardín Botánico de Bogotá JCM – Fac. de Arquitectura Univ. de los Andes. Bogotá D.C.

[2] Calderón, Eduardo. 2005. Listas Rojas preliminares de plantas vasculares de Colombia. I.A.v H. www.humboldt.org.

[3] DAMA – AMVA – Cornare – Corantioquia y JAUM. 2005. Estrategia para la conservación de plantas amenazadas en el Departamento de Antioquia. Medellín. 60 p.

tal de Flora Amenazada[3]. Esta iniciativa se empieza a materializar con la ejecución de varias Redes Ecológicas identificadas por el AMVA, a través de contratos que incluyen la siembra de por lo menos 3.100 nuevos árboles, en su mayoría nativos (aproximadamente un 85% más).

El programa de Redes Ecológicas (R.E.) concibe la red como una «malla de naturaleza interconectada», con la que se pretende establecer un sistema funcional de espacios naturales debidamente conectados que permitan el movimiento de energía y de especies vegetales y animales, dentro de la configuración urbana construida y el medio rural que la rodea (UPB, 2005)[4]. Una Red ecológica está conformada por fragmentos, nodos y enlaces, que, para el caso de Medellín, la conforman los cerros tutelares, las zonas verdes y los retiros de quebradas.

Con esta implementación se pretende recuperar las principales funciones ambientales del ecosistema natural, que le permitan mantener su estabilidad. Y con el fin de continuar favoreciendo las zonas de la ciudad menos privilegiadas, se dio prioridad a la implementación de cinco redes en la zona occidental de la ciudad, según su orden de ejecución: R.E. Hueso–Pelahueso; R.E. Volador–Iguaná; R.E. Doce de Octubre No 2; R.E. Loma de Los Bernal–Las Playas y R.E. Rodeo–Aeroparque–San Juan.

Tabla 4. Especies reportadas con mayor abundancia en las zonas urbanas de la Región Metropolitana.

No.	Especie	Nombre Común	Origen	No. de Individuos Reportados
1	*Dypsis lutescens*	Palma areca	Introducida	33.576
2	*Codiaeum variegatum*	Croto	Desconocido	24.801
3	*Hibiscus rosa-sinensis*	San Joaquín	Desconocido	19.339
4	*Ficus benjamina*	Falso Laurel	Introducida	18.577
5	*Mangifera indica*	Mango	Introducida	14.403
6	*Fraxinus chinensis*	Urapán, Fresno	Introducida	12.802
7	*Bambusa vulgaris*	Bambú	Introducida	12.316
8	*Rosa chinensis*	Rosa	Introducida	97.70
9	*Brunfelsia pauciflora*	Francesino	Introducida	9.305
10	*Leucaena leucocephala*	Leucaena	Reg. Tropical	8.984
11	*Spathodea campanulata*	Tulipán Africano	Introducida	8.954
12	*Citrus maxima*	Naranja	Introducida	8.541
13	*Psidium guajava*	Guayabo	Introducida	7.891
14	*Dracaena fragrans*	Cinta	Desconocido	7.065
15	*Citrus limon*	Limón	Introducida	6.987
	SUBTOTAL			**203.311**
	Total amva			**428.830**

Fuente: PLAN MAESTRO DE ESPACIOS PÚBLICOS DEL VALLE DE ABURRÁ (2006) – Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Tabla 3. Inventario de la arborización asociada a espacios de movilidad y de encuentro en la ciudad de Medellín.

Función de los espacios públicos verdes	Cantidad de individuos
Áreas Verdes Asociadas a los Sistemas de Movilidad	36.818 (10.6 %)
Áreas Verdes Asociadas a Espacios Públicos Articuladores y de Encuentro	32.833 (9.4 %)
Zonas Verdes Laterales Pertenecientes a las Vías	162.934 (46.8 %)

Fuente: PLAN MAESTRO DE ESPACIOS PÚBLICOS DEL VALLE DE ABURRÁ (2006) – Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Otro elemento a considerar en la interacción de la vegetación urbana con el desarrollo y crecimiento de la ciudad, se evidencia en el gran porcentaje (66 %) de la arborización (ver tabla 3) que se encuentra asociada a corredores urbanos, andenes, separadores y otros lugares donde interfieren con la infraestructura y las redes de servicios públicos, (resultado de una exigua planeación e inadecuada selección de las especies para estos sitios, en décadas anteriores).

Un último aspecto destacable de los

[4] Universidad Pontificia Bolivariana.- Laureles. 2005. Zonas verdes urbanas y redes ecológicas. Convenio No. 4800001129 de 2005. Secretaría del Medio Ambiente, Municipio de Medellín.

ISSN 1794-8657

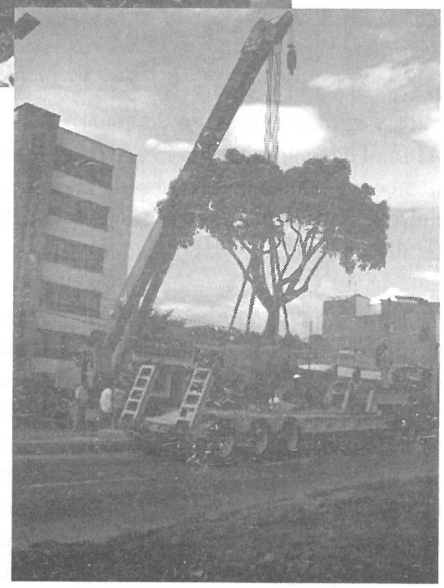
resultados presentados por el inventario del Plan Maestro del AMVA, es que la composición florística de las zonas verdes públicas está conformada en su mayoría por las mismas especies, puesto que cerca del 50% del total de los individuos corresponde sólo a 15 especies.

Ante este panorama de situaciones y antecedentes, la Secretaría del Medio Ambiente, en ejercicio de sus funciones, y la actual administración municipal, han adelantado considerables esfuerzos para definir y establecer lineamientos y directrices para el cumplimiento de los objetivos y metas planteados en su Plan de Desarrollo, con un horizonte a mediano plazo en el año 2019. En este sentido, se ha publicado un documento con la política Ambiental Municipal que incluye el Plan Ambiental Municipal (PAM), el cual define las directrices, estrategias, programas y proyectos a mediano y largo plazo tendientes al ordenamiento, manejo y gestión de los recursos naturales y ambientales, así como el Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM), orientado a la articulación y desarrollo de todos los instrumentos necesarios para la gestión ambiental en el municipio.

En particular, con respecto al direccionamiento de las zonas verdes urbanas se establece el Decreto 1803 de 2006, "Por medio del cual se adopta el Manual de Silvicultura Urbana para el Municipio de Medellín, se crea el Comité de Silvicultura Urbana y Paisajismo y se toman otras determinaciones". El Manual[5], adelantado con la asesoría del Jardín Botánico "Joaquín Antonio Uribe", expresa los principios básicos y técnicos necesarios en el momento de realizar intervenciones sobre la flora urbana y presenta cien especies, entre árboles, palmas y arbustos, como parte del potencial que puede ser empleado en dichas zonas.

Sumada a estas acciones y acorde con los lineamientos del Plan Maestro de





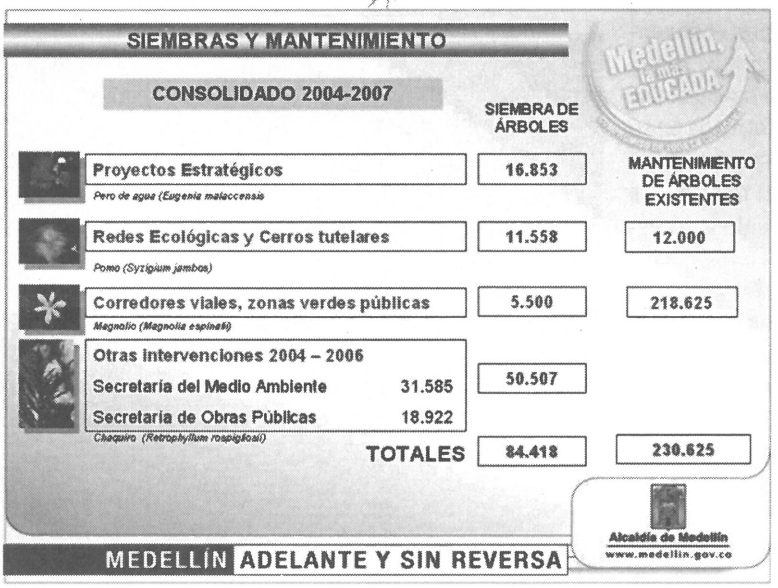
espacios públicos verdes formulado por el AMVA, se acoge la política para la gestión del espacio público verde y la flora urbana que presenta un conjunto articulado de lineamientos, propósitos y estrategias donde las acciones institucionales estén dirigidas, de manera concertada y coordinada, a mejorar la calidad del medio ambiente urbano para los habitantes del municipio de Medellín. Como avance de dichas políticas se cuenta con:

1. Coordinación y cooperación interinstitucional en la gestión del espacio público verde y de la flora y fauna urbana. Al respecto se destaca el funcionamiento permanente del comité interinstitucional de silvicultura, constituido para la asesoría y revisión profesional de los diferentes proyectos de intervención urbana, con las siguientes funciones:

   1.1 Vigilar el cumplimiento de los lineamientos de las políticas de silvicultura urbana y paisajismo del municipio de Medellín.
   1.2 Revisar y emitir conceptos sobre los diseños paisajísticos y los tratamientos silviculturales propuestos para los diferentes proyectos de obras públicas del Municipio de Medellín.
   1.3 Acompañar a los secretarios de despacho, gerentes o directores de entidades descentralizadas en el desarrollo de estrategias sociales y comunicacionales.
   1.4 Recomendar el desarrollo de campañas educativas relacionadas con la flora urbana.

2. Gestión sostenible de zonas verdes y fomento de la conectividad ecológica: se incluyen las cinco redes ecológicas (R.E.), los parques lineales y cuatro de los siete cerros tutelares priorizados, para aumentar la arborización presente en cada uno de

[5] Documento elaborado y publicado por la Secretaría del Medio Ambiente y la Alcaldía de Medellín. Manual que puede ser consultado en su totalidad en el sitio web del municipio: www.medellin.gov.co



ellos y el mantenimiento de los árboles existentes. Al final de la administración se contará en estos sitios con 12.000 nuevos árboles y cerca de 13.000 individuos con mantenimiento de podas, limpieza y fertilización.

3. Aumento en cantidad y calidad de los espacios públicos verdes a través del reverdecimiento y la naturalización del paisaje urbano municipal: en este sentido se propone replantear el manejo de las áreas verdes, para garantizar más espacios públicos verdes; asimismo se deben adecuar los espacios que no ofrezcan ningún uso asignado para transformarlos en áreas verdes que fortalezcan la red ecológica; iniciar un programa de remoción y sustitución de la vegetación que presente riesgo sobre la población; aumentar la riqueza florística y rediseñar ciertos espacios verdes y parques; y, finalmente, suministrar mantenimiento preventivo a la vegetación de los espacios públicos verdes.

4. Participación ciudadana para la apropiación y cogestión del espacio público verde: se proyecta generar de manera progresiva una cultura verde mediante procesos de educación ambiental, en los cuales la comunidad reconozca y valore la silvicultura urbana.

5. Innovación y conocimiento para la gestión del espacio público verde: su propósito es orientar acciones de investigación en temáticas propias de la gestión del espacio público verde y de flora urbana, mejorando el conocimiento, de forma tal que, en virtud de las nuevas técnicas y tecnologías, de las condiciones ambientales actuales de la región y de las tendencias de desarrollo urbano, se mejore la situación ambiental local con base en la generación, adopción y/o adaptación de paquetes tecnológicos adecuados.

Por último, y a modo de síntesis, se presentan algunas cifras que resumen las acciones adelantadas por la administración municipal en pro del mejoramiento y conservación de las zonas verdes urbanas; sin dejar de lado los ingentes esfuerzos –técnicos y económicos– que se adelantan en el programa de transplantes de árboles adultos, presentes en las obras de intervención de los proyectos estratégicos, con el cual, más de 1.100 árboles serán salvados y reubicados en otros sitios de la ciudad.

En resumen, según datos reportados por el **Plan Maestro de Espacios Públicos del Valle de Aburrá** se tenían al iniciar la administración en 2004, **342.885** árboles, y a 2007 se habrán realizado según el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

- **84.418** siembras de nuevos árboles y **4.971** talas, para un total de **422.332** árboles en Medellín, con un incremento del **23,17%** de la arborización urbana, más una ventaja adicional cual es la de enriquecerla con especies nativas, propiciando hábitats y alimento variado que fomente la diversidad faunística en la ciudad y el equilibrio de los ecosistemas. Adicionalmente, más de **200.000** árboles recibieron mantenimiento (podas, fertilización, limpieza, etc.), lo que garantiza su supervivencia y buen desarrollo, particularmente de árboles jóvenes en estado de crecimiento.

** Abogada, Secretaria del Medio Ambiente*
*** Ing. Civil. Subsecretario Metro Río - SMA*
**** Agrónoma. Profesional Universitaria de la Subsecretaría Metro Río*
***** Ing. Forestal – Consultor Programa de Silvicultura Urbana Municipal.*

ISSN 1794-8657

Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá

Claudia Helena Hoyos Estrada*

"La naturaleza en la ciudad también tiene su propia dinámica y requerimientos, como un sistema que debe ser integrado y reconocido en el diseño urbano y el espacio público".

Luis Aníbal Vélez



Introducción

Crecimiento acelerado de las ciudades. El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma), señala que el crecimiento demográfico del mundo en los próximos veinticinco años tendrá como epicentro las ciudades y, principalmente, aquellas ubicadas en los países en vía de desarrollo. En el mundo existen hoy 400 ciudades con más de un millón de habitantes; Tokyo, con 28 millones, ocupa el primer lugar, seguida de Nueva York, con 20 millones.

Esta creciente concentración de la población en los centros urbanos implica retos significativos, tanto para los planificadores como para los gobernantes, en cuanto a la necesidad de satisfacer la demanda de infraestructura y servicios y la formulación de políticas públicas orientadas a superar los problemas actuales y velar por el mejoramiento de las condiciones económicas, sociales y ambientales [onu, 1996].

Nuestro país, al igual que la mayoría de las naciones del planeta, pasó, en menos de 50 años, de poseer una población mayoritariamente rural a ser una sociedad predominantemente urbana. En el mismo lapso de tiempo, esta tendencia se presentó en Antioquia, debido a que la mayor parte de la población se concentró en Medellín y el valle de Aburrá, al punto que actualmente el 70% de la población del depar-

tamento se concentra en menos del 2% de su territorio.



Lo anterior ha propiciado un crecimiento acelerado y no planificado de esta metrópoli, que ha traspasado sus límites ambientales por las profundas transformaciones realizadas sobre el medio natural, evidenciando graves problemas ambientales propios de las grandes urbes. La expansión urbana hacia las laderas del valle genera altos niveles de vulnerabilidad que incrementa los riesgos frente a los desastres naturales; la alteración de los ecosistemas reduce significativamente su capacidad para la prestación de bienes y servicios ambientales; la impermeabilización de los suelos por el asfalto y el concreto altera los patrones de drenaje natural incrementando así los riesgos por inundaciones; las altas tasas de contaminación del aire generada por la actividad industrial y el parque automotor afecta ostensiblemente la salud de la población; las grandes superficies de asfalto y concreto generan las denominadas "*islas de calor*" incrementando la temperatura, por el reflejo a la atmósfera de buena parte de la radiación solar; entre otros.

Importancia de las zonas verdes urbanas. Las zonas verdes urbanas están consideradas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como imprescindibles por los beneficios que reportan al bienestar físico y mental de la población. Así mismo, se considera que el contacto con estas zonas verdes es la máxima aproximación que alcanzan muchos ciudadanos con la naturaleza.

El concepto de áreas verdes urbanas tiene su origen en el reconocimiento que éstas franjas naturales han alcanzado y deberían ser utilizadas de manera integral para muchos otros beneficios ambientales, sociales y económicos, más allá del uso tradicionalmente recreativo o estético que se les ha asignado. Entre estos beneficios se incluyen mejoras en la salud pública, el abastecimiento de agua potable, el control de inundaciones, el tratamiento de aguas residuales, la reducción de la contaminación del aire, el manejo de residuos sólidos, la regulación del microclima, el enriquecimiento de la biodiversidad, y la generación de ingresos económicos, entre otros. Así mismo, los beneficios sociales son significativos e incluyen la contribución que los árboles y otro tipo de vegetación realizan a las actividades educativas en el tema ambiental y al mejoramiento del paisaje.

Estas áreas, predominantemente cubiertas de vegetación deben ser consideradas como un recurso, un bien y, especialmente, como un indudable *activo* de las ciudades. En consecuencia, la calidad y cantidad de zonas verdes son aspectos relevantes de la gestión urbana, si se pretenden alcanzar niveles acordes con las necesidades propias de la población y evitar, en consecuencia, un crecimiento desequilibrado, insalubre e insostenible, para lo que es necesario fomentar pautas de ordenamiento del suelo orientadas a su incremento, mejoramiento, conservación y manejo.

El Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA– como entidad promotora del desarrollo armónico del territorio y autoridad ambiental urbana a la vez, debe enfrentar el gran desarrollo industrial y urbanístico en su jurisdicción; el impacto generado por el uso y ocupación del suelo y los problemas asociados al espacio público y a la preservación del patrimonio natural.

La flora urbana presenta una degradación creciente debido a inadecuadas técnicas de selección, establecimiento y manejo de las especies vegetales y a la falta de compromiso social e institucional para su mantenimiento y conservación. Se evidencia además una carencia de políticas claras y acordes con la realidad social y ambiental de la región, ya que la normatividad existente es parcial y fragmentada.

Por lo anterior, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, para el cumplimiento de sus funciones y competencias, viene generando procesos de planificación del espacio público conjuntamente con los municipios, no sólo desde la visión tradicional del desarrollo sino desde una óptica

ISSN 1794-8657

ecosistémica, donde la vegetación se constituye en un eje articulador del paisaje urbano. Para ello, la entidad formuló en el año 2006 el *Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana*, como principal instrumento de planificación y gestión para el incremento y mejoramiento de las zonas verdes y el mejoramiento de la calidad ambiental regional, cuyos principales componentes y productos se esbozan a continuación:

Diagnóstico de la flora urbana

Con el fin de conocer la situación actual de las zonas verdes y la flora urbana en la jurisdicción del área metropolitana, se realizó un inventario en los municipios de Medellín, Bello, Itagüí, Sabaneta, Copacabana, La Estrella, Girardota, Caldas y Barbosa; donde un grupo de 35 profesionales realizó el barrido de la malla urbana, para levantar información de todos los árboles, palmas y arbustos mayores de 1 m de altura, en el 100% de las áreas verdes públicas, a saber: antejardines, andenes, separadores viales, corredores viales, parques, plazas, plazoletas y retiros del río Aburrá y afluentes).

Se recolectó información referente al estado de las zonas verdes (infraestructura, mobiliario) y las especies leñosas en cuanto a taxonomía, dimensiones, problemas físicos, mecánicos y fitopatológicos (plagas y enfermedades), riesgos para la población y la infraestructura; con la que se estructuró una base de datos geográficos asociados a al *geodatabase* corporativa.

Como resultados sustanciales, cabe destacar que se registraron en total 428.830 individuos pertenecientes a 368 especies vegetales; de las cuales el 30,7% resultaron de origen nativo[1], el 53,3% introducidas, y un 16% de origen desconocido (Tabla 1).

Entre las especies leñosas más abundantes encontradas en las zonas verdes urbanas, se cuentan, en orden de importancia, la palma areca, el croto, falso laurel, san joaquín, mango, urapán, y tulipán africano. El 47% de los individuos registrados están concentrados en sólo 15 especies, de las cuales sólo al guayabo se le atribuye un origen nativo (Tabla 2).

Tabla 1. Distribución de la flora según origen de las especies

Hábito de Crecimiento	Especies		Individuos	
	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
Nativa	113	30,70%	44.811	10,40%
Introducida	196	53,30%	294.817	68,50%
Desconocido	59	16,00%	89.202	21,10%
Total	**368**	**100,00%**	**428.830**	**100,00%**

El inventario realizado arrojó la presencia de 7.101 individuos leñosos muertos en pié, cifra corresponde aproximadamente al 1,7% del total de la vegetación urbana de la región metropolitana, con Bello y Copacabana como las ciudades con mayor incidencia relativa de este fenómeno (Tabla 3).

Tabla 2. Especies reportadas con mayor abundancia en las zonas verdes urbanas de la región metropolitana del valle de Aburrá.

Especie	Nombre Común	Hábito de Crecimiento	Origen	No. de Individuos Reportados	Abundancia Relativa (%)
Dypsis lutescens	Palma areca	Palma	Introducida	33.576	7,8
Codiaeum variegatum	Croto	Arbusto	Introducida	24.801	5,8
Hibiscus rosa-sinensis	San Joaquín	Arbusto	Introducida	19.339	4,5
Ficus benjamina	Laurel, Falso Laurel	Árbol	Introducida	18.577	4,3
Mangifera indica	Mango	Árbol	Introducida	14.403	3,4
Fraxinus chinensis	Urapán, Fresno	Árbol	Introducida	12.802	3
Bambusa vulgaris	Bambú	Hierba	Introducida	12.316	2,9
Rosa chinensis	Rosa	Arbusto	Introducida	9.770	2,3
Brunfelsia pauciflora	Francesino	Arbusto	Introducida	9.305	2,2
Leucaena leucocephala	Leucaena	Árbol	Introducida	8.984	2,1
Spathodea campanulata	Tulipán Africano, Miona	Árbol	Introducida	8.954	2,1
Citrus maxima	Naranja, Naranja agria	Arbusto	Introducida	8.541	2
Psidium guajava	Guayabo	Arbusto	Nativa	7.891	1,8
Dracaena fragrans	Cinta	Arbusto	Introducida	7.065	1,6
Citrus limon	Limón	Arbusto	Introducida	6.987	1,6

Los daños mecánicos reportados con mayor frecuencia en las zonas verdes urbanas del área metropolitana del valle de Aburrá fueron las heridas en tallo y ramas y las ramas quebradas; cuyas principales causas se atribuyeron a deficientes prácticas de mantenimiento, como realización de podas inadecuadas y el impacto de las guadañadoras en el corte frecuente del césped.

1 Se entienden como nativas, aquellas especies distribuídas en forma natural en el territorio colombiano.

Tabla 3. Individuos leñosos reportados como muertos en pié.

Ciudad	Total individuos	Individuos reportados muertos	Proporción (%)
Medellín	342.725	5.288	1,54%
Bello	37.535	1001	2,67%
Itagüí	28.424	395	1,39%
Barbosa	2.038	37	1,82%
Caldas	2.908	64	2,20%
Copacabana	3.154	77	2,44%
Girardota	1.966	42	2,14%
La Estrella	2.58	52	2,02%
Sabaneta	7.5	145	1,93%
Región	**428.83**	**7101**	**1,66%**

El Sistema de Espacio Público Verde

Una adecuada política urbana debe dar cuenta de un espacio público saludable con referencias naturales y con un manejo apropiado de las relaciones entre actividades privadas y públicas, individuales y sociales; de tal forma que incida positivamente en la calidad de vida de cada persona en lo individual y en la sociedad en el plano general.

Es así como el concepto de *espacio público verde*, trasciende la noción de zona verde a la luz de las costumbres urbanísticas, e incluye no sólo la vegetación en su relación con el espacio público construido (como mobiliario urbano), sino aquellos elementos naturales que complementan el paisaje urbano y que, en conjunto, le prestan servicios ambientales fundamentales a la ciudad.

Este concepto debe ser la base para la discusión de las políticas frente a su planificación, administración y manejo; debe ser el sustento que lo constituya en un sujeto de gestión ambiental urbana. De igual modo, su adopción debe ser tal que contribuya con la articulación institucional de las diferentes dependencias e instituciones encargadas de su manejo.

Así, el sistema de Espacio Público Verde propuesto en el Plan Maestro se concibe como un subsistema del Sistema de Espacio Público que incluye aquellos lugares en los que la naturaleza, las coberturas vegetales o plantaciones intencionadas con fines ornamentales predominan y constituyen el marco o estructura de las funciones sociales y ambientales suplidos por dichos espacios. Incluye, además, los elementos naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites del interés individual. Por lo anterior, todos los espacios públicos verdes urbanos tienen carácter de bienes de uso público, y por tal afectación no le pueden ser vedados a la ciudadanía su uso, goce, ni el disfrute visual que emane de ellos.

Índice de espacio público verde por habitante

La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda que las ciudades proporcionen 9 m^2 de espacio verde por habitante. Esta misma entidad también aconseja diseñar redes de áreas verdes de tal manera que todos sus residentes la habiten a una distancia no superior a 15 minutos a pie de una zona verde.

En virtud de lo anterior, la superficie de suelo verde por habitante en una ciudad representa un simple, pero eficaz, indicador de calidad ambiental urbana. El objetivo de este indicador consiste en medir la disponibilidad per cápita de espacio público verde en la ciudad y representa una parte del concepto de habitabilidad para condiciones metropolitanas, ya que cuantifica en forma indirecta oportunidades o elementos que configuran la calidad de vida del ambiente urbano[2].

Este índice debe considerar, no el espacio público de uso directo para disfrute activo y/o tránsito de los habitantes,



[2] Así lo expresa el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que considera las áreas verdes como superficies brutas del espacio público cuya cobertura predominante está constituida por vegetación o cuerpos de agua e incluye en esta categorización parques y jardines públicos, alamedas y corredores viales; cauces de agua, rondas o retiros de los ríos, quebradas y lagunas y también áreas sociales de carácter privado pero con acceso a segmentos significativos de la población [Minambiente, 2006].

ISSN 1794-8657

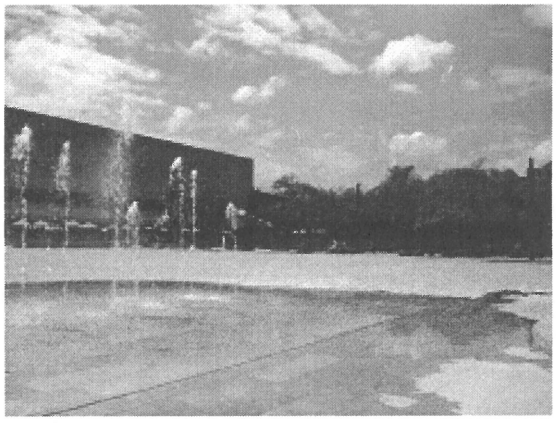
Tabla 4. Marco comparativo de índices de espacio público verde *per cápita* al nivel municipal

Municipio	Escenario Actual		Escenario Posible	
	IEV_{pc}	Clase	IEV_{pc}	Clase
Medellín	6,52	Moderado	8,62	Aceptable
Bello	4,02	Deficiente	4,91	Deficiente
Itagüí	3,86	Crítico	4,72	Deficiente
Barbosa	4,7	Deficiente	5,56	Deficiente
Caldas	3,97	Crítico	4,83	Deficiente
Copacabana	3,33	Crítico	4,19	Deficiente
Girardota	6,88	Moderado	10,73	Moderado
La Estrella	5,38	Deficiente	6,23	Moderado
Sabaneta	12,06	Adecuado	17,97	Adecuado
Región	5,91	Deficiente	7,68	Moderado

sino el espacio verde (público por naturaleza social y constitucional) en el que las coberturas vegetales naturales o plantaciones intencionadas con fines estéticos predominan y constituyen el marco o estructura de las funciones sociales y ambientales de la ciudad, es decir, el espacio público verde.

En virtud de esto y como parte integral del Sistema Metropolitano de Espacios Públicos Verdes, se realizó la evaluación del índice de espacio público verde *per cápita*, que permite establecer un marco comparativo en los niveles regional y municipal, de la calidad ambiental urbana.

Se obtuvo un índice promedio de 5.9 m^2 por habitante para la región metropolitana y un índice promedio por municipio que oscila entre 3.3 y 16.06 m^2 por habitante (tabla 4); valores, que por ser inferiores al estándar internacional sugerido por la OMS, revelan la necesidad de incrementar las áreas verdes urbanas, mediante una gestión efectiva de los entes territoriales responsables.



Red ecológica urbana

Las redes ecológicas tienen como objetivo generar condiciones físicas básicas para que los ecosistemas y especies de flora y fauna puedan mantenerse en un paisaje o territorio, verbigracia, el urbano, en el cual el desarrollo socioeconómico ejerce grandes presiones y procesos de fragmentación. Existe una tendencia creciente hacia la puesta en funcionamiento de redes ecológicas en la planificación del territorio. En este contexto, su utilización busca justamente garantizar que sobre éste sucedan los procesos ecológicos en concordancia con los sistemas socioeconómicos.

La red ecológica marca la búsqueda de un patrón espacial que provea conectividad para muchas especies animales, especialmente de avifauna urbana; razón por la cual es necesario que tales espacios posibiliten la generación de procesos ecológicos y de los flujos de especies de flora y fauna de la región; para lo que no tienen que prescindir de sus características esenciales.

Se trata –simplemente– de reconocer que, además sus funciones estéticas y de confort, encierran otras determinaciones ecológicas o ambientales, entro de los objetivos de sustentabilidad del paisaje urbanizado [Vélez R., 2002]. Tal aserto conduce a replantear los criterios que tradicionalmente han fundamentado el diseño y orientación de los espacios: la ornamentación y la artificialización o control máximo de la naturaleza en la ciudad.

En consecuencia, el Plan Maestro estructuró una red ecológica urbana para la región metropolitana del Valle de Aburrá, conformada por 43 corredores, de los cuales 17 están asociados al sistema hídrico (retiros del río y quebradas afluentes), 13 a los sistemas de movilidad (corredores viales) y 13 al sistema artificial y construido (plazas, parques y áreas verdes residuales de procesos urbanísticos). Es importante resaltar que dicha red ecológica fue construida para las aves que tienen presencia en el valle de Aburrá.

Lineamientos de política para la gestión del espacio público verde y la flora urbana

La política para una gestión integrada del Sistema de Espacios Públicos Verdes y de la Flora Urbana de la Región Metropolitana, se refiere a una esfera de decisiones en la que las acciones institucionales se dirigirán, de manera concertada y coordinada, a mejorar la calidad del medio ambiente urbano regional, municipal y local. Estas decisiones se traducen en un conjunto de Estrategias de Acción que dan cuenta



de los propósitos fundamentales a largo plazo y los objetivos permanentes de lo que será un Sistema Metropolitano de Gestión del Espacio Público Verde, guiando las acciones y la distribución de los recursos necesarios para llevar adelante estos propósitos. Por tanto, a continuación se esbozan los cinco lineamientos de política propuestos en el Plan Maestro:

Coordinación y cooperación interinstitucional en la gestión del espacio público verde y de la flora urbana

Se desarrollarán las acciones de integración y coordinación interinstitucional necesarias, de manera que se garantice el ágil y adecuado flujo de comunicación e información para la toma de decisiones y para la implementación de programas, proyectos y acciones propuestos. Se gestionará la administración de un sistema de estándares (instrumentos de gestión técnica, económica y normativa), a través del cual se garantice la implementación de prácticas adecuadas para la gestión del espacio público verde y de la flora urbana. Para ello se formularán y adoptarán los mecanismos de aseguramiento de la calidad necesarios, regulando los procesos, procedimientos e instrumentos de intervención.

Gestión sostenible de suelo verde y conectividad ecológica

Se gestionarán las acciones tendientes a ampliar y a sostener la infraestructura verde urbana, incrementando los actuales índices de espacio público verde per-cápita a nivel regional y local, contribuyendo con ello a la configuración de un Sistema Metropolitano de Espacios Públicos Verdes con criterios ecológicos, por medio de la configuración de una Red Ecológica Metropolitana.

Más y mejores espacios públicos verdes a través del enverdecimiento y la naturalización del paisaje urbano metropolitano

Se inducirá un replanteamiento del manejo de las áreas verdes urbanas, en términos del reconocimiento de su funcionalidad ecológica en el marco de su carácter urbano y social y se propenderá por articular los propósitos urbanísticos con procesos ecológicos, admitiendo que estos espacios, además de sus funciones estéticas, visuales y recreativas, están llamados a ser espacios de flujos bióticos y abióticos y de dinámicas ecológicas fundamentales para la sustentabilidad ambiental urbana. Esta articulación se efectuará con base en un proceso de mayor naturalización del paisaje urbano metropolitano, de manera que el enverdecimiento no se limitará únicamente al manejo de árboles individuales, sino también de áreas (espacios públicos verdes), sobre las cuales se apliquen principios ecológicos relacionados con la estructura y función de los ecosistemas urbanos.

Participación ciudadana para la

ISSN 1794-8657

apropiación y cogestión del espacio público verde.

Se adelantarán programas interinstitucionales a través de los cuales se promueva la apropiación por parte de las comunidades del espacio público verde y de la flora urbana, en su connotación de bien prestador de servicios ambientales fundamentales; a través del incentivo y el estímulo dirigido a las organizaciones cívicas para desarrollar prácticas tendientes a la vigilancia, protección y conservación de este recurso en sus ámbitos territoriales. Con lo anterior se fomentaría la participación ciudadana para la gestión ambiental del espacio público verde y de la flora urbana; la formación y sensibilización ambiental, tendiente a promover y construir una cultura verde que interactúe con tales espacios.

Innovación y conocimiento para la gestión del espacio público verde

Se desarrollarán tanto acciones de investigación y educación especializada, como de adopción y transferencia de nuevas tecnologías, buscando mejorar, en el contexto propio de la gestión del espacio público verde y de la flora urbana en la región metropolitana, el estado del arte en técnicas silviculturales, diseño ecológico y ecología del paisaje –entre otros–, para desarrollar instrumentos técnicos de conocimiento que optimicen la eficacia de las acciones atinentes a la gestión.

En síntesis, estos lineamientos de política se traducen en estrategias, que a su vez delimitan los objetivos estratégicos del Plan. En este orden, cada estrategia está conformada por proyectos, con recursos y acciones específicas identificadas con su temporalidad (2007– 2020) y territorialidad propias, a través de una estructura de programas de proyectos y acciones sistemáticas, que deberán ser implementadas conjuntamente entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, los municipios asociados y la comunidad organizada, a fin de incrementar y mejorar las áreas verdes urbanas para cualificar la calidad ambiental regional.

Bibliografía

•Área Metropolitana del Valle de Aburrá, *Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos del Valle de Aburrá.* Consorcio CONCOL –AIM. Medellín. 1996.

•Organización de las Naciones Unidas, *Programa de Hábitat*, Agenda Hábitat, 1996.

•Vélez Restrepo, Luis Aníbal. 2002. *Espacio Público y Ecología en Medellín. Gestión y Ambiente*, Volumen 5 - Número 1. Medellín.

•Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, *Observatorios Urbanos*, en http://web.minambiente.gov.co/oau/nivel3

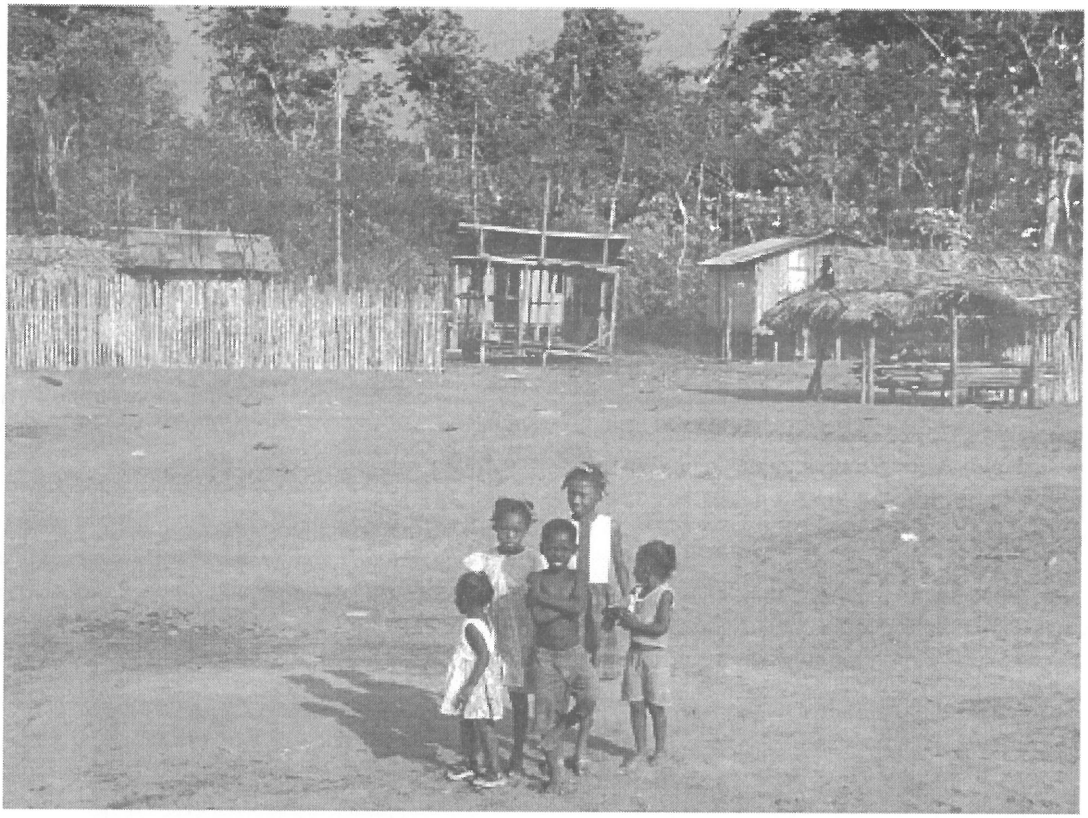
**Ingeniera Forestal. MSc. en Bosques y Conservación Ambiental. Actualmente se desempeña como profesional universitaria en la subdirección ambiental del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.*



EOLO

De la Ruralidad hacia la Nueva ruralidad en Colombia y el Rol de los Pequeños Productores rurales

Luisa Fernanda Jaramillo Ceballos*



Introducción

El presente artículo plantea una reflexión sobre los conceptos de ruralidad y nueva ruralidad en Colombia y del rol de los pequeños productores rurales en ella. Es un hecho que en las últimas décadas el sector rural colombiano ha sufrido grandes transformaciones físicas, ambientales y sociales, consecuencia de un conjunto de factores que incluye políticas, seguridad, cambios en la propiedad y uso de la tierra, entre otros; situación que incluso parece haber generado cambios culturales y productivos en sus habitantes.

Al analizar los elementos conceptuales de las nuevas tendencias respecto a la noción de ruralidad, se encuentran resultados contrastantes, en el sentido de que muchos de los procesos allí desarrollados continúan marchando en contravía de un desarrollo social, ambiental y económico del territorio integral y sostenible, con el prurito de obtener un mayor crecimiento económico.

La ruralidad, los pequeños productores y su Problemática

El concepto formulado por Pérez (2001), sobre el medio rural puede considerarse de una claridad meridiana; allí se le reconoce como una entidad socioeconómica dentro de un espacio geográfico, cuyos componentes básicos son:

- ***Un territorio,*** fuente de recursos naturales y materias primas, receptor de residuos y soporte de actividades económicas.

 ISSN 1794-8657

- ***Una población***, que, basada en un modelo cultural, practica actividades de producción, consumo y relaciones sociales, conformando un entramado socioeconómico complejo.

- ***Un conjunto de asentamientos*** relacionados entre sí y con el exterior, mediante el intercambio de personas, mercancías e información, a través de canales de relación.

- ***Un conjunto de instituciones,*** públicas y privadas, que dan forma y articulan el funcionamiento del sistema y que –además–, operan dentro de un marco jurídico determinado.

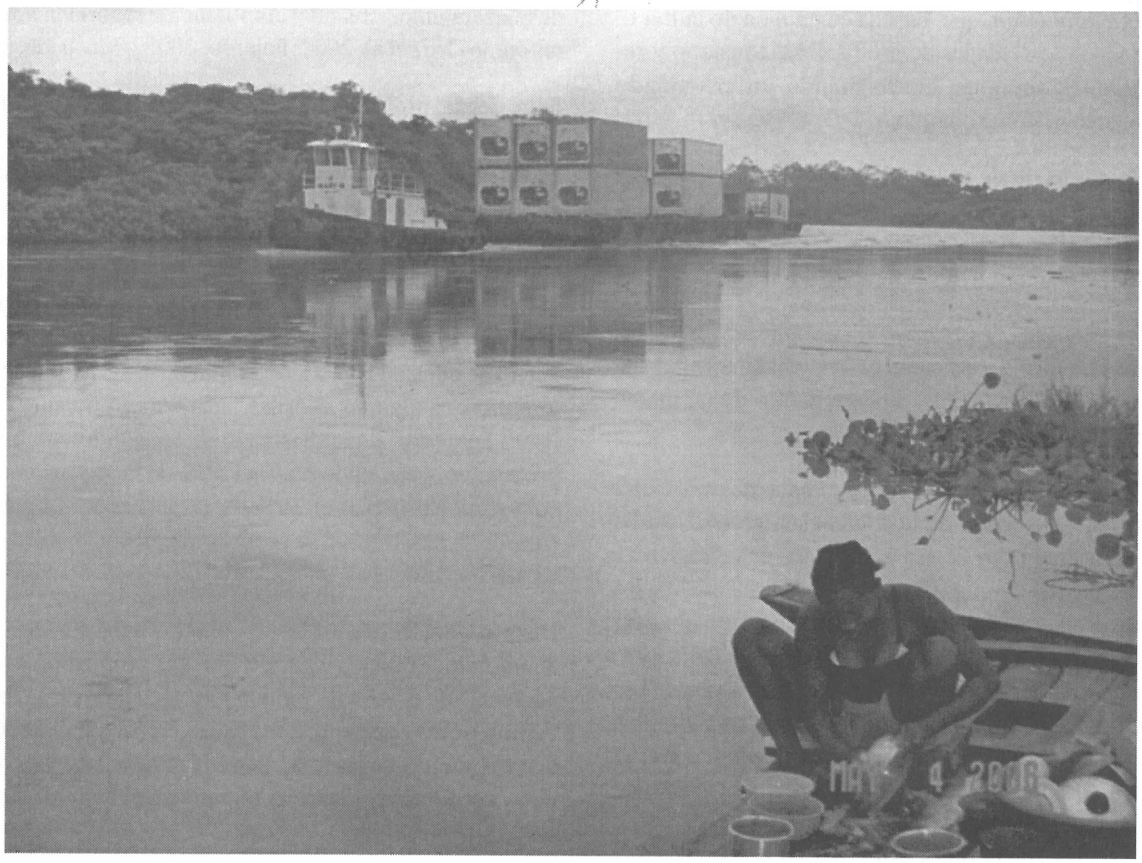
De otro lado es importante tener en cuenta las reflexiones de Baigorri (1995), en torno a la diferenciación entre lo urbano y lo rural, que pasó de ser un proceso cuantitativo, de mera acumulación demográfica, a uno de orden cualitativo; por lo cual no existe una clara diferenciación, sino una serie de gradaciones desde lo más rural *-o menos urbanizado-* a lo más urbano *-o menos rural-*. Sin embargo en el análisis de la ruralidad en el ordenamiento territorial en Colombia, realizado por Agudelo (2006), se señala que han sido más severos los cambios económicos que los cambios sociales (modos de vida), que han operado en la mayor parte de las zonas rurales del país. En estas áreas el autor menciona que, a pesar de la tendencia de homogenización de las técnicas de producción y (por ende), la simplificación en los sistemas productivos agrarios, aún se mantienen actitudes, valores y creencias propias de un modo de vida rural, aunque por supuesto, con cambios que no los desvirtúan en cuanto culturas rurales.

La población rural colombiana de acuerdo con el DANE (2007), representa el 25% del total nacional, con alrededor de 10´524.226 de personas[1 2]. Se considera como uno de los grupos poblacionales más vulnerables, por su dificultad de acceso a la tierra y al capital, lo cual se relaciona directamente con los problemas que generan la concentración de la propiedad y la subutilización de las tierras aptas para cultivar. Además, los pequeños productores rurales del país enfrentan la crisis de la agricultura, con dificultades en la comercialización de sus productos; los bajos precios pagados en el mercado, la falta de crédito rural, la pobreza, las condiciones de inseguridad, la violencia, la colonización y el desplazamiento; situación ampliamente reportada por autores como Ortiz et al, 2004; Fajardo, 2002 y Machado, 1993.

Esta densa problemática ha incidido en las dinámicas migratorias no sólo hacia las ciudades, sino también hacia zonas de colonización marginales y alejadas de los mercados. Sin embargo, se observa que muchos pobladores rurales colombianos han logrado persistir a pesar de condiciones políticas y económicas adversas; continúan cultivando, construyendo el territorio y participando en los procesos económicos y ambientales del país; demostrado por el hecho de que con la modernización de la agricultura en Colombia hace algunas décadas, apareció un pujante capitalismo agrario y el campesinado se consolidó como sector productivo, generando más del 50% de la producción agrícola nacional y casi el 30% de la pecuaria. Lográndose sostener a pesar de sufrir severas transformaciones. (Forero, 1999 y Ortiz, et al, 2004).

De otro lado, Bejarano (1998)[2], citado por Machado (2002), anota que la típica visión de lo rural se desdibuja con la presencia de procesos como la terciarización de lo rural, el debilitamiento de las solidaridades colectivas y la pérdida de importancia de las relaciones de propiedad en las tensiones y conflictos rurales que dinamizan el cambio. Lo rural





entonces ya no es sólo lo agrícola-campesino, ni lo contrario a lo urbano, ni lo atrasado, ni lo relegado a la producción primaria, sino la conjunción de diferentes modos de vida y actividades productivas sobre vastos territorios. Es por ello que resulta imperativo reconocer la necesidad de evolucionar del concepto tradicional de ruralidad hacia una nueva ruralidad, que permita mejorar la comprensión sobre lo que ocurre en el campo.

La Nueva ruralidad

La nueva ruralidad, de acuerdo con Pérez (1999), podría definirse como la conjunción de ciertas características que se presentan actualmente en el sector rural de diferentes países, como la relativa pérdida de significación económica y social de los sectores primario y secundario y, la evidente terciarización de lo rural. Se trata, según la autora, de una desagrarización de la actividad productiva. Por lo cual puede afirmarse que este concepto se liga con el desarrollo de la urbanización y la industrialización, incluso con aquella que se orienta hacia la producción en gran escala, de lo que antes se hacía en el ámbito de la parcela o finca familiar.
Dentro de las características y funciones del nuevo ámbito rural, el CEAGI (2005), destaca cómo con la modernización de las zonas rurales se ha hecho necesaria la utilización de estos espacios para actividades diferentes a la agricultura o los sistemas extractivos de recursos. Además, ante la baja remuneración del trabajo en las explotaciones familiares se ha requerido la búsqueda de empleos fuera de las unidades agrícolas. Incluso, tal y como lo referencian los autores ya citados, se observa en muchas regiones la industrialización del sector rural, por la cercanía a las materias primas, mano de obra más barata, tierras de menor valor económico y la descentralización productiva como fragmentación del proceso productivo, que distribuye las fases de la producción en zonas donde los costos son más favorables.

Sin embargo –importa resaltarlo–, pareciera que esta redefinición de la ruralidad acoge y promueve de forma positiva los cambios presentados, en la búsqueda de unos óptimos de desarrollo económico en todo el mundo, de forma homogénea en cuanto al proceso y los resultados obtenidos o esperados. A pesar de ello, no se tiene en la cuenta las particularidades regionales (con sus ventajas y limitaciones) y hacia quienes van dirigidos los beneficios y las respectivas consecuencias. Es así como podría sugerirse la necesidad de conceptualizar (además) la nueva ruralidad a partir de la heterogeneidad, con el reconocimiento de la exis-

ISSN 1794-8657

tencia de variadas ruralidades, que dan cuenta de particularidades dadas por las características y procesos desarrollados en los territorios, donde es fundamental incluir a todos los actores con equidad.

De acuerdo con lo postulado por Salgado (2002), debe hacerse un llamado de atención sobre la nueva ruralidad, en el sentido que pareciera que ésta sólo le da al campesino un rol de trabajador asalariado, en una situación además en la que la tierra ha dejado de ser un activo importante para su sobrevivencia. De igual forma este autor afirma que *"a pesar de las transformaciones de la sociedad rural, no hay evidencias que demuestren que las nuevas actividades productivas extra agrícolas sí tienen una solidez suficiente para modificar la estructura social y económica del campo, pues la agricultura aún aporta en promedio el 60% de los ingresos, frente a un estable 8% de las actividades industriales"*. (Salgado, 2002: p. 34).



No en vano el IICA (2001), señala que para concretar una reconceptualización de la ruralidad, se hace necesario reformular las políticas que la afectan, de forma tal que puedan disminuir los desequilibrios del medio rural; se presente una mayor generación de ingresos, se combata la pobreza y se reconozca su potencial para el desarrollo. Otros autores como Ortiz et al (2004), anotan que las nuevas transformaciones y funciones de los espacios territoriales, otorgadas por el concepto de la nueva ruralidad, generan además la necesidad de construir nuevos paradigmas desde los cuales y a partir de novedosas iniciativas, se puedan generar otras estrategias de desarrollo.

Lo anterior implica la construcción de nuevas políticas públicas orientadas a la búsqueda de un desarrollo rural a partir de lo local, donde necesariamente se deberá incorporar a sus pobladores y su rol para el desarrollo y sostenibilidad del territorio. De esta forma se obtendría mayor agilidad y eficiencia en las transformaciones hacia las cuales se orienta la nueva ruralidad, sin dejar a un lado realidades tan latentes como el conflicto armado, el deterioro de los recursos naturales y la disminución de la calidad de vida de sus pobladores, entre otros.

Una nueva ruralidad en Colombia

Actualmente, en muchas regiones del país se adelantan procesos característicos de la nueva ruralidad, como la industrialización, terciarización y desagrarización de la actividad productiva, con la consolidación de centros poblados asociados a dichos procesos, como ofertantes permanentes de mano de obra. De forma paralela se registra la influencia de la violencia, el narcotráfico, el abandono estatal y el avance de la gran propiedad sobre la disminución de los pequeños propietarios rurales y en general del campesinado.

Por estos motivos y de acuerdo con Salgado (2002), se debe reflexionar más a fondo sobre la corriente de la nueva ruralidad, en términos de lo que significa para los pequeños productores, como habitantes tradicionales rurales, por su alta vulnerabilidad frente a los cambios que afronta el campo en la actualidad, no sólo en el país sino en diferentes lugares del mundo. Como ya se anotó, los pequeños productores rurales se encuentran en desventaja y son ellos quienes han debido adaptarse a cambios, en la mayoría de los casos, en desmedro de su calidad de vida. Estas transformaciones, aunque han llegado con fuerza al mundo rural colombiano y se representan de forma heterogénea en las distintas regiones, han logrado beneficiar tan sólo a un sector de la población.

Otras Características

También son característicos de la nueva ruralidad colombiana los siguientes aspectos, que también deberían tenerse considerarse en la formulación de las estrategias de desarrollo rural en los territorios:

- El aumento de la gran propiedad tanto a manos de empresarios como de inversionistas, dentro de los cuales se encuentran narcotraficantes y miembros de grupos armados ilegales, con la consecuente presión sobre la tierra, generadora de una sobrevaloración que incentiva el deseo de vender, lo que conlleva unos altos costos de acceso a la tierra para los pequeños agricultores. Ambos fenómenos conducen a una menguada posibilidad de persistencia de los pequeños productores rurales. Por lo tanto la tierra sí continúa siendo un activo valedero.

- Mayor oferta de trabajo asalariado por parte de la industria, la agroindustria y el crecimiento de los centros poblados urbanos y rurales, con su oferta de bienes y servicios.

- La presión de los grupos armados ilegales por el dominio territorial que conlleva a enfrentamientos en el territorio y consecuentes oleadas de violencia.



- Alto deterioro en diferentes ecosistemas, por acción antrópica como la minería, la deforestación y contaminación de las aguas, etc.

- Las mayores dificultades de los pequeños productores rurales para conservar su autosostenibilidad, debido a la falta de asistencia técnica, acceso al crédito, bajos precios de los productos en el mercado y escasos canales de comercialización, entre otros.

A modo de Conclusiones

De acuerdo con lo anterior se concluye que la nueva ruralidad, como una tendencia universal hacia el mejoramiento de la productividad del medio rural, no ha repercutido de forma positiva para la mayoría de los pequeños productores rurales, quienes representan el mayor porcentaje de la población rural colombiana. En consecuencia, puede afirmarse que los pequeños productores rurales en muchas regiones del país han disminuido, no sólo debido a su condición socioeconómica, sino a factores que, en los niveles regional e incluso nacional, los presionan a transformarse y a desaparecer. Por lo tanto, es imperativo llamar la atención acerca de las consecuencias positivas que su persistencia puede generar, tales como:

- Contar con una despensa agrícola que garantice mayor seguridad alimentaria y evitar la dependencia de otros mercados. De esta forma se puede obtener una mayor variedad de alimentos a precios favorables; mayor equidad en su acceso y una mejoría en los niveles de nutrición de la población.

- Mayor sostenibilidad social. Al permitir que este grupo poblacional tenga acceso a la tierra y al trabajo en ella, se garantiza su empleo, su calidad de vida, se evita su desplazamiento hacia las zonas de colonización y su vinculación a los grupos al margen de la ley, única alternativa de vida que a veces les queda a los desempleados de las áreas rurales más alejadas de los centros urbanos.

- Menor presión sobre las áreas de protección o ecosistemas estratégicos, hacia donde muchos de ellos se desplazan como opción para sobrevivir, contribuyendo a su deterioro o destrucción.

- Constituir una reserva de mano de obra

ISSN 1794-8657



en las zonas más alejadas, por ejemplo como guardabosques. De esta forma, podrían contribuir a garantizar la sostenibilidad tanto de sus territorios como la conservación de ecosistemas estratégicos para el país.

No obstante, es necesario aclarar en esta propuesta que se requiere del apoyo decidido del Estado, con acciones tendientes a la aplicación de instrumentos jurídicos para la legalización y protección de sus tierras y además con el acompañamiento, capacitación y financiación de sus sistemas productivos, para que la nueva ruralidad en Colombia pueda incluir a los pequeños productores rurales.

Recuérdese que en la legislación colombiana fueron los grupos étnicos quienes obtuvieron las mayores ventajas en las negociaciones políticas. Así, tanto indígenas como afrocolombianos, lograron el reconocimiento de sus territorios. A la inversa, los campesinos o pequeños productores rurales (no identificados como grupo social), no lograron blindar sus territorios contra el avance de la gran propiedad a expensas de sus tierras. Por lo tanto, es urgente desarrollar acciones a favor de esta población que como ya se anotó, le genera inmensos beneficios al sector rural y al país en general; además de demostrar que la tenencia de la tierra continúa siendo significativa, lo que invita a reevaluar el criterio *neorrural* que sostiene lo contrario en sus teorías sobre el desarrollo.

Para finalizar, ratificamos lo mencionado por Pérez y Pérez (2002), en cuanto a los intentos de reforma agraria en Colombia. Éstos llevan más de 35 años y no han logrado la redistribución equitativa de la tierra entre los pobladores del campo, por lo que apremia la búsqueda de soluciones estructurales hacia la redistribución equitativa del recurso y los mecanismos de protección para la pequeña propiedad, de forma tal que los campesinos y pequeños productores rurales recuperen espacios de representación y existencia. Por ello, la nueva ruralidad debería incorporar esta temática en sus propuestas conceptuales para el desarrollo del medio rural.

Bibliografía

Agudelo, L. 2006. *La Ruralidad en el Ordenamiento Territorial en Colombia.* Ponencia presentada en: Seminario de la Asociación Colombiana de Investigadores Urbano Regionales -asiur-. Bogotá, diciembre de 2006. 12 p.

Baigorri, A. 1995. *De lo rural a lo urbano.* En memorias del V Congreso Español de Sociología. Grupo 5, Sociología Rural. Granada. 14 p.

Ceagi. 2005. Cooperativa de enseñanza y aprendizaje geográfico integral. Texto consultado de la página de internet: www.ceagi.org/content/recursos/geogur.



Dane. 2007. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. *Informe sobre los censos de población desde 1964 a 2006*. www.dane.gov.co

Fajardo, D. 2002. *Para sembrar la paz hay que aflojar la tierra*. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales **idea**. Bogotá.

Forero, J. 1999. *Economía y sociedad rural en los Andes colombianos*. Serie Instituto de Estudios Rurales 20 años. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Bogotá: **javegraf**. 378 p.

iica. 2001. *El desarrollo rural sostenible en el marco de una nueva lectura de la ruralidad.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. En: Memorias del Seminario Internacional La Nueva Ruralidad en América Latina. Tomo 1. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Machado, et al. 1993. *Democracia con campesinos o campesinos sin democracia*. Fondo **dri-iica**-Universidad del Valle. Bogotá.

Machado, A. 2002. *De la estructura agraria al sistema agroindustrial*. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Bogotá. 320 p.

Ortiz, et al. 2004. *Zonas de reserva campesina. Aprendizaje e innovación para el desarrollo rural*. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Bogotá: **javegraf**. 227 p.

Pérez, E. 1999. *Hacia una nueva visión de lo rural.* Ponencia presentada en el seminario de **clacso** "Nuevos debates sobre desarrollo rural en América Latina y el Caribe". Recife, Brasil.

————. 2001. *Hacia una nueva visión de lo rural*. Parte 1 de: "Repensando el desarrollo rural. ¿Una nueva ruralidad en América Latina?" Bogotá. pp. 17–29. En: http://www.clacso.org/wwwclacso/espanol/html/libros/rural/rural.html

————. y **Pérez, M.** 2002. *El sector rural en Colombia y su crisis actual.* En: Cuadernos de Desarrollo Rural No. 48. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

Salgado. C. 2002. *Los campesinos imaginados*. Cuadernos de tierra y justicia No. 6. **ilsa**. Bogotá. 36 p.

** Ingeniera Forestal, MSc en Desarrollo Rural.*
jaramilloluisa@yahoo.com

[1] Registro publicado en la página web del DANE en el documento: Censo general 2005, población compensada. Consultado en febrero de 2007.

Soluciones Empresariales

SABER VIVIR
Banquetes y Logística

Telefono: 411 01 80 Celular: 300 613 43 21 email: saber@une.net.co

ISSN 1794-8657

El sector de los Biocombustibles y la Competitividad

Intervención en el seminario de biocombustibles*

Fabio Valencia Cossio*



1. Introducción General

Colombia ha proyectado unas metas considerables en materia de competitividad, lo que supone mejorar las tasas de productividad y crecimiento económico, incrementando los niveles de inversión pública y privada en la economía, así como su posición competitiva en los *rankings* mundiales de competitividad.

Como resultado de esta dinámica, se espera que el país logre reducciones significativas en los niveles de desempleo y pobreza, tal como se expondrá más adelante.

Los retos en esta materia suponen un rol especial del sector de biocombustibles en el marco de una nueva política de competitividad y productividad. En efecto, el tema de los biocombustibles representa una dimensión estratégica para jalonar saltos significativos en la productividad del sector agrícola y generar empleo, formalizando el ambiente laboral y empresarial.

El vínculo fundamental del impacto de los biocombustibles en la competitividad se logra a través de incrementos en la productividad del sector agrícola y energético.

La agenda propuesta para tal objetivo abarca los siguientes puntos:

1. Estado actual de la competitividad.
2. Ejes de acción para la competitividad.
3. La competitividad y el sector de los biocombustibles.
4. Algunas observaciones del BID, la FAO y la OECD*.
5. Conclusiones.

2. Estado Actual de la Competitividad en Colombia

En los últimos años, la competitividad se ha visto favorecida por las siguientes estrategias de crecimiento económico adoptadas por el Gobierno: 1. Seguridad democrática y 2. Internacionalización de la economía. Más adelante abordaremos un tercer pilar: la transformación productiva.

2.1 Seguridad Democrática

El logro de tasas de crecimiento que permitan la reducción de la pobreza se sustenta en un ambiente sano y seguro para los ciudadanos y las diversas inversiones económicas.

Por este motivo, el gobierno Uribe formuló su política de seguridad democrática, que ha servido para devolverle la confianza al país, reactivar la economía, aumentar la inversión y por ende, el crecimiento; estos avances han facilitado el proceso de internacionalización de la economía colombiana.

---

* Conferencia dictada en el Salón Fundadores del Club Medellín el día 9 de octubre de 2007, en el marco de ejecución de la Campaña Cívica Pura Vida, cofinanciada por el convenio celebrado entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA– y la Fundación Con Vida (N. del e.).

* Se trata del Banco Interamericano de Desarrollo; la Food and Agriculture Organization of the United Nations y la Organization for Economic Co-operation and Development, respectivamente (N. del e.).



Con relación a los tres indicadores de competitividad generalmente analizados (Anuario Mundial de Competitividad del IMD, Índice Global de Competitividad (IGC) del Foro Económico Mundial y el Índice del Banco Mundial, *Doing Business*), se observa que el avance de Colombia en el concierto mundial no ha sido representativo. Para el caso del Índice Global de Competitividad del Foro Económico Mundial (FEM) por ejemplo, en 2006 el país perdió siete puestos, cuando descendió de la posición 58 a la 65 en una muestra de 117 países.

2.2 Internacionalización de la Economía

Otra estrategia de crecimiento orientada a alcanzar las metas sociales del país, se relaciona con la apertura de los mercados al comercio internacional.

En este proceso de internacionalización el país ha tomado la decisión de firmar el tratado de libre comercio con Chile y los Estados Unidos; iniciar negociaciones con la Unión Europea, la Comunidad Andina, el Triángulo Norte de Centroamérica (El Salvador, Honduras, Guatemala); con el MERCOSUR y Canadá, como parte de una gran estrategia de crecimiento económico sostenido y de liberalización de los mercados.

Las políticas de seguridad e internacionalización de los últimos años han presentado logros tangibles en materia de crecimiento, empleo y reducción de la pobreza. Por ejemplo, la tasa de crecimiento se incrementó de 1,9% en 2002 a 6,8% en 2006, mientras que la tasa de desempleo se redujo de 15,6% a 11,4%. El índice de pobreza, por su parte, se redujo de 57 en 2002 a 45 en 2006.

2.3 Indicadores de competitividad

A pesar de la evolución favorable de las variables económicas y sociales, una revisión de la posición competitiva relativa de la economía colombiana señala que esta aún no muestra un avance significativo.

De acuerdo con el FEM, la economía nacional presenta una serie de oportunidades sustanciales para mejorar su posición en cada uno de los nueve factores de competitividad que analiza esta institución.

El FEM construye un índice con base en una serie de factores fundamentales para incrementar la productividad y competitividad de la economía: 1) instituciones, 2) infraestructura, 3) macroeconomía, 4) salud y educación primaria, 5) educación superior y entrenamiento, 6) eficiencia del mercado, 7) preparación tecnológica, 8) sofisticación de los negocios y 9) innovación.

En especial, las posibilidades de cualificación se concentran en las áreas de salud y educación básica; infraestructura y educación superior y entrenamiento, donde Colombia presenta los mayores rezagos en el mundo. De otro lado, las mejores calificaciones se concentran en los campos de sofisticación de los negocios que miden las habilidades de los empresarios nacionales para gerenciar con eficacia, así como en la eficiencia del mercado que mide el grado de competencia y la aptitud de los mercados laborales financieros.

3. Retos Futuros De La Competitividad

El país viene trabajando en varios frentes para mejorar su competitividad. Por lo pronto, se requiere avanzar hacia una visión compartida entre el sector público y el privado.

Los retos en materia de competitividad se sintetizan en una visión de largo plazo, donde la administración Uribe fijó

ISSN 1794-8657

unos objetivos en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010 y en la denominada Visión 2019.

Dentro de estos retos se contempla mejorar la posición de Colombia en los escalafones mundiales de competitividad. En efecto, para el año 2010 Colombia deberá ubicarse como el tercer país más competitivo de la región y lograr el segundo lugar en 2019, después de Chile. El desafío es aún más significativo si consideramos que países como Perú se han planteado retos similares a los nuestros en esta materia.

Asimismo, concebimos metas como las de alcanzar exportaciones que representen un 25% del producto interno bruto –en 2019–, superando las cifras del 18% en 2002. En igual sentido, pretendemos alcanzar un nivel de inversión total del 28% del PIB en 2019, superando el 25% logrado en 2006.

En la misma línea, se plantea obtener una tasa de desempleo del 8.8% en 2010 y del 5% en 2019.De igual modo, reducir los niveles de pobreza al 35% para el año 2010 y entre el 18 y el 20% durante el 2019. Estos porcentajes reflejarían avances significativos respecto a los guarismos observados entre 2002 y 2006.

Para materializar estos retos, Colombia deberá proyectar unas metas de competitividad mucho más ambiciosas de las que hasta ahora se ha venido planteado.

En consecuencia, el gobierno nacional ha diseñado unos ejes de acción política en materia de competitividad y productividad que nos permitan alcanzar los logros trazados.

4. Ejes de Acción para la Competitividad

Consideradas las debilidades presentadas por el país en su arreglo institucional para la competitividad, en 2006 se expidió el documento Conpes 3439 "*Institucionalidad y Principios de la Política para la Productividad y Competitividad* " en la búsqueda, por un lado, de lograr un rediseño institucional que vinculara efectivamente los sectores público y privado, y, por otra parte, desarrollar una política encaminada tanto al mejoramiento de la productividad total como de los factores determinantes para encauzar la competitividad.



Colombia ha venido desarrollando una serie de estrategias que han contado con el liderazgo de la Alta Consejería Presidencial orientadas a la coordinación, facilitación y potenciación de la capacidad productiva del país a fin de fortalecer las bases para la inserción en los mercados internacionales con la intención de fomentar el crecimiento económico y la reducción de la pobreza.

Como es lógico, las estrategias se derivan de las debilidades encontradas en el sistema durante 2006 y han girado en torno a tres facetas:

a) Solucionar la problemática institucional mediante su rediseño, involucrando activamente a las regiones en el nuevo diseño y ejecución de la política de competitividad y productividad del país;

b) Contar con un marco de política lógico y articulado a través de la elaboración de la política de competitividad y productividad del país;

c) Implementar esquemas de seguimiento a la gestión; metas y resultados en materia de competitividad.

4.1 Rediseño del Sistema Nacional de Competitividad:

Con relación a este eje de acción, se expidió el decreto 2828 de 2006 que creó el Sistema Nacional de Competitividad.[1] En consonancia se creó la Comisión Nacional de Competitividad (CNC)[2], coordinada por la Alta Consejería para la Competitividad y Productividad, así como la Secretaría Técnica Mixta, ejercida conjuntamente por el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y el Consejo Privado de Competitividad. De esta forma, por primera vez en el país, se involucra de manera activa al

sector privado en la definición de políticas de competitividad, donde Colombia es uno de los pioneros en América Latina.

Así mismo, se han definido de manera clara los roles y funciones de los miembros de la Comisión Nacional de Competitividad incluidos la Secretaria Técnica Mixta y el Comité Ejecutivo.

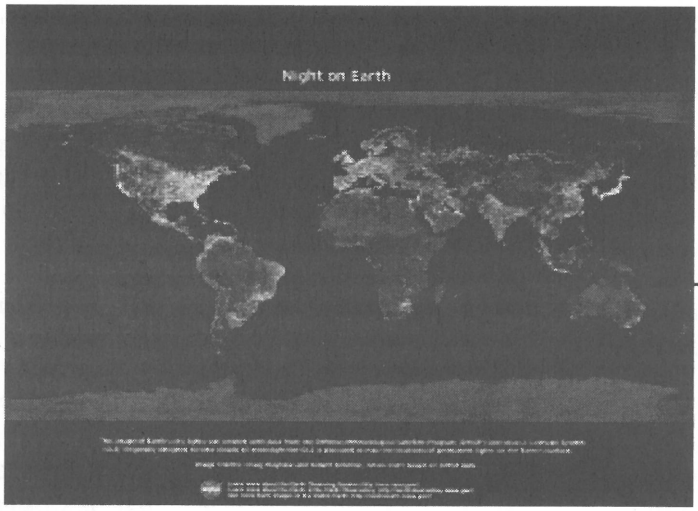
A la fecha, la Comisión ha sesionado en tres ocasiones, en las cuales aprobó su reglamento de funcionamiento; el plan de trabajo para 2006 y 2007, la operatividad de las Comisiones Regionales de Competitividad; el esquema de seguimiento y evaluación a las metas de competitividad y los objetivos y lineamientos estratégicos de la política de competitividad y productividad.

Bajo el esquema de la CNC, se crearon cuatro comités técnicos en Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF); Transporte Aéreo; Logística y **Biocombustibles,** para implementar estrategias y acciones que potencien el desarrollo de los respectivos sectores. En el caso del transporte aéreo, por ejemplo, se logró incrementar en un 18% el porcentaje mensual de cumplimiento de las metas de gestión derivada del Conpes que estableció la política para este sector.

A escala regional, el trabajo se ha articulado en torno a las Comisiones Regionales de Competitividad (CRC), organizadas por la Coordinación Nacional de CRC.[3] Con el liderazgo de la Alta Consejería, se han instalado las siguientes diez comisiones: Bogotá-Cundinamarca, Antioquia, Santander, Valle, Bolívar, Meta, Magdalena, Atlántico, Tolima y Boyacá.

Adicionalmente, nueve departamentos[4] se deberían conformar como CRC antes del tercer trimestre de 2007. Lo anterior significa que un 60% de los departamentos han aceptado pertenecer al SNC, garantizando la articulación de actores públicos y privados y diseñando estrategias de competitividad y sistemas de evaluación y seguimiento a las metas fijadas.

Se propuso, en este marco, que las diversas apuestas productivas generadas en desarrollo de la agenda interna regional sirvan de insumo a las regiones en materia de competitividad y productividad, de tal suerte que, por primera vez, en el país existe una total articulación entre el Plan Nacional de Desarrollo y los planes regionales.



4.2 Cooperación internacional y recursos para las comisiones regionales de competitividad

Uno de los procesos que presentan mayor avance es el de la articulación del trabajo de la Alta Consejería con las agencias de cooperación internacional, incluido el Banco Interamericano de Desarrollo –BID–. Con la Corporación Andina de Fomento se llevó a cabo un taller para los miembros de la CNC orientado a facilitar el diseño de los instrumentos de política en temas de innovación, educación, *clusters* y cadenas productivas. Por otro lado, con la AID se ha avanzado en el apoyo a Confecámaras para la coordinación de las Comisiones Regionales, y en temas relacionados con la logística de transporte, Ley de competencia, Ley de calidad, reforma de aduanas, y la Ley de arbitraje.

De igual modo, el BID ha aportado recursos para apoyar a la Alta Consejería para la implementación en Colombia del SNC. La ONIDI[5], por gestiones realizadas entre la Alta Consejería y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, colaborará en la cualificación del rendimiento de la industria nacional; en tanto que el Fondo de Desarrollo de la OPEP desarrolla una estrategia de cooperación para la financiación de proyectos energéticos estratégicos con base en energías alternativas (i.e. biocombustibles y etanol).

4.3 Política de Competitividad y Produc-

[1] El SNC se organizó como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones públicas y privadas que preveen y promueven la puesta en marcha de una política de productividad y competitividad.

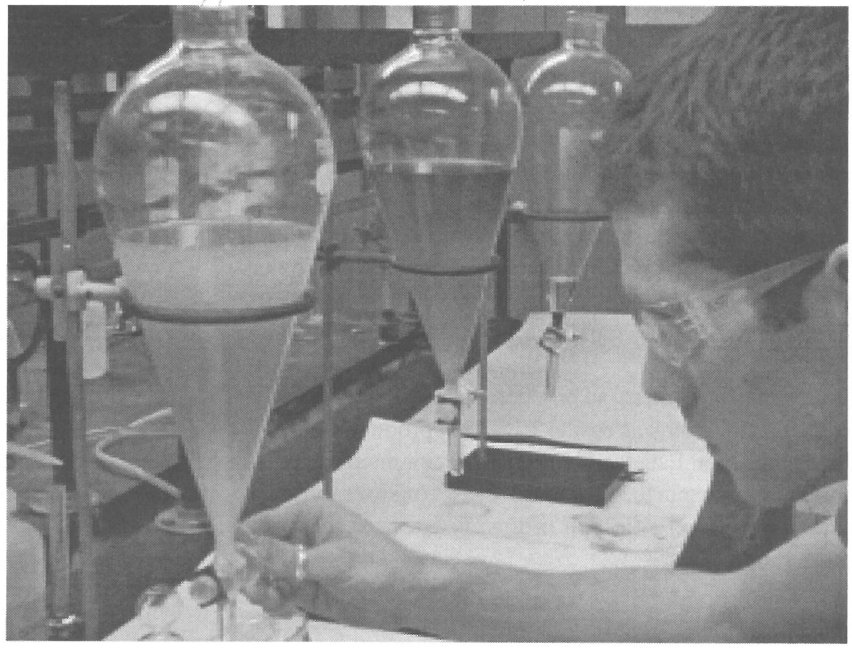
[2] La CNC está conformada por representantes de los sectores público, privado, académico y sociedad civil.

[3] La Coordinación Nacional de las CRC, está compartida por Confecámaras y el Departamento Nacional de Planeación y cuenta con el liderazgo del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Las Comisiones Regionales son una forma de organización institucional que fortalecerá los diferentes espacios de concertación entre los actores públicos y privados y las organizaciones cívicas y sociales de la región, con el propósito de articular las prioridades regionales en materia de productividad y competitividad con las prioridades transversales y sectoriales que se analicen en la CNC, al tiempo que busca garantizar a las regiones su acceso a los programas y a la formulación de políticas en materia de competitividad y productividad.

[4] Risaralda, Amazonas, Cesar, Caldas, Cauca, Casanare, Huila, Nariño y Chocó.

ISSN 1794-8657

TIVIDAD



La Alta Consejería junto con la Secretaría Técnica Mixta, diseñaron los objetivos y las estrategias de la política que definirá la ruta para mejorar la competitividad y productividad del país en aras de alcanzar un mayor bienestar social. Esta política deberá ser concertada en el seno de la Comisión Nacional de Competitividad.

La política gira en torno al concepto de una transformación productiva, para lo cual desarrolla sectores de alcance mundial; produciendo más y mejor, generando mayor empleo, en un ambiente de formalización de la economía y garantizando la eliminación de las barreras a la competencia y la inversión.[6]

Para articular el trabajo de elaboración de la política de competitividad y productividad, se diseñó un Comité Ejecutivo conformado por el DNP, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Consejo Privado de Competitividad y la Alta Consejería Presidencial para la Competitividad y Productividad, definiendo de manera clara los roles y funciones de los miembros. De esta forma, por primera vez se logra una plena articulación de esfuerzos en el diseño de objetivos y estrategias para potenciar la competitividad del país.

Adicionalmente, se aprobó un plan de trabajo orientado a que en septiembre de este año el país cuente con un documento que establezca la política de competitividad y productividad del país. El porcentaje de avance de este plan a la fecha es del 60%, en la medida en que se han concertado en la Comisión Nacional de Competitividad los objetivos y las estrategias de la mencionada política.

Uno de los insumos básicos para este diseño, es el desarrollo de tres estudios que se constituyen en herramientas para la elaboración de la política. En un primer estudio, la firma Araújo-Ibarra, identificó y analizó 590 nuevos productos y servicios para nueve regiones del país con gran potencial de mercado en Estados Unidos. Adicionalmente, se realizó un estudio sobre la transformación productiva de Colombia con la Universidad de Harvard, que señala la imposibilidad de alcanzar mayores niveles de ingreso (ni erradicar la pobreza) si no se cambia el patrón de especialización del país. Por último, Proexport junto con el IDI de Irlanda*, han avanzado en la identificación de sectores en Colombia para atraer inversión extranjera, resaltando el potencial del sector de servicios, el de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y el de farmacéuticos, entre otros.
En el contexto de la política, la competitividad se puede

---

[5] Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

[6] Así mismo, se fijaron los siguientes principios para el desarrollo de estas estrategias: (i) Focalización regional y sectorial; (ii) Evaluación y rendición de cuentas; (iii) Participación del sector privado.

* Irlanda, antiguo país de origen celta, posee un área de 70.284 km^2, es decir, algo mayor que Cataluña, por ofrecer un referente europeo, y un tanto más que Antioquia (63. 612 km^2), en nuestro medio. Con sólo cuatro millones de habitantes, protagonizó una asombrosa escalada en sus indicadores de nivel de vida, a pesar de fundamentar su economía, hasta hacía poco, en el sector primario. El posterior ingreso a la Unión Europea consolidó un fenómeno de industrialización autóctona, fundamentada en la microempresa, que aunada al notable asentamiento de empresas extranjeras en su territorio, le permitió abrir el siglo XXI con una renta de US $21.600 per cápita (hoy la segunda del mundo con US $44.000), que bien se le puede atribuir a la eficiencia de los organismos estatales concernidos por la búsqueda del bienestar común.
El artífice del IDI –Internacional Development Ireland–, el célebre economista irlandés David Lovegrove, fue invitado el pasado jueves 22 de noviembre a Bogotá, por el ministro de Comercio, Industria y Turismo, Luis Guillermo Plata; María Elvira Pombo, presidenta de Proexport, y por nuestro articulista, para analizar, junto a un grupo de altos funcionarios gubernamentales y de representantes del sector privado, la situación colombiana en materia de desarrollo y competitividad internacional y corresponder –dicho sea de paso–, la visita que esta misma delegación había efectuado a su país el mes anterior, donde tuvo la oportunidad de entrar en contacto con instituciones como la Agencia para el Desarrollo de Irlanda o la Junta de Política Nacional y Consejería para la Empresa, Comercio, Ciencia, Tecnología e Informática y apreciar, de primera mano, locaciones de las grandes empresas de biotecnología y parques empresariales, tales como el *City West Bussines Park*, entre otros. (N. del e.)

aproximar por la productividad (valor por unidad producida) con la que una nación, región o *cluster* [*sustantivo: agrupación*] usa sus recursos humanos, naturales y de capital. Las mejoras en productividad no están aisladas de la forma en que las empresas o las economías emplean las dotaciones de insumos agrícolas y el medio ambiente para producir.

Por este motivo se puede afirmar que los desarrollos en materia de biocombustibles pueden incrementar la productividad de los sectores agrícolas y energéticos en el país.

Con relación al primero, su productividad es muy inferior al promedio nacional y es casi el 10% de la productividad del mismo sector en Estados Unidos. El sector energético nacional, por su parte, enfrenta retos considerables de sostenibilidad energética por la dinámica de las reservas de petróleo.

Lo anterior supone la necesidad de una transformación productiva tanto en el sector agrícola como en el energético. El sector de los biocombustibles puede ser un motor de esta transformación, ya que posee un alto potencial para ser de clase mundial, generar empleo y formalizar la cadena agrícola y de biocombustibles. De igual forma, requiere de acciones significativas en materia de ciencia, tecnología e innovación (i.e. centros de desarrollo tecnológico, Investigación de plantas, semillas)

Es necesario resaltar cómo en materia de disponibilidad de tierras, el país tiene un enorme campo por explotar:

- Existen más de 41 millones de hectáreas destinadas a ganadería extensiva subutilizadas con menos de 0,5 animales/ha
- La mayor parte de esta área se encuentra en zonas aptas para la producción de biocombustibles.
- Se observa mucha disponibilidad de tierras para biocombustibles y seguridad alimentaria.
    - Existen 19 millones de hectáreas hábiles para la producción de biocombustibles De ellas, 6.5 millones de ha se pueden usar para el cultivo de caña y palma africana.
    - Actualmente existen 3 millones de ha dotadas de infraestructura y capacidad para la siembra inmediata.
    - Si en 10 años sembramos esos 3 millones de ha, se generarían entre 1.2 y 1.5 millones de empleos directos que favorecerían entre 5 y 6 millones de habitantes.
    - Los 3 millones de ha se pueden distribuir de la siguiente forma: 2 millones destinados a palma y 1 millón para sembrar caña de azúcar.

No obstante, en el diseño de la política de biocombustibles que actualmente adelanta el país, es necesario considerar los siguientes elementos, resaltados por el BID, la FAO y la OECD:

- La producción de etanol puede generar incrementos



ISSN 1794-8657

en el nivel de emisión de gases por el uso de fertilizantes y pesticidas.
- El transporte de los combustibles también puede generar mayor polución.
- Representa una amenaza de destrucción de selvas vírgenes.
- Riesgos de volatilidad en los precios de los insumos agrícolas.
- Puede generar incrementos en el precio de los alimentos afectando directamente a los consumidores.
- Desplazamiento de otro tipo de cultivos no empleados para biocombustibles.

5. Política Exterior para Biocombustibles

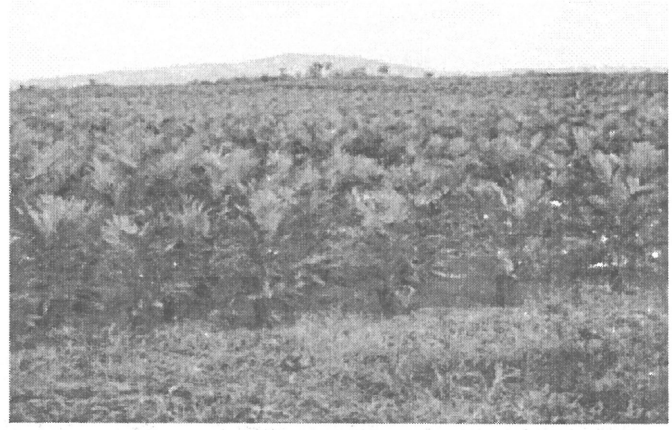
Colombia, como miembro de pleno derecho del Plan Puebla Panamá (PPP) (Octubre 27 de 2007) participó en la Cumbre de Mandatarios Presidenciales del PPP en Campeche en la persona del presidente Álvaro Uribe Vélez, quien resaltó la trascendencia del tema de los biocombustibles y ofreció la instalación de dos plantas en dos países escogidos por la Comisión Ejecutiva del PPP (Abril 9 y 10 de 2007).
Posteriormente, los países miembros del PPP visitaron a Colombia representados por sus ministros de Agricultura, Minas y Energía, comisionados presidenciales y empresarios de los países PPP; concretamente los departamentos de Cesar, Valle del Cauca y Antioquia, en con quienes compartimos nuestra experiencia en el tema. (Junio 7 y 8 del 2007).
Igualmente, Colombia participó en la Comisión Ejecutiva del PPP, logrando el liderazgo del Grupo de Biocombustibles para Mesoamérica (21 de mayo del 2007).

Producto de los anterior, Colombia ofreció organizar un Taller mesoamericano: con un enfoque de ciencia y tecnología para biocombustibles que se está preparando para el (25 y 26 septiembre del 2007).

Conclusión

A manera de conclusiones, es importante mencionar que la seguridad democrática y la estabilidad macroeconómica han generado una importante confianza inversionista. En este escenario, la inversión ha potenciado el crecimiento económico, en tanto que los TLCs y la apertura de los mercados fomentan el crecimiento.

El crecimiento económico, a su vez, genera empleo y reduce la pobreza. Bajo este marco, Colombia está



avanzando en su agenda de competitividad y productividad, pero es necesario acelerar su ritmo. El Gobierno ha diseñado y está desarrollando una serie de políticas y estrategias claras para mejorar la capacidad competitiva del país

El Gobierno, ha decidido enfrentar este reto con políticas de Estado involucrando al sector privado y a la sociedad civil en su diseño e implementación.

Adicionalmente, es necesario un proceso de transformación productiva para enfrentar los retos de la internacionalización donde las empresas deben ser más productivas y competitivas. Por último, se deben priorizar las acciones de AI, donde las regiones y el sector privado tienen un papel importante en su financiación

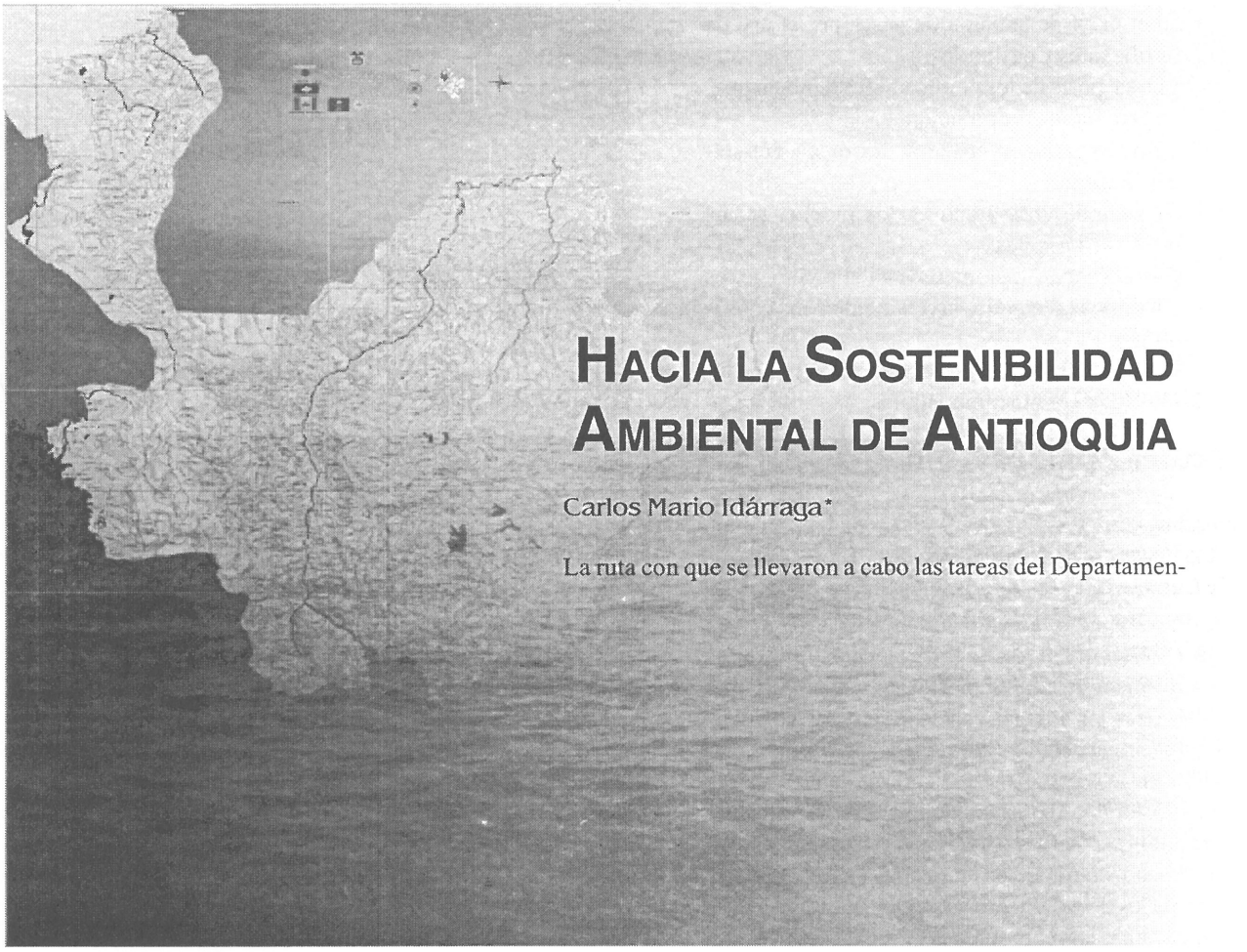
La productividad del sector agrícola es muy inferior al promedio nacional, es casi el 10% de la productividad del mismo en Estados Unidos. Así mismo, el sector energético nacional enfrenta importantes retos de sostenibilidad energética por la dinámica de las reservas de petróleo. Esto supone la necesidad de una transformación productiva en ambos sectores.

Los biocombustibles pueden ser un motor de esta transformación, por lo cual, el diseño de una política nacional de biocombustibles debe tener en la cuenta las observaciones presentadas por estudios de organismos multilaterales como el BID, la FAO y la OECD, dado el impacto y la experiencia logradas con otras experiencias exitosas.

Finalmente, podemos concluir que el tema de los biocombustibles se ha incorporado a la agenda de la política exterior colombiana y se constituye en uno de los móviles para la integración regional, especialmente con Centroamérica.

Gracias.

* Alto Consejero Presidencial para la Competitividad y la Productividad.



Hacia la Sostenibilidad Ambiental de Antioquia

Carlos Mario Idárraga*

La ruta con que se llevaron a cabo las tareas del Departamento Administrativo del Medio Ambiente –DAMA- de la Gobernación de Antioquia, durante el año 2007, estuvo centrada en contemplar de manera coherente el departamento y se fundamentó en dos ejes estructurantes. El primer eje es la *Equidad*, tal y como está planteada en el Plan de Gobierno 2004 – 2007 *Antioquia nueva, un hogar para la vida,* del señor Gobernador Aníbal Gaviria Correa, en el cual se reconoce como grave problema la falta de uniformidad en la distribución de la riqueza en el territorio antioqueño. El segundo eje es la *Armonía Regional* consagrada en el Artículo 63 de la Ley 99 de 1993 que le ordena trabajar de manera mancomunada a las Autoridades Ambientales que conforman el Sistema Nacional Ambiental –SINA- en la región.

Desde esta perspectiva, se aplicó la estrategia de fortalecer el vínculo del DAMA con las entidades responsables de la autoridad ambiental que tienen su jurisdicción en Antioquia, tal cual son las Corporaciones Autónomas Regionales –CAR- CORANTIOQUIA y CORNARE; las Corporaciones de Desarrollo Sostenible de Urabá –CORPOURABÁ- y del río Magdalena –CORMAGDALENA-, y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA- en el territorio urbano. En virtud de ello, se concertaron las acciones en cada región acorde con lo priorizado por las autoridades respectivas en cada región de Antioquia.

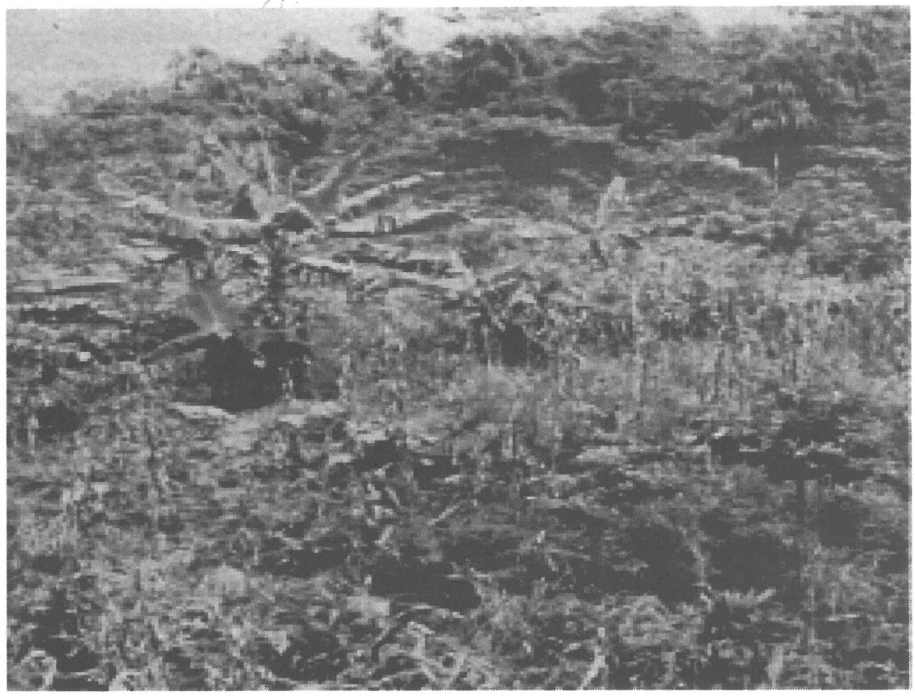
De este modo, siempre en aras de contribuir a las soluciones de los problemas ambientales de todo el territorio del departamento, se actuó en las distintas localidades, desde la costa Caribe Colombiana -antioqueña en este caso-, hasta la otra costa del mar dulce que es el río Magdalena.

El Litoral Caribe Antioqueño

Una característica de la cultura antioqueña, heredada de nuestros ancestros, es la vestimenta con carriel y ruana, asociada con el frío de las montañas; omitiéndose las alpargatas y atarrayas, y por ende el vínculo con la vida lacustre, costera y marina. Tal vez por ello, la mayoría de la población ignora que Antioquia es el segundo departamento, después de La Guajira, con la mayor extensión de costa en el Caribe Colombiano. Y que pese a tan grande privilegio, nuestro litoral está muy abandonado. Para responder a este reto, se procuró una comprensión holística de la problemática y su solución que se concretó en las siguientes acciones.

Plan de Manejo Integrado de la Unidad Ambiental

ISSN 1794-8657



Costera del Caribe

Este plan se creo en asocio con INVEMAR, CORPOURABÁ y el Departamento de Planeación Departamental –DAP–, y permitió obtener una estructura coherente que permite y demanda de la concertación entre las intervenciones que se realizan en la zona. Para darle mayor coherencia al proceso, se procuró replicar este trabajo piloto en todo el mar caribe colombiano, integrando el trabajo de otras entidades como la Armada, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT- y la Comisión Colombiana del Océano que es dirigida directamente desde la Vicepresidencia de la República.

El manejo integrado, desde un punto de vista holístico, del Caribe colombiano implica considerar el espejo de agua hacia abajo, correspondiente al ecosistema que da vida a toda la actividad humana que puede haber de allí hacia arriba, ya que en esta zona es posible la pesca y cualquier tarea artesanal que tenga que ver con el mar. Igualmente, es necesario administrar el área de interfase entre el agua y la tierra, la llamada *aqua y terra* de los griegos, donde es persistente la acción del mar sobre la gea. Debido a los cambios climáticos, la situación es crítica, ya que se han alterado las mareas, se incrementa el nivel del mar y están cambiando los regimenes de viento y lluvia, alterando en conjunto y por completo la línea costera. En igual sentido, es necesaria la gestión de la zona del cinturón de tierra hacia adentro, hasta cierta distancia, ya que allí se asientan las comunidades humanas que viven del ecosistema marino.

Un manejo integrado como el mencionado, requiere organización, conocimiento y herramientas poderosas para administrar la gran cantidad de información que se requiere; en procura de ello, se establecieron relaciones con los Estados de Noruega y Países Bajos, para adquirir el software llamado *caris* para el levantamiento de la cartografía, la batimetría, el historial de las mareas, regimenes de viento, huracanes y todo aquello que pueda afectar el mar Caribe colombiano, que a diferencia del golfo de urabá, corresponde a un mar abierto. El proyecto se encuentra en el proceso de integrar coherentemente toda la información, de manera que cualquier intervención que se haga en cualquier punto de la zona Caribe colombiana sea una intervención concertada, estudiada y modelada para saber que consecuencias puede tener.

Punta del Rey

Esta zona, ubicada entre Antioquia y Córdoba, es uno de los sectores del litoral caribe que requiere intervención urgente. Allí se encuentra el famoso sitio turístico conocido como *volcán de lodo*, el casco urbano del municipio de Arboletes y el caserío de pescadores *Los Córdobos* que literalmente se los esta "tragando el mar" como coloquialmente dijeron los pobladores al señor presidente de la República Dr. Álvaro Uribe Vélez en el Consejo Comunitario realizado en la zona y del cual surgió el lineamiento de solucionar el problema en mención. Para ello se creó un comité interdisciplinario conformado por el MAVDT, el Ministerio de Transporte, CORPOURABÁ, la Corporación de los valles del Sinú y el San Jorge –CVS-, las gobernaciones de Córdoba y Antioquia, y el INVEMAR, entre otras entidades.

Ello implica, primero que todo, comprender el problema e identificar las alternativas de solución. Con tal propósito se contrató una consultoría para resolver el delicado problema de la definición de los sitios de préstamo para obtener el material de playa requerido para construir la obra de control de la erosión marina; ya que cualquier extracción de arenas en el seno del mar modifica la batometría del sitio, lo cual altera el oleaje y en consecuencia, cambia la interacción de las olas del mar en la interfase con la tierra. Obtenido el resultado del contrato en mención, se diseñó la obra y se formuló el proyecto para contratar la construcción, resultando que los costos estimados exceden la capacidad de ejecución de Antioquia y Córdoba. Esto obligó a tramitar los recursos necesarios, previa aprobación del MAVDT, en el Fondo Nacional de Regalías, quien aprobó el proyecto. Simultáneamente, se contrató la caracterización de arenas y canteras para préstamo de las rocas cuyo peso especifico

corresponda al calculado y modelado para resistir el embate del mar en esta costa. Resta la realización de la obra en si, para lo cual es necesario simplemente tramitar los recursos ya asignados.

El Ministerio del Mar

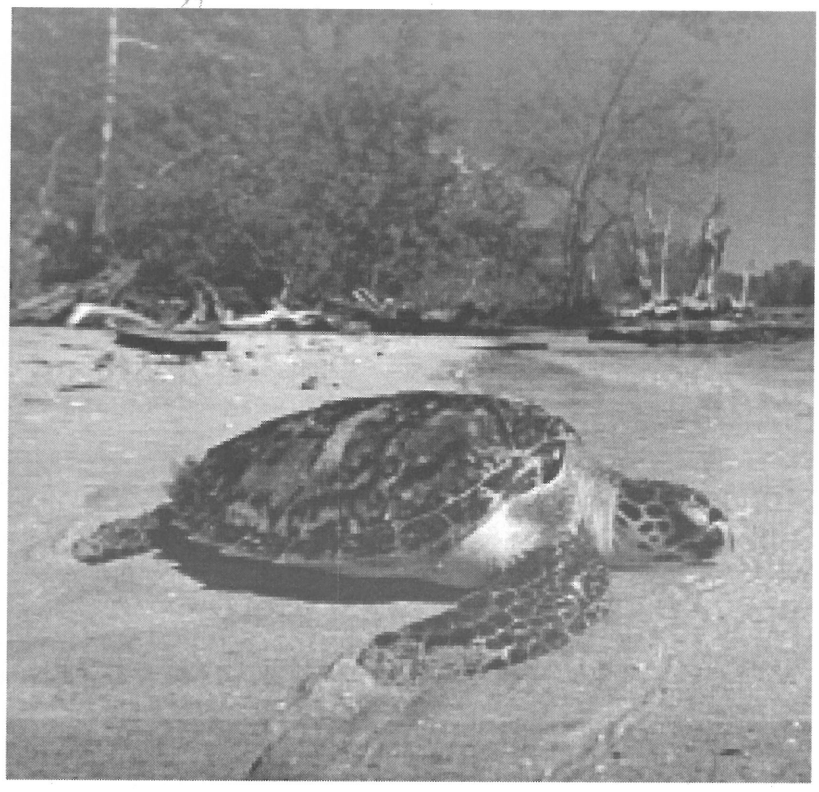
Fruto de las complejas acciones llevadas a cabo en el litoral, es la reflexión sobre las enormes dificultades que genera la actual estructura del Estado colombiano para actuar oportuna y exitosamente en la gestión de los problemas y oportunidades inherentes a la posesión de costas en los mares Caribe y Pacífico.

Actualmente, hay muchas entidades relacionadas con el manejo de los problemas asociados al mar, cuyas competencias no están suficientemente claras en la Ley: DIMAR, Capitanía del Puerto, INCODER, INVEMAR, Comisión Colombiana del Océano, CARS y Ministerios, además de los entes territoriales cuyas jurisdicciones tocan el mar.

Para resolver los numerosos problemas en las costas de Colombia, que lógicamente se agravaran con los efectos del cambio climático global, recomiendo la creación de un Ministerio del Mar que aglutine y geste las soluciones, como entidad competente en todas aquellas zonas relacionadas con el mar; sin restringirle territorio a las entidades con asiento en zonas costeras. Realmente se requiere con urgencia un ente rector de la calidad de vida de las comunidades y de la administración de los recursos del mar, la plataforma continental y la interfase *aqua terra* en los 1.600 km de costa Pacífica y los 1.300 km de costa Atlántica de los 3.208 km que posee nuestro país.

Centro de Recuperación de Fauna Marina del Golfo de Urabá

La creación de este centro es una prioridad urgente debido a la fuerte degradación que ha sufrido y a la que está sometida toda la fauna del golfo de Urabá. Esta realización está acorde con la visión holística que demanda la gestión del mar; la primera etapa de su creación es un logro del trabajo mancomunado con CORPOURBÁ, las Organizaciones No Gubernamentales –ong– de Urabá y los consultores internacionales de Holanda. Y cuenta con el apoyo de entidades internacionales expertas en la materia e interesadas en aportar la información y la investigación que han llevado a cabo. Apoyar este centro para que tenga permanencia en el tiempo es un requerimiento impostergable si se quieren recuperar y administrar sostenibilidad los ecosistemas de la zona.



Sostenibilidad para los Ecosistemas

Es claro que el desarrollo de todas las actividades de las comunidades locales cuya cultura y modo de vida depende de la pesca en el mar, se asocia directamente con el estado de los ecosistemas que generan los recursos que benefician a las personas. Por ello, siempre con una postura de respeto por la población y su cultura, y permanentemente comprometidos con la dignificación de la vida humana, es fundamental trabajar sin cesar en la recuperación de los hábitats y ecosistemas que sustentan la vida en la zona. Para ello, el DAMA y CORPOURABÁ, realizaron, entre otros, los siguientes proyectos:

Centro de paso de fauna silvestre del Urabá. Se creó para resolver el problema del manejo inadecuado de la fauna decomisada.

Proyectos Productivos para el manejo de los humedales del Bajo y Medio Atrato antioqueño. Se destacan los relacionados con el manejo de la fauna; el aprovechamiento de los frutos de la palma mil pesos, entre otros productos no maderables; y la recuperación del ecosistema del manatí. Con todos ellos se trabaja para construir soluciones que mejoren integralmente la calidad de vida de las comunidades mediante la generación de ingresos, ya que ante las dificultades que generan la escasez de dinero y oportunidades, las personas generalmente recurren a la sobreexplotación de los recursos disponibles en el medio ambiente, ya que usualmente son gratuitos.

Manejo integral de los residuos sólidos en el occidente lejano

El manejo integral de los residuos sólidos es un asunto prioritario para el DAMA en todo el departamento. En la

ISSN 1794-8657

región de Urabá, el problema es mucho más grave debido a la gran cantidad de botaderos a cielo abierto que allí se encuentran. La alternativa de solución establecida es el relleno sanitario, pero superando la forma actual como se vienen operando; ya que si bien es cierto que constituyen una solución mucho mas adecuada que los botaderos a cielo abierto, se sigue cometiendo el grave error de que se llevan a ellos residuos que no tienen nada que hacer en un sitio de disposición final de tales especificaciones. Tal es el caso de los residuos orgánicos y los inorgánicos completamente recuperables.

La meta que proponemos consiste en lograr que a un relleno sanitario solo lleguen las cenizas de los residuos inorgánicos no recuperables. Si así fuera, estos rellenos, en vez de durar 20 años, podrían operarse durante 100 años sin problemas de lixiviados, filtros de olores y manejo del gas metano. Tan genérica y loable solución de larguísimo plazo, tiene, necesariamente, que acompañarse de un proceso transdisciplinar de educación ambiental, en el que, hasta ahora, es donde siempre hemos fallado.

Implementación de los planes de manejo de los manglares del golfo de Urabá y el mar Caribe antioqueño.

Al analizar los problemas ambientales en cada uno de los puntos de Urabá, se evidencia que su solución depende de la dignificación de la vida de las comunidades y personas, y demanda, por lo tanto, de avanzar en la construcción de la equidad. Por ello, la protección del medio ambiente requiere del compromiso permanente con el ejercicio de la educación y dignificación de la vida de la comunidad, que subyacen en la mayoría de las actividades de los proyectos de reforestación de manglares, capacitación, mercados verdes y ecoturismo para aprovechar de manera coherente y sostenible zonas de tan notoria biodiversidad y belleza, como lo son las desembocaduras o bocas del rio Atrato en el golfo de Urabá, las costas y la gran cantidad de espejos de aguas presentes en esta región.

Convenios con Corantioquia y Cornare

En consonancia con las preocupaciones nacionales e internacionales, uno de los grandes objetivos del trabajo del DAMA es la gestión del agua, no sólo en cuanto a la potable, cuya cantidad es necesario garantizar a todas las personas; sino, y especialmente, en lo atinente a la preservación de la producción hídrica de las fuentes que abastecen los acueductos que suministran el líquido vital debidamente tratado a la población. Como tales se asumieron todo lo relacionado con el bienestar del cuerpo de agua, desde sus afloramientos y orillas, hasta las áreas de desembocadura en cuerpos mayores.

Una posibilidad legal importante para acometer estos procesos está planteada en los Artículos 111 y 108 de la Ley 99 del 93, que establecen la compra de predios donde nacen cuerpos de agua que surten acueductos municipales y aquellos considerados de importancia estratégica. Definitivamente, uno de los grandes procesos liderados por el DAMA que es necesario continuar, es lo desarrollado en cuanto a la aplicación del Artículo 111, concretados en los acuerdos interinstitucionales celebrados los años 2006 y 2007, bajo el poético título de *Fábricas de Vida*, para cofinanciar la compra de tierras que cumplieran el objetivo de proteger los nacimientos de agua.

Desde una visión más ambientalista, esta Ley es una oportunidad única para proteger cuencas hidrográficas, transformar el territorio y crear ecosistemas puntuales que *a posteriori* podrían unirse para generar corredores biológicos que sirvan de defensa del medio ambiente. Desafortunadamente, lo observado hasta ahora demuestra que "el mejor protector del medio ambiente es un alambrado", ya que cuando las personas cesan su intervención en una zona, los procesos de la naturaleza propician la recuperación del ecosistema, mejorándose en todo sentido el hábitat para la flora y la fauna como consecuencia del incremento de la calidad y cantidad de agua, suelo, aire.

Por ello, se acompaña a las Corporaciones Autónomas y de Desarrollo Sostenible en la reforestación de riveras y zonas de carga y descarga o humedales, a los que se debe tratar con absoluto respeto ya que forman parte de la llanura de inundación del cuerpo de agua. Para nosotros es claro que si las personas queremos menos inconvenientes, desastres y tragedias en las zonas de alta precipitación y en las temporadas invernales, debemos aprender a respetar los cuerpos de agua, administrando adecuadamente el territorio.



Recuperación de zonas Degradadas por Minería y Narcotráfico en la jurisdicción de Corantioquia

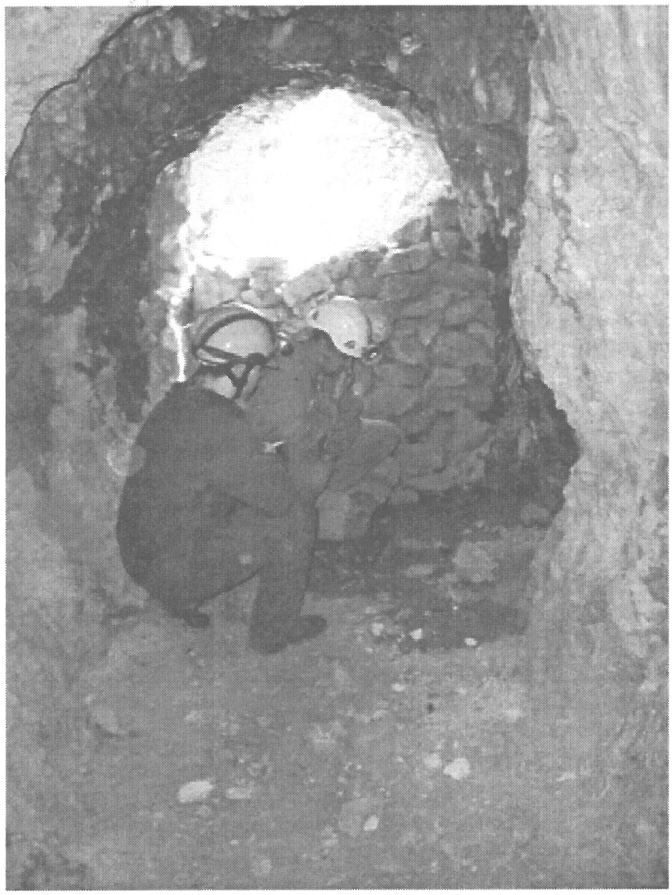
La degradación ambiental y de la calidad de vida de las comunidades es un problema muy sensible en las zonas mineras y de narcocultivos. Al respecto, es muy pertinente la recuperación de los cuerpos de aguas y terrenos degradados por el vertimiento de cianuro y mercurio, a fin de posibilitar la recuperación de la producción agropecuaria en estas tierras; ya que asumimos que en las actuales circunstancias, este tipo de sistemas productivos, aún con los problemas que presentan por el uso de biocidas, es más amigable con el medio ambiente que la producción minera informal e insostenible, considerada con la deforestación que produce el narcotráfico, como las actividades que mas degradan el medio ambiente.

Tal es el caso de las zonas degradadas por cultivos ilícitos en las laderas del municipio de Tarazá; tras la deforestación de las empinadas vertientes, un evento de alta precipitación en un breve lapso de tiempo, generó numerosos movimientos en masa y transporte de materiales que tras depositarse en el río, provocaron una avalancha que trajo consigo el desastre para los habitantes del casco urbano municipal.

Fábricas de Vida en la jurisdicción de Cornare

Acorde con el Plan de Acción de Cornare, el trabajo del DAMA en la jurisdicción de esta CAR se centró en la aplicación de los Artículos 111y 108 de la Ley 99 de 1993. Es decir, se cofinanció la compra de predios con importancia estratégica desde el punto de vista ambiental, llevados a cabo por los municipios del oriente antioqueño y la CAR como tal. Dada la trascendencia de este proceso, es pertinente darle continuidad, llevándolo hasta el limite que permite esta Ley al establecer que el 1% de los ingresos de los entes territoriales se inviertan en este tipo de compras de terrenos.

Para aprovechar a favor del interés público las oportunidades de esta Ley,



es necesario incrementar las medidas que permitan al Estado mejorar en todo sentido el proceso de estas compras. Y de manera complementaria, proteger los predios adquiridos para que la foresta permanezca en ellos hasta el fin del mundo. Esta iniciativa conservacionista no impide, y al contrario demanda, la realización de proyectos que aplican los Mecanismos de Desarrollo Limpio –MDL-, para habilitar estos terrenos de propiedad estatal como sumideros de gas carbónico. De esta manera se posibilita la realización de la famosa y muy urgida sostenibilidad financiera que tanto hemos perseguido para evitar que mueran los proyectos ambientales. Se necesita, por lo tanto, además de establecer la metodología más adecuada para lograr tales fines, un operador de buen nivel en el mercado que logre mercadear satisfactoriamente los servicios ambientales de las zonas adquiridas para conservar la foresta como auténticos proyectos MDL.

El Cinturón Biológico del río Magdalena

A través del DAMA, Antioquia ha sido el único departamento que ha acompañado a CORMAGDALENA en el urgente e ingente trabajo de restaurar la vegetación de las orillas, y por tanto la biota ribereña del río grande de la Magdalena, el río más significativo para Colombia. De esta manera se trabaja desde ya para que en un futuro cercano se cuente con sistemas bióticos que aminoren la erosión y regulen los caudales, incrementando la seguridad de las comunidades locales.

Con este proyecto, que se encuentra en la primera etapa, nos enfrentamos a una tarea gigantesca; inicia aproximadamente con 1.500 millones de pesos y su continuidad demanda de cuantiosos recursos que es necesario apropiar debido a que la longitud de la cuenca es de 1.500 km y sus orillas están casi totalmente deforestadas y desoladas. De proseguir con estos traba-

ISSN 1794-8657



jos, se contribuye significativamente a la realización de la tarea colectiva de garantizar la sostenibilidad medioambiental en zonas que son supremamente criticas, como los taludes de las orillas donde muchas comunidades tienen su asiento, o como los humedales del río Magdalena que previenen las inundaciones al regular la carga y descarga del río. En síntesis, vale afirmar que si fuéramos coherentes y manejaremos con respeto la naturaleza, seriamos menos vulnerables a los desastres naturales.

Sistema Departamental de Áreas Protegidas –SIDAP-

Acorde con los lineamientos del señor Gobernador de Antioquia, el Dr. Aníbal Gaviria Correa, el SIDAP es el insumo básico para establecer los ecosistemas que se deben proteger en todo el departamento. En virtud de ello, y aplicando los postulados de la armonía regional, se trabajó con todas las Autoridades Ambientales de Antioquia en la estructuración de Sistemas Regionales de Áreas Protegidas –SIRAPS- y en cada uno de ellos se establecieron convenios con las entidades responsables en alguna medida con la realización de las tareas establecidas.

Además del municipio de Medellín y las Autoridades Ambientales Corpourabá, Cornare, Corantioquia y AMVA, cabe destacar el aporte de la Regional Noroccidental de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales –UAESPNN- del MAVDT, que durante varios años aportó la Secretaria Técnica del Convenio marco; y del Fondo Patrimonio Natural que financia la consultoría para establecer los mecanismos que posibiliten la sostenibilidad económica y financiera que siempre requerimos en todos los sistema regionales y para todo recurso ambiental que queramos proteger.

Como resultado del trabajo realizado, se renovaron todos los SIRAPS y se formalizaron el SIDAP y los SIRAPS que le conforman mediante la Ordenanza respectiva aprobada en diciembre del 2007 por la Honorable Asamblea Departamental de Antioquia, encaminada a que Antioquia pueda proteger los ecosistemas estratégicos de los que depende la sostenibilidad de nuestro desarrollo como sociedad.

Sistema Regional de Áreas Protegidas –SIRAP– Parque Central de Antioquia –PCA–

El objetivo más tangible e inmediato del SIRAP PCA es la protección de todas las laderas alrededor del valle de Aburrá, de modo tal que se contenga la conurbación y las generaciones presentes y futuras puedan disfrutar de la amplia oferta de bienes y servicios ambientales que prodigan estos ecosistemas estratégicos.

De manera complementaria, y dado que la urbe metropolitana es un sistema heterotrófico que demanda constantemente de materia y energía que obtiene de las zonas circundantes mas o menos en un radio de cien km, el PCA tambien es una estrategia para la ordenación ambiental del territorio del centro de Antioquia, orientada a garantizar la oferta hídrica, el suministro de energía, la producción de alimentos y la regulación climática.

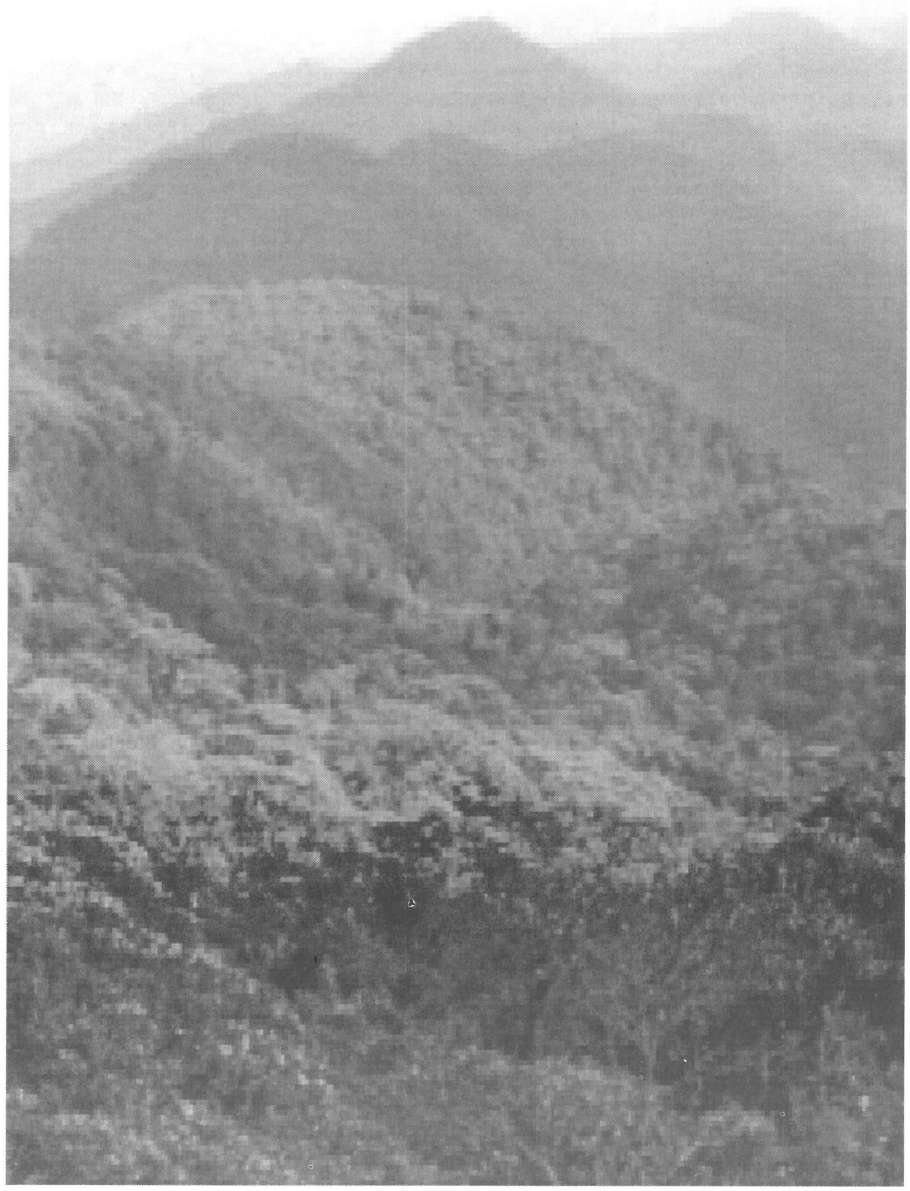
Para consolidar este proceso se estableció una metodología con cuatro instrumentos:

Instrumentos y estrategias jurídicas

Se acordó con Corantioquia la meta de lograr la Declaratoria por parte del Consejo Directivo de la Corporación, de las Áreas de Reserva Regional incluidas en el PCA. El AMVA, por su parte, y en el marco del Plan Maestro de Zonas Verdes del área metropolitana, trabaja en el establecimiento del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas –SIMAP–. Para ello, realiza una consultoría con la Corporación Ambiental Académica de la Universidad de Antioquia; en el componente jurídico de este trabajo se contempla la identificación y declaratoria de las áreas de reserva en la jurisdicción metropolitana; de modo tal que se establezcan los corredores biológicos urbanos que interconecten los ecosistemas rurales. Para la Gobernación, la meta está en la reglamentación de la Ordenanza que declara al SIDAP.

Para clarificar el tipo de figura jurídica a implementar, Corantioquia realizó consultas al MAVDT y trabajó con la UAESPNN. En el caso de Cornare, la clave está en lograr la articulación con la reglamentación de áreas protegidas establecidas por esta Corporación hace ya varios años.

Instrumentos y estrategias Económicas.



Para establecer los medios inmediatos y mediatos que permitan la consolidación del PCA como estrategia de desarrollo económico de Antioquia, se plantea como posibilidad la de acceder a los múltiples recursos existentes para controlar el problema de la contaminación atmosférica, el calentamiento local y global y el consecuente cambio climático. Ello, complementado con la identificación de incentivos tributarios, inversiones empresariales y programas de entidades públicas y privadas que coadyuvan a la realización de los logros económicos planteados. Los sectores claves identificados para acceder a los estímulos de los Mecanismos de Desarrollo Limpio establecidos en el Protocolo de Kyoto, son los siguientes:

1. Reforestación, especialmente con especies nativas plantadas bajo modelos agroecológicos.
2. Manejo de los residuos sólidos, especialmente los orgánicos, para generar fertilizantes orgánicos de excelente calidad.
3. Reconversión de los sistemas productivos.
4. Modos de producción de energías y combustibles cada vez menos contaminantes, como las microcentrales hidroeléctricas y el biodiesel.

Para lograr la permanencia de los SIRAPS es necesario garantizar la sostenibilidad financiera, demostrándole a los dueños de las áreas de reserva que los proyectos ambientales pueden generar los recursos económicos requeridos para generarles un lucro sin la destrucción del ecosistema. Un caso que al respecto es necesario resolver es el de la relación con el sector minero, ya que estas personas saben calcular el valor del yacimiento que subyace, de la extracción y del lucro económico que se puede obtener; al contrario de los ambientalistas que hasta ahora no hemos podido valorar cuanto hay encima de ese yacimiento.

Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial

Para la generación de este componente fundamental en la consolidación del PCA, se avanza en la realización del proyecto cuyo objeto es la zonificación y delimitación del área de este SIRAP. Es claro que tenemos que involucrar estos temas en los planes de ordenamiento territorial, y somos conscientes que esto no garantiza un cambio en el territorio pero por lo menos nos ofrece una herramienta que se aproxima como primer paso para llegar al cambio que necesitamos para transformar estos procesos en una realidad geográfica.

Instrumentos de Participación Social

La meta con estas herramientas, es que todas las organizaciones socio ambientales en el área de influencia del Parque Central de Antioquia, reconozcan el Plan PCA como la estrategia fundamental para lograr la simbiosis urbano – rural de la que depende la sostenibilidad del desarrollo de Antioquia. En el área metropolitana este proceso fue dinamizado por el AMVA a través de la *Campaña Pura Vida*

ISSN 1794-8657

que adelantan varias organizaciones socioambientales con el objetivo de contribuir a la solución del grave problema de contaminación atmosférica ocasionada por fuentes móviles en el valle de Aburrá.

Entre las ejecutorios importantes llevadas a cabo se destacan las Declaratorias, por parte de Corantioquia, de la ladera occidental del valle de Aburrá y de la zona del páramo de Belmira como Distritos de Manejo Especial de los Recursos Naturales. Y por parte del AMVA, la determinación del PCA como un Hecho Metropolitano.

Otro logro meritorio que constituye la semilla mas adelantada del PCA es el Parque Ecoturístico Arví, concebido por Corantioquia desde el año 1997 para evitar la conurbación de los valles de Aburrá y San Nicolás. Con el liderazgo del municipio Medellín se constituyó la corporación responsable de la administración de este importante proyecto y la Gobernación de Antioquia aportó cinco mil millones de pesos para la construcción del Metro Cable que se inicia en la Estación Santo Domingo y culmina en la vereda Piedras Blancas del corregimiento Santa Elena. Este cable es el insumo básico para la promoción del ecoturismo ambiental que genere ingresos para la sostenibilidad económica y financiera al proyecto.

Residuos Sólidos

Para culminar, es de resaltar lo concerniente al manejo de los residuos sólidos, ya que la normatividad vigente establece la obligatoriedad para todos los municipios y entes territoriales de contar con un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos –PMIRS– que se inicia desde la separación en la fuente y termina en la disposición final. Sin embargo, el ser humano siempre ha tenido un problema con la basura y es que lo primero que quiere es verla lo más lejos posible, y esa tendencia de no verla cerca, de no examinarla primero, de no realizar una tarea científica con ella, ha conducido a la proliferación de botaderos a cielo abierto, a los que posteriormente –a través de un gran esfuerzo–, habrá que tratar de convertirlos en rellenos sanitarios. Lo evidente es que el problema sigue igual, ya que cambiar un botadero a cielo abierto por un relleno sanitario no es precisamente la solución del problema.

Es lógico asumir que en un PMIRS se considera toda la cadena, pero lo cierto es que todo el esfuerzo del ser humano se enfocó en la disposición final, en enterrar la basura, descuidando sistemáticamente el trabajo de ordenar los residuos en la fuente. Si esto sigue de esta manera, continuaremos con todos los problemas consabidos, iniciando con la agresión al sistema olfativo por parte de los vehículos que transportan la llamada basura. Y esto, ¿por qué? Porque hay materia orgánica en descomposición que se transporta y deposita en los rellenos sanitarios.

Lo claro es que los residuos orgánicos no tienen nada que hacer en tales sitios, salvo generar complicaciones como los lixiviados que puede invadir el subsuelo y llegar a los mantos acuíferos contaminando el agua. Y lo segundo, la emisión de gas metano, entre otros gases de efecto invernadero, que es otro de los grandes problemas, si cuantificamos su nada grata contribución al calentamiento global.

Para resolver este problema propongo, aplicando el principio de Rigor Subsidiario, realizar, además de la separación, el tratamiento de la materia orgánica en la fuente. Ya que si se obra de este modo la materia orgánica es transportable, no tiene por qué generar lixiviados y puede utilizarse directamente en la producción de aquello para lo que esta constituído, el compost.

Al proceder de esta manera, con una adecuada separación en la fuente, se pueden aprovechar los inorgánicos reciclables con valor en el mercado y que por ningún motivo tienen que depositarse en los sitios de disposición final. Finalmente, quedan los residuos no reciclables que deben disponerse adecuadamente. Para ello, los rellenos sanitarios de todos los municipios deben contar con un horno incinerador de manera que lo que se entierre sea la ceniza. De esta forma, ¿Cuánto podría durar un relleno sanitario? No habrían problemas de lixiviados, ni de emisión de gases e incluso se generarían los recursos para que esta cadena sea sostenible en el largo plazo.

La ruta que nos hemos trazado en estas últimas administraciones está dirigida a aportar desde lo local, con una máxima optimización de nuestros recursos humanos, logísticos y financieros, a la solución de los graves problemas planetarios que nos agobian en la actualidad, dos de ellos mencionados al inicio de este ejercicio, bastante agudizados en Antioquia: la *inequidad* en la distribución de la riqueza entre los seres humanos y las relaciones disfuncionales que, como especie, hemos establecido con la Naturaleza. Si logramos superar estas anomalías en nuestro terruño, habremos contribuido con nuestro grano de arena a paliar tanto sufrimiento provocado por la frecuente insensatez de nuestro inarmónico modelo de civilización.

**Director Departamento Administrativo del Medio Ambiente –DAMA–, Gobernación de Antioquia, 2007.*

SE BUSCA FUTUROS SOCIOS

Socios y establecimientos de negocios para el mercado colombiano

- **Para distribuir plantas pequeñas de Energía Eólica de rotor Vertical**
- **Autoabastecimiento de energía**

Re-CO_2Tec©
Distributions AG

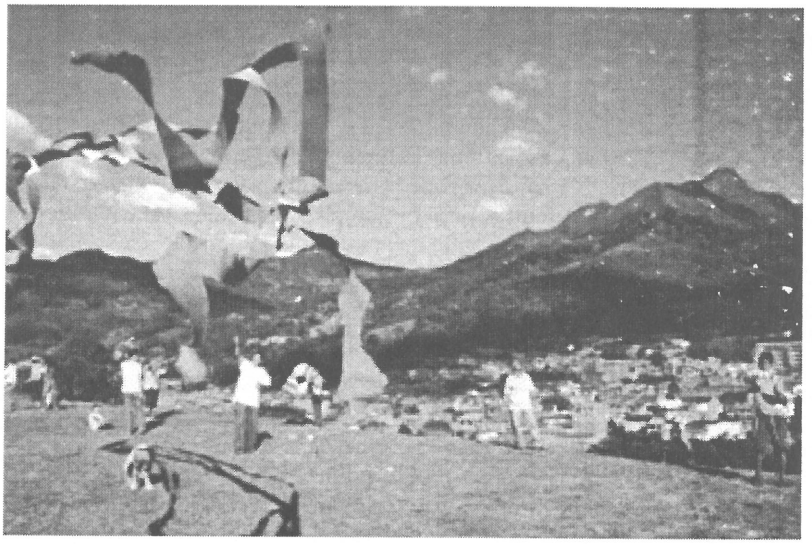
Solicitudes e informaciones:
Karlumer StraBe 6 – D-25917 Achtrup – Germany
Telefon: 49-4662-77 59 03 – Fax: 49-4662-77 58 67
distribution@reco2tec.de

Fundación Con Vida – Dirección: Carrera 68A N° 46 A - 77
Teléfono: 57-4-260 02 37 – Medellín - Colombia
e-mail: fconvida@gmail.com

EOLO

La Sinergia Interinstitucional: Clave para lograr la Sostenibilidad Ambiental de la Región Metropolitana

María del Pilar Restrepo Mesa*



Síntesis de lo gestionado desde el Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Subdirección Ambiental durante el período 2006 – 2007.

Integralidad, concertación, confianza, equidad:
claves para propiciar el desarrollo sostenible de la Región Metropolitana

Introducción

La sostenibilidad económica, social y ambiental de las regiones debe ser la prioridad de todos los gobiernos. No puede concebirse el desarrollo como un concepto unidimensional, meramente económico, donde las condiciones ambientales sean ignoradas, porque se propicia el incremento de deficiencias en la salud de los habitantes y, por tanto, de manera paradójica, se disminuye la productividad y competitividad de las ciudades y su entorno.

Igual ocurre con una región sólo concentrada en resolver sus problemas ambientales, desconociendo la importancia de generar empleo y mejores condiciones de vida para sus habitantes: infraestructura para la educación, para la recreación, para la salud; vivienda digna, mejores vías, condiciones aptas para la convivencia ciudadana: está parcializada y finalmente entrará en caos.

El reto por tanto, es buscar el desarrollo sostenible donde todos y todas podamos gozar de un ambiente sano y donde podamos desarrollar a cabalidad todas nuestras potencialidades, a fin de encontrar nuestro lugar en la compleja trama de la vida.

Bajo esta perspectiva, el trabajo del Área Metropolitana del Valle de Aburrá –Amva–, a través de la Subdirección Ambiental, se orientó siempre hacia la *integralidad*, la *concertación* y la *equidad,* generando *confianza* en las comunidades a las cuales se debe.

Teniendo en cuenta que la Región Metropolitana está conformada por nueve municipios, iniciamos la labor de acercamiento con cada una de las administraciones municipales, sus alcaldes y Concejos de Gobierno, con el fin de conocer de cerca sus problemáticas ambientales y procurar ofrecerles soluciones a cada una de ellas. De igual manera, se socializaron cada uno de los proyectos que se le presentarían a la Junta Metropolitana para que los señores alcaldes tuvieran la información de primera mano, lo cual generó confianza y sentido de pertenencia de las administraciones municipales con la entidad.

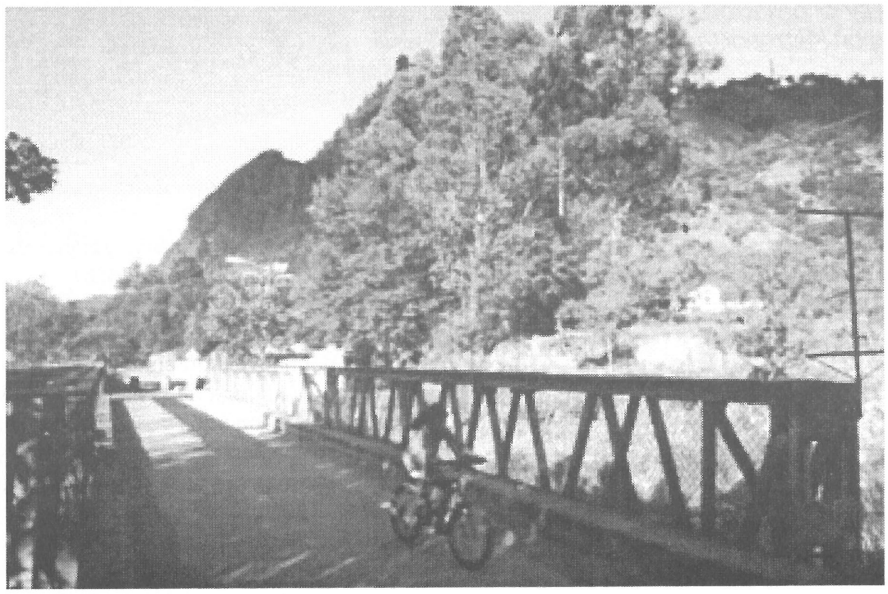
Buscando la integralidad de los procesos, se avanzó con firmeza en la búsqueda del equilibrio ambiental de la región. Si bien es cierto que son necesarias las vías para mejorar la movilidad y que ello contribuye en gran medida a disminuir los problemas de contaminación, no es menos cierto que deben realizarse con todas las medidas de mitigación ambiental requeridas, minimizando los impactos, con el propósito de buscar mejoras respecto a las condiciones iniciales.

En el caso de los proyectos constructivos, se modificó la tendencia de los constructores a proponer la tala del componente arbóreo como la primera opción, por la política del trasplante de árboles para enriquecer a cada municipio con

el material vegetal que posee, sin arrasar lo poco existente; alternativa costosa desde el punto de vista económico, pero muy positiva desde la faceta socioambiental.

Problemas ambientales de vieja data en industrias asentadas en el territorio por más de veinte años, se solucionaron gracias a las sinergias logradas entre las administraciones municipales, las empresas, la autoridad ambiental y la comunidad; el simple hecho de abrir los espacios donde cada actor pudiera conocer al otro y escuchar sus argumentos, invitaba a buscar las soluciones para estos problemas reiterativos y se ganó en confianza, credibilidad y compromiso por parte de ellos.

Situaciones complejas con las poblaciones asentadas alrededor de las quebradas por su contaminación, fueron satisfactoriamente evidenciadas por todas las instituciones comprometidas con el problema: se pasó de la tramitología epistolar entre una y otra, mientras pasa el tiempo y persisten los problemas, a la consolidación de mesas de trabajo donde cada cual aportaba desde su competencia a la solución del conflicto, se proponían soluciones y, finalmente, se lograba mitigar el problema con el consecuente resultado de comunidades satisfechas con la labor realizada.



Se comenzó a dar respuesta a cada una de las solicitudes ciudadanas para intervenir el componente arbóreo. Anteriormente, se visitaba el lugar y el informe de la visita se enviaba a la entidad encargada de realizar la intervención propiamente dicha. En esta administración, cada una de estas solicitudes se respondía con una comunicación al usuario, que daba cuenta de la visita realizada y de la intervención autorizada.

Tal método minimizó los conflictos con la comunidad y propició una mejor comunicación con las demás instituciones. De igual manera, el seguimiento y monitoreo a las quejas fue clave para lograr coherencia en el accionar y confirmar el resultado de nuestra intervención como autoridad ambiental.

La creación del Consejo Ambiental Metropolitano fue sin duda una de las acciones más claras de sinergia institucional, que muestran la conveniencia de articular acciones; de abordar con una mirada integral la problemática ambiental y de buscar juntos –Comunidad, Empresa, Estado y Universidad– la solución a cada uno de los problemas con una visión sistémica donde todos podemos aportar desde nuestro quehacer y nuestro compromiso.

La apertura del debate nacional acerca de la urgente necesidad que tiene el valle de Aburrá, por sus características topográficas, de que se le mejore la calidad de los combustibles, ha sido esencial para unir fuerzas políticas, académicas y comunitarias en torno a este tema que tiene a la región en una situación delicada en cuanto a salud pública se refiere por el paulatino deterioro que está presentando la calidad de nuestro aire.

Si bien las respuestas del Gobierno Nacional han sido desalentadoras, la problemática ya es conocida por toda la población y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, como autoridad ambiental urbana, en coordinación con las demás entidades que hacen parte del Consejo Ambiental Metropolitano, seguirá insistiendo en la necesidad de que se aceleren los procesos a que haya lugar para que se pueda contar con el combustible que exige la Organización Mundial de la Salud y que se merece la población local.

En este orden de ideas, la firma pública del *Pacto por la Calidad del Aire*[1] es un hito en la vida regional al promover una apuesta común que genere acciones concretas de todos y cada uno de los actores para el mejoramiento de un recurso imprescindible como es el aire.

La gestión realizada para consolidar la *Asociación de Autoridades Ambientales Urbanas* del país y el posicionamiento que logró en el Plan Nacional de Desarrollo el tema urbano, ha sido fundamental para avanzar en la formulación de la *Política Ambiental Urbana*; herramienta que –sin duda– traerá soluciones significativas a la problemática ambiental que aqueja los centro urbanos del país.

Las alianzas institucionales fueron definitivas para armonizar las relaciones y afianzar la gestión de lo público en la propia jurisdicción. El Área Metropolitana del Valle de

ISSN 1794-8657

Aburrá trabajó de la mano de CORANTIOQUIA y CORNARE en la comisión conjunta para el desarrollo del *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá –POMCA–*; esfuerzo que traerá grandes beneficios a la región en el corto, mediano y largo plazo.

De otro lado, se firmaron convenios de asociación que dan cuenta del interés común por lograr el desarrollo sostenible y la mejora en la calidad de vida de todos los habitantes. De igual manera, se trabajó decididamente con CORPOURABÁ para detener la llegada al valle de Aburrá de plásticos contaminados con clorpirifos.

Para propiciar el desarrollo social, la Subdirección trabajó articuladamente con las Mesas Ambientales; se crearon los Comités Ambientales; se consolidó la *Política Pública para la Promoción de la Convivencia y la Prevención de la Violencia;* se examinaron alternativas para el menor infractor; se creó y consolidó el *Laboratorio de Conflictos Ambientales,* entre otras muchas más acciones que evidencian el afán por lograr un balance social positivo; acorde con las necesidades y expectativas de la comunidad.

Son muchos los logros alcanzados, pero igual podemos decir de los retos que nos esperan, porque la tarea de propiciar el desarrollo sostenible es ardua. La clave reside en armonizar todas las actividades de la región y buscar las sinergias entre los actores, donde cada quien ocupe el lugar que le corresponde y pueda cumplir su labor con responsabilidad social y ambiental.

AVANCES EN LA GESTIÓN

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA–, en virtud de la Ley 99 de 1993, Artículo 66, ejerce dentro del perímetro urbano las mismas funciones atribuidas a las corporaciones autónomas regionales (CAR): otorgamiento de licencias ambientales, concesiones, permisos y autorizaciones para el ejercicio de actividades o la ejecución de obras.

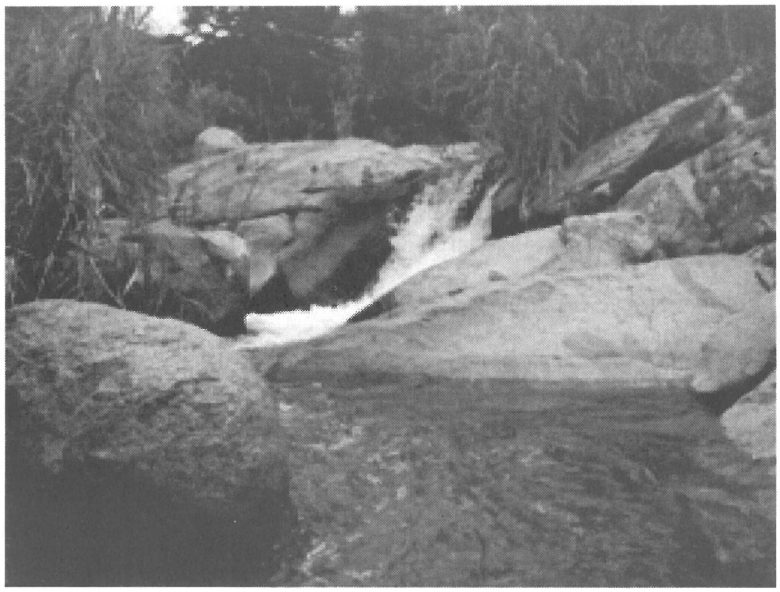
Además, efectúa el control de vertimientos y emisiones contaminantes; la disposición de desechos sólidos y de residuos tóxicos y peligrosos; dicta las medidas de corrección o mitigación de daños ambientales y adelanta proyectos de saneamiento y descontaminación.

La fusión de los ministerios de Medio Ambiente y Desarrollo Económico (Decreto 216 de 2.003) generó, al nivel local, en los temas del medio ambiente urbano, actuaciones de corte independiente, con una percepción sectorial, dificultando la visión integral de la dimensión ambiental en el territorio urbano.

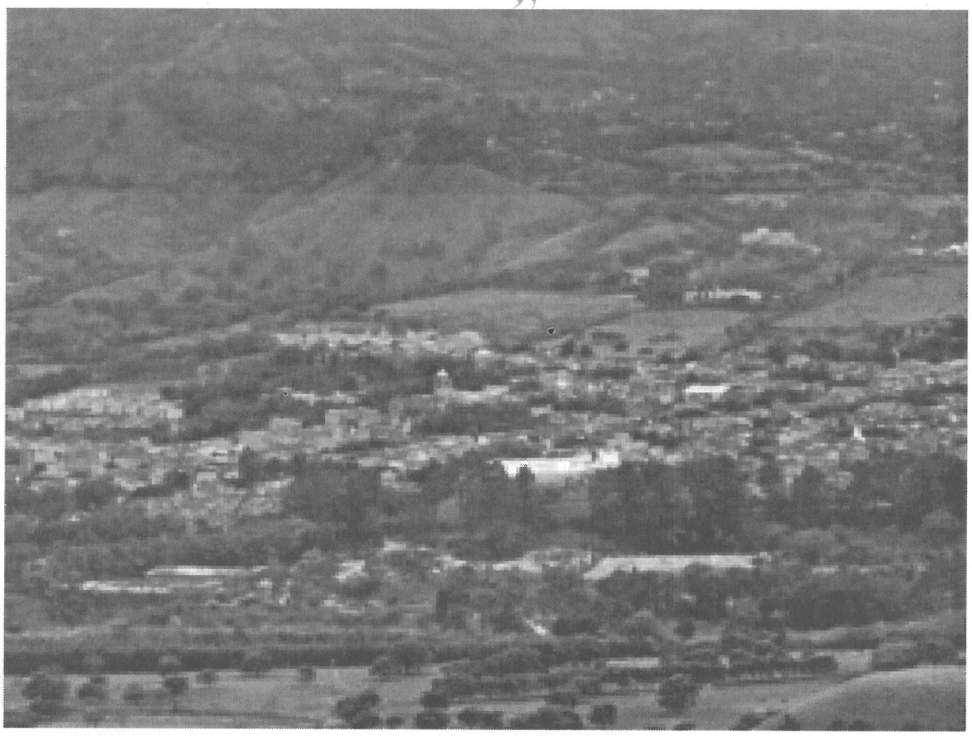
Es por esto que a partir del año 2.006 se realizó un redireccionamiento estratégico de la Subdirección Ambiental, en el cual se crearon dos subprocesos en la dependencia, que interactúan permanentemente y se retroalimentan, buscando mejorar la calidad ambiental de la región metropolitana. Así:

- **Subproceso de control y vigilancia** donde se realizan trámites ambientales y asuntos de control y vigilancia en los siguientes componentes de Gestión: *Infraestructura* (proyectos estructurantes y estructurales de ciudad); *Industria* (sector manufacturero); *Atención Ciudadana* (solicitudes individuales para el uso de los recursos naturales); *Comercio y Servicios*; *Atención y Seguimiento a Quejas* (atención a las solicitudes ciudadanas por afectaciones ambientales).

- **Subproceso de política social y ambiental**, con los siguientes componentes: *Social* (Programas y proyectos derivados de los lineamientos de política social y de educación ambiental); *Gestión ambiental* (gestión para garantizar la calidad ambiental y la biodiversidad, induciendo procesos de autogestión); *Gestión en la planificación de cuencas (*definición y desarrollo de instrumentos de ordenamiento ambiental del territorio con énfasis en el recurso hídrico); *Calidad ambiental* (recopilación de información, análisis y evaluación para obtener el conocimiento del estado de los recursos naturales y así poder proyectar las acciones en pro de su protección); *Investigación ambiental* (formulación de estudios e investigaciones de carácter ambiental. Adelanta acciones referentes a la gestión del riesgo originado por desastres naturales de origen natural o antrópico.



Lo anterior permitió una percepción integral de la situación ambiental en cada una de las actuaciones realizadas por la entidad, que permitió invertir la relación oferta–demanda,



motivando una relación directa con la comunidad, para buscar soluciones eficaces y oportunas a las problemáticas ambientales identificadas a lo largo de los años.

Subproceso Control y Vigilancia

La gestión realizada en el Subproceso de Control y Vigilancia más relevante durante el período 2.006-2.007, es la siguiente:

Identificación de usuarios de recursos naturales, para su protección. La entidad se esforzó en la identificación de usuarios de los recursos naturales a partir de visitas de control y vigilancia y actualizando las bases de datos para ejercer un control más eficaz del uso de éstos en la región. Como resultado, el incremento de trámites de licencia ambiental durante el último cuatrienio corresponde casi al 50% del total de solicitudes atendidas durante toda la historia de la entidad como autoridad ambiental urbana.

Tal hecho implica que cada vez son más los proyectos, obras o actividades que inician operaciones cumpliendo con este requisito de Ley. Por otra parte, el número de solicitudes de tala y poda aumentó considerablemente (91%) en este cuatrienio, dado que la comunidad es cada vez más consciente de que las intervenciones al componente arbóreo requieren de un permiso previo ante la Autoridad Ambiental.

Se realizaron 208 visitas a establecimientos comerciales y de servicio con el fin de identificar no sólo el uso de los recursos naturales, sino las inadecuadas prácticas ambientales que afectaban a éstos y a la comunidad, pero que por la magnitud de la empresa, no son objeto de trámites ante la autoridad ambiental. Se hicieron los requerimientos respectivos, la mayoría de ellos orientados al adecuado manejo de los residuos peligrosos.

Se realizaron muestreos, aforos y caracterización de aguas residuales para verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y como insumo para la implementación y seguimiento de los procesos de *Tasas Retributivas* y *Producción Más Li*mpia y de proyectos de descontaminación hídrica en el valle de Aburrá.

Se obtuvo información sobre la calidad de los vertimientos de 100 empresas significativas ubicadas en la jurisdicción del área metropolitana, donde se analizaron los siguientes parámetros: Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno a los cinco días (DBO5,>), Sólidos Suspendidos Totales (SST), pH, temperatura, grasas y aceites, sustancias solubles en Hexano, sólidos sedimentables y demás sustancias de interés sanitario.

Se fortaleció la presencia de la entidad como autoridad ambiental urbana en los municipios de su jurisdicción, donde se realizaron un total de 8.264 actuaciones. Todo lo anterior da cuenta de una gestión integral e interdisciplinaria, lo que redunda en la optimización de recursos económicos y logísticos, con la consecuente mejoría en los tiempos de respuesta y en la imagen corporativa.

Durante el año 2.007, se realizaron más de 8.000 actuaciones de trámites ambientales para obtención de permisos de uso de recursos naturales y de control y vigilancia. Los componentes de atención ciudadana, y de atención y seguimiento

ISSN 1794-8657

a quejas, corresponden al 65% de las actuaciones; fundamentalmente porque el tiempo que se invierte en la atención de los asuntos relacionados con éstos, es inferior al tiempo requerido para atender los demás componentes de gestión.

En el pasado, las solicitudes de intervención al componente arbóreo se atendían, pero no se le respondía directamente al solicitante, lo cual daba la sensación de *no respuesta* por parte de la entidad. Esta situación cambió desde mediados de 2.006 y se refleja en el número de oficios atendidos por el componente de atención ciudadana. Se revisaron todos los expedientes de proyectos, obras y actividades que eran objeto de control y vigilancia, y se hicieron las actuaciones técnicas correspondientes.

Muchos expedientes fueron archivados, entre otras circunstancias, por los conceptos jurídicos de la entidad, que permitieron clarificar su competencia, lo cual permitirá hacer una planeación del trabajo y del personal, en los próximos años, más acorde con las necesidades efectivas de protección de los recursos naturales.

Se fortaleció la *Atención a Quejas* presentadas por la comunidad, dando respuesta oportuna y efectiva a éstas. Adicionalmente, se realizó seguimiento a 700 quejas para verificar el cumplimiento de los requerimientos hechos por esta entidad desde el pasado. El 66.5% de quejas por afectaciones ambientales están asociadas al recurso *aire*, lo que ha obligado a la autoridad ambiental a fortalecer sus actuaciones en el mejoramiento de este recurso natural. Las quejas por ruido aumentaron durante el año 2.007, acentuadas en el municipio de Medellín.



Se puede afirmar que es creciente la consciencia entre la gente de que el ruido es un contaminante con efectos sobre la salud, por lo que reclama su derecho a un ambiente auditivo sano. En consecuencia, se deben implementar estrategias de educación ambiental para cambiar la ruidosa idiosincrasia que nos caracteriza.

De otro lado, se verificó el estado de legalidad ambiental de todas las empresas registradas en la entidad, y se están haciendo los requerimientos técnicos y jurídicos para llevar a los usuarios de los recursos naturales al cumplimiento de la normatividad ambiental.

De acuerdo con el conocimiento que posee el Área Metropolitana, el 81.3% de las empresas o personas que requieren concesiones aún no cuentan con el permiso para el uso del recurso *agua*. El 90.6% de las empresas o personas que requieren permiso de vertimiento aún no cuenta con él y sucede igual con el 86.4% de las empresas que requieren el permiso de emisiones.

Teniendo en cuenta que el anterior análisis no se había hecho antes, no es posible hacer comparaciones en este aspecto. En consideración al número de usuarios de los recursos naturales identificados, no fue posible durante este período legalizarlos a todos.

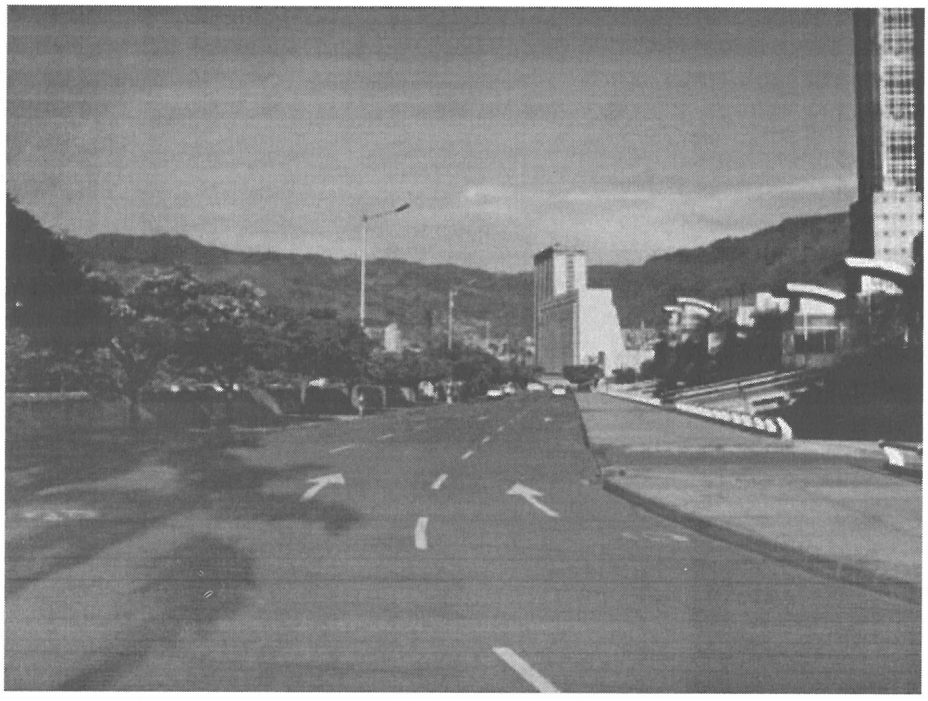
Además, no existen datos confiables que den cuenta del gran número de asentamientos ilegales que existen en el Valle de Aburrá, ocupando los retiros de quebradas y que no son objeto de prestación de servicios públicos, lo que imposibilita a la autoridad ambiental hacer requerimientos específicos a estos usuarios del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales.

Esto ha motivado el envío de comunicaciones a las administraciones municipales para que controlen los asentamientos en zonas de retiro y garanticen una adecuada prestación de los servicios públicos domiciliarios a aquellos usuarios domésticos que ocupan el territorio legalmente. Adicionalmente, se coordinaron acciones conjuntas con otras entidades como Empresas Públicas de Medellín, con el objeto de atender la problemática en diferentes quebradas de la región (descarga de aguas residuales, ocupación de cauces, predios no legalizados o en proceso, manejo inadecuado de residuos sólidos), lo que generó una estrategia encaminada a articular las diferentes entidades con competencias respecto a las problemáticas identificadas.

Las quebradas intervenidas, entre otras, fueron: La Volcana, la Presidenta, La Sucia, el Molino o la Chorrera, la Paulita y la Milagrosa. Esta mesa de trabajo priorizó las necesidades de actuación de ambas entidades con relación a este recurso y se vislumbraron resultados positivos con la solución de antiguas problemáticas, obteniendo el reconocimiento por parte de las comunidades afectadas.

En consideración a las dificultades para controlar las empresas a partir de instrumentos como el Comando y Control, el cual se basa en el cumplimiento de las normas ambientales vigentes, se establecieron mesas de trabajo, con resultados contundentes entre la comunidad afectada, la empresa respectiva, la administración municipal y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Empresas como Nopco, Pigmentos, Papelsa y Cemex realizaron grandes inversiones para mejorar los aspectos ambientales y generar acercamientos con las comunidades aledañas; fue así como lograron mitigar impactos de años atrás por olores ofensivos (para cuyo posible control no existe aún una normatividad taxativa), y demás molestias como el ruido y la emisión de material particulado.

La *Caracterización de Combustibles Usados en sitios de distribución*, establecimientos comerciales, industriales y de servicio en el área metropolitana del valle de Aburrá, permitió evaluar los combustibles utilizados en 95 empresas, 26 estaciones de servicio y 69 industrias; logrando establecer que la calidad de las gasolinas y algunos combustibles industriales deben ser mejorados por Ecopetrol y por las empresas de distribución mayorista, pues están afectando la salud de la población tal y como lo demostró el estudio realizado para la entidad por la Universidad de Antioquia[2].



En cuanto al *Control de la Tenencia y Comercialización Ilegal de Fauna Silvestre*, se fortaleció el Centro de Atención y Valoración (Cav), bajo la administración de la Universidad Ces, lográndose entre los años 2.004 y 2.007, la reubicación de 7.685 individuos y la liberación de 1.167. Simultáneamente, se efectuaron varias acciones de control y vigilancia; definición de protocolos y coordinación interinstitucional que permitieron fortalecer el trabajo conjunto en pro de la conservación de la fauna silvestre del país.

Respecto a las intervenciones arbóreas requeridas en los grandes proyectos de desarrollo urbano, durante 2.007 se cambió la filosofía de atención a las solicitudes de tala y poda, motivando las intervenciones al transplante más que a la tala de unos individuos que por su estado fitosanitario eran susceptibles de dicha intervención; lo que impidió el sacrificio del componente arbóreo y el fortalecimiento del mismo en espacios públicos disponibles para los trasplantes.

Los grandes proyectos de ciudad solicitaron la tala de 3.354 individuos y la entidad autorizó 2.705, lo que representa un disminución del 19% en la masa verde que se hubiese perdido.

Adicionalmente, el número de individuos trasplantados aumentó entre los solicitados (470) y lo autorizado (1.579), lo que representa un incremento del 30%. Finalmente, el número de individuos requeridos para la siembra fue de 5.044 comparado con los 2.705 autorizados para tala, lo que representa un aumento del 46% de individuos nuevos a sembrar. En lo referente a las solicitudes individuales para la intervención del componente arbóreo, mientras en el año 2006 se talaron 1.257 individuos, en el 2007 se autorizaron 936, lo que representa una disminución del 25% en la intervención de tala.

Se apoyaron a los municipios de Bello, Barbosa e Itagüí en la tala de árboles riesgosos y en la gestión por la calidad del aire, con el fortalecimiento en los programas de *Control y Contaminación del Aire por Fuentes Móviles*, mediante la dotación de equipos e insumos; al municipio de Medellín en el fortalecimiento del Sistema de Monitoreo y Control a las Emisiones Atmosféricas y Emisiones del Ruido, mediante la adquisición de una estación automática de monitoreo que reportará información al Sistema Central de Datos de la red de monitoreo, propiedad de la entidad.

Subproceso Gestión Social y Ambiental

Los factores sociales, culturales y ambientales que inciden de manera positiva o negativa en la calidad de vida de los

ISSN 1794-8657

habitantes del valle de Aburrá son numerosos y de índole diversa. Así, la salud, la educación, la seguridad alimentaria y la seguridad ciudadana, entre otros, son aspectos que deben ser atendidos de manera integral por parte de la entidad en conjunto con otros actores, tanto públicos como privados. En este sentido, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá ha desarrollado acciones en diferentes frentes como: la transformación cultural del habitante metropolitano, el uso racional de los recursos naturales; seguridad alimentaria, identidad y expresión cultural, cobertura y calidad de la educación, seguridad y convivencia ciudadana, acceso a servicios públicos y colectivos; prevención de la contaminación y regulación del uso de recursos naturales, manejo de vertimientos y residuos sólidos; disminución de la contaminación del aire; uso de tecnologías y combustibles limpios en el sector productivo; transporte y turismo, salud pública.



Se destacan entre otros, la realización y puesta en marcha de los siguientes diagnósticos, diseños, acciones, planes, programas y proyectos:

- Programa para la prevención de la violencia y la promoción de la convivencia – PREVIVA.
- Laboratorio de conflictos ambientales.
- Plan Maestro de espacios públicos verdes.
- Plan de gestión Integral de residuos sólidos–PGIRS–.
- Planes de manejo y gestión integral de los cerros tutelares de Medellín.
- Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Aburrá – POMCA-.
- Directrices metropolitanas de ordenamiento territorial.
- Diseño del sistema metropolitano para la prevención, atención y recuperación de desastres -Red Riesgos-.
- Microzonificación sísmica detallada del valle de Aburrá.
- Diagnóstico técnico y socio económico para el análisis y desarrollo de alternativas de solución de la industria informal polvorera del valle de Aburrá.
- Limpieza de quebradas y coberturas.
- Red de monitoreo de la calidad del aire y del río.
- Red Metropolitana de Comités Ambiéntales –CUIDÁ-.
- Implementación del sistema de alerta temprana del municipio de Medellín.
- Recuperación de zonas degradadas.
- Recuperación ambiental del cerro Moravia.
- Actualización del levantamiento integrado de cuencas hidrográficas del Municipio de Medellín. Quebradas: La Iguaná, La Hueso, Ana Díaz, La Picacha, Altavista, La Guayabala, La Jabalcona, Doña María y todos sus afluentes; y las coberturas de las calles 51 (San Benito), calle 49 (Corazón de Jesús), Palacio de Exposiciones y Santa María. En el municipio de La Estrella, las quebradas: La Chocha, La Quebradagrande, San Martín, La María, La Chocolata, La Estrella o Ánimas, La Elvira, La Ospina o Zanjón, La Chispa (ramales norte y sur).
- Apoyo a la renovación del Jardín Botánico *Joaquín Antonio Uribe*.
- Estudios hidrológicos e hidráulicos en la zona urbana de los municipios de Sabaneta, Bello, Copacabana y Caldas.

PARTICIPACIÓN EN COMITÉS O ASOCIACIONES

Durante el período 2.006-2.007, el Área Metropolitana, a través de la Subdirección Ambiental, participó en diferentes espacios de articulación interinstitucional. A continuación se relacionan los más relevantes:

Consejo Ambiental Metropolitano, instancia creada mediante Acuerdo Metropolitano de junio de 2.006, donde se articulan voluntades de carácter público y privado para el logro de objetivos comunes que dinamicen la región y eleven su calidad ambiental. La presidencia de este Consejo la ejerció el Área Metropolitana. Entre sus logros se encuentran:

- Firma del *Pacto por la Calidad del Aire*, por parte de diferentes actores regionales, alcaldes del área metropolitana del valle de Aburrá, directores de las corporaciones autónomas regionales, rectores de universidades, Comité Intergremial de Antioquia, la ANDI y representantes de organizaciones sociales como ongs y mesas ambientales.

- Gestión ante Ecopetrol, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Minas y Energía y Presidencia de la República, para el mejoramiento de la calidad de los combustibles para el valle de Aburrá.
- Consolidación de la plataforma del Sistema de Información Ambiental -Sicam-.
- Fortalecimiento del *Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas*, a través del apoyo colectivo a la estrategia del Parque Central de Antioquia, como propuesta para la conservación y manejo sostenible de las áreas urbanas y rurales de los municipios que conforman el valle de Aburrá y de aquellos que le ofrecen bienes y servicios ambientales.

Comisión Conjunta de la cuenca del río Aburrá y Comité Técnico del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá, que integran Corantioquia, Cornare y Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Comité Minero Ambiental. Espacio para estudiar y proponer soluciones a los actores mineros y ambientales, liderado por la Gobernación de Antioquia.

Comité Interinstitucional de Fauna y Flora de Antioquia. Conformado por todas las entidades responsables del control de estos recursos, donde se coordinan acciones conjuntas para favorecer su preservación.

Comité Técnico Operativo y Taller de Consulta para la revisión de la propuesta de las actividades previstas en el Marco del Convenio Ideam – Mavdt – Corantioquia – Área Metropolitana del Valle de Aburrá, sobre Emisión de Ruido Ambiental, que finalizó con la expedición de la Norma Nacional en esta materia.

Comité de Aseo del Municipio de Medellín, para coordinar actividades en los operativos de aseo, ornato y embellecimiento.

Comité de Silvicultura Urbana. Durante los años 2.006 y el 2.007, la entidad estuvo orientando y apoyando las intervenciones sobre las áreas verdes y la flora urbana de las obras públicas adelantadas por el Municipio de Medellín.

Comité Departamental de Producción Más Limpia. Instancia de coordinación interinstitucional con la que se pretende unificar las políticas y estrategias para la promoción y aplicación de las tecnologías amigables con el medio ambiente. Fue constituida mediante el Convenio Marco de Cooperación Mutua entre las Autoridades Ambientales del Departamento de Antioquia, la Gobernación de Antioquia y el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales.

Mesa de Control Ambiental en el municipio de Medellín, creada conjuntamente con Corantioquia y la Secretaría de Transporte y Tránsito de Medellín. Su objetivo es optimizar los esfuerzos y articular el trabajo entre las instituciones para aumentar la cobertura de los controles a las emisiones de las fuentes móviles, con énfasis en el transporte público y los vehículos operados con diesel.

Comité Interinstitucional para atender problemáticas en diferentes quebradas del valle de Aburrá. Este comité interinstitucional aúna esfuerzos tendientes al mejoramiento de la calidad ambiental de las quebradas y, por ende, a la calidad de vida de los habitantes del valle de Aburrá. Atiende la problemática en diferentes quebradas de la región, con la participación de Corantioquia, Empresas Públicas de Medellín y las Secretarías del Municipio de Medellín (Planeación, Medio Ambiente, Gobierno y Desarrollo Social). Como resultado, se priorizaron las quebradas a visitar; se evaluaron las condiciones actuales; se definieron las acciones a realizar y se generaron soluciones concertadas para una mayor eficiencia.

A modo de Epílogo

Tal como se enunció al inicio, este documento es una síntesis de la gestión realizada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá como autoridad ambiental urbana. El texto completo puede consultarse en el Centro de Documentación de la entidad donde se encontrarán cifras, gráficos y demás herramientas que le permitan al lector obtener una mayor claridad sobre el trabajo realizado, el cual –no sobra insistir–, es fruto del esfuerzo de un esmerado grupo de profesionales e instituciones articuladas para alcanzar el desarrollo sostenible de la región metropolitana del valle de Aburrá, en armonía con las demás regiones del departamento y en comunión con las políticas trazadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Ingeniera Forestal. Especialista en Gestión Ambiental. Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo (Universidad Nacional de Colombia). Subdirectora Ambiental del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Se ha desempeñado en varias ocasiones como directora (e) de la entidad.

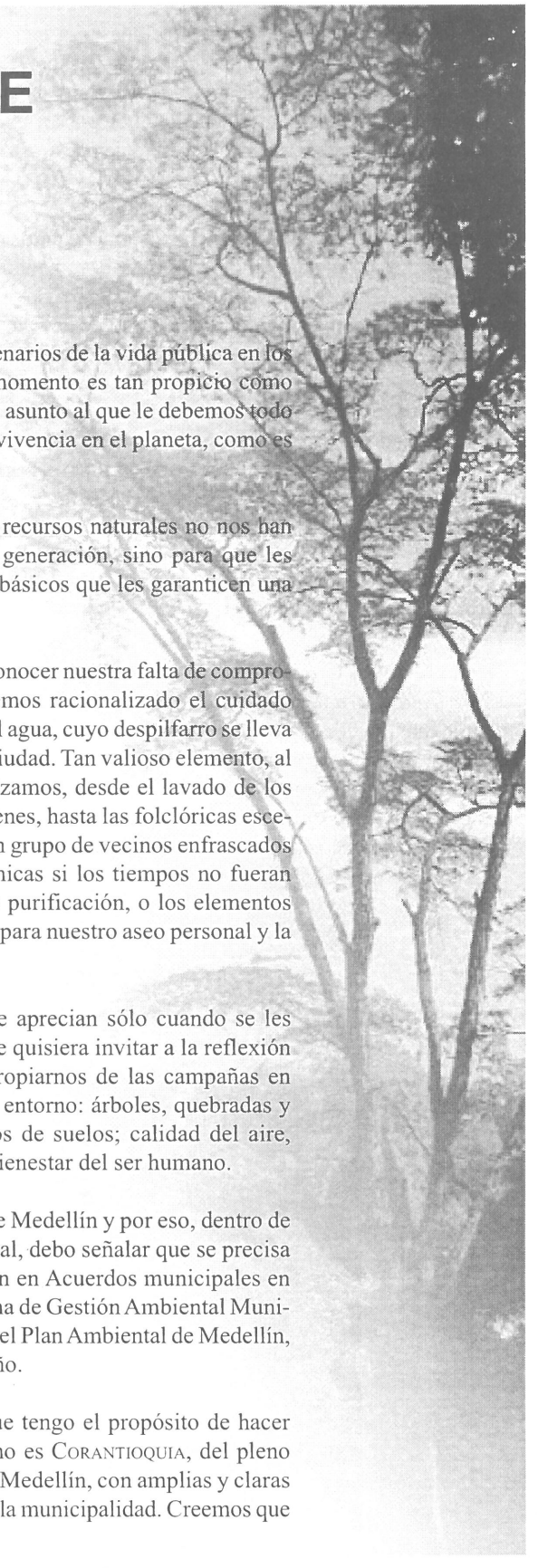
[1] Efectuada en octubre 10 de 2007, en las instalaciones del Jardín Botánico "Joaquín Antonio Uribe". (N. del e.)

[2] *Se trata de "Contaminación Atmosférica y Efectos en la Salud de la población de Medellín y su área metropolitana"*, de Elkin Martínez et al.; un documento científico-técnico de carácter provisional; un avance de la investigación "*Contaminación Atmosférica y Efectos en la Salud*", adelantado por el grupo de Epidemiología, línea de Prevención y Promoción de la Salud, de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, y financiado –además de la entidad mencionada por la autora–, por la Universidad de Antioquia y los municipios de Medellín e Itagüí. (N. del e.)

ISSN 1794-8657

POR UN AMBIENTE SANO

Nicolás Albeiro Echeverry Alvarán *



En mi continuo devenir a través de los múltiples escenarios de la vida pública en los que he participado, debo señalar que ningún otro momento es tan propicio como éste para subrayar nuestra gran preocupación por un asunto al que le debemos todo el interés, a sabiendas que condiciona nuestra supervivencia en el planeta, como es el deterioro del medio ambiente.

En primera instancia, deberíamos recordar que los recursos naturales no nos han sido dados para el exclusivo usufructo de nuestra generación, sino para que les preservemos, a los que nos sucederán, los recursos básicos que les garanticen una subsistencia con calidad de vida y dignidad.

No obstante, respecto a lo anterior, es imperativo reconocer nuestra falta de compromiso con el ambiente, al punto que todavía no hemos racionalizado el cuidado mínimo que le debemos a un recurso tan vital como el agua, cuyo despilfarro se lleva a cabo sin el menor pudor en cualquier rincón de la ciudad. Tan valioso elemento, al que podemos identificar con la propia vida, lo utilizamos, desde el lavado de los carros, el regadío del jardín, el aseo de aceras y andenes, hasta las folclóricas escenas en que no es extraño ver a una familia entera o un grupo de vecinos enfrascados en batallas de baldes y mangueras (que serían cómicas si los tiempos no fueran trágicos), sin considerar su paso por un proceso de purificación, o los elementos químicos suministrados que deberían servirnos sólo para nuestro aseo personal y la higiene y cocción de los alimentos.

Un adagio muy popular sentencia que las cosas se aprecian sólo cuando se les pierde; y es en atención a tan recurrido aforismo que quisiera invitar a la reflexión acerca de lo necesario que resulta, para todos, apropiarnos de las campañas en defensa del medio ambiente; del cuidado debido al entorno: árboles, quebradas y sus nacimientos; zonas verdes, a los diversos tipos de suelos; calidad del aire, emisores de ruidos y el conjunto necesario para el bienestar del ser humano.

Mantengo un serio compromiso con la ciudadanía de Medellín y por eso, dentro de las iniciativas que presentaré en el Concejo municipal, debo señalar que se precisa una serie de actos administrativos que desemboquen en Acuerdos municipales en lo referente a la implementación y defensa del Sistema de Gestión Ambiental Municipal, SIGAM; así como es de nuestro interés fortalecer el Plan Ambiental de Medellín, PAM, creado mediante el Acuerdo 333 del presente año.

De la misma manera, me he permitido anunciar que tengo el propósito de hacer realidad la unificación en una sola institución, como es CORANTIOQUIA, del pleno ejercicio de la autoridad ambiental urbana y rural en Medellín, con amplias y claras delegaciones en la Secretaría del Medio Ambiente de la municipalidad. Creemos que

con ello se hace claridad en las funciones para que las entidades no se conviertan en juez y parte de las tareas asignadas y, en consecuencia, realicen su labor bajo el parámetro de la mayor eficacia y eficiencia exigida por un asunto tan grave como lo es el cuidado y manejo de nuestros recursos naturales.

En esa misma dirección, anunciamos un decidido compromiso con el fortalecimiento de las mesas ambientales para garantizarles el verdadero liderazgo y protagonismo que sus integrantes merecen, como reconocimiento no sólo del conocimiento requerido para desarrollar los programas que la ciudad necesita, sino porque son los verdaderos legitimadores de los procesos participativos que se están configurando en la región (recuérdese la Ley 99/1993 y sus desarrollos posteriores), además del trabajo desarrollado con el sector estudiantil y académico, hasta llegar a las instancias oficiales, como son los gobiernos local, regional y nacional; ilustrados y nutridos con una literatura objetiva generada en los más destacados centros de estudios en todos los niveles académicos.

Pleno respaldo le reiteramos al programa de la Campaña *Pura Vida ¡Mira lo que respiras!*, comprometida en trabajar de manera denodada y firme por el mejoramiento de la calidad del aire que respiramos en el valle de Aburrá; todo ello enlazado a los programas que se deben adelantar de la mano del Parque Central de Antioquia, cuya meta es integrar todos los ecosistemas estratégicos de esta subregión y para lo cual no escatimaremos esfuerzos en el respaldo a cuantos apunten a la atención y mejoramiento de las actuales condiciones en que se encuentran nuestros cerros tutelares.

Es preciso, para finalizar, el diseño de una campaña que nos conduzca a la absoluta masificación (tanto en calidad como en objetivos mensurables), de la implantación de una genuina educación ciudadana en el tema ambiental.

Considero que si no concretamos lo que a cada uno nos corresponde en la responsabilidad para preservar nuestros recursos, tendremos un panorama oscuro para enfrentarlo, y serán nuestros hijos quienes nos recriminen la desatención que le dispensamos a un asunto de tan hondas repercusiones.

El calentamiento global no se reduce a una especulación, responde a una realidad que a diario nos enfrenta al incontrastable escenario de la pérdida; lo que ayer fueran majestuosas montañas de nieves perpetuas, hoy se precipitan al acabóse, anunciado tanto por los informes escrituras del reducidas a la se derriten y precipitarán el colapso que se acerca mucho a lo que está escrito en el libro del Apocalipsis. Hagamos la tarea pronto, mañana puede ser demasiado tarde.

** Concejal electo de Medellín, 2008 - 2011*



ISSN 1794-8657

COMPROMISO DEL ALCALDE ELECTO ANTE LAS ORGANIZACIONES AMBIENTALES

COMPROMISO CIUDADANO

Medellín, Septiembre 23 de 2007

Doctor
Luis Guillermo Álvarez Álvarez
Director
Asociación de Organizaciones Socioambientales de Colombia
PANTÁGORA
Ciudad

Respetado doctor Álvarez:

Quiero agradecerle de manera muy especial la invitación para participar en el Primer Encuentro de Organizaciones socio-ambientales del Departamento de Antioquia. Lamentablemente cuando llegó la comunicación esta semana ya habíamos adquirido compromisos con las comunidades de los corregimientos de Medellín, razón por la cual me es imposible acompañarlos.

Esta reunión es para mí, como todas aquellas en las que nos permiten compartir iniciativas y propuestas, la expresión de la democracia que acatamos y admiramos.

En cuanto hace al tema que los convoca en el día de hoy, quiero ratificar públicamente mi compromiso con el tema ambiental, que ha merecido un capítulo específico en mi propuesta de gobierno: Hacia una Medellín verde, generación de espacios públicos y protección del medio ambiente.

Una Medellín ambientalmente sostenible es un propósito de largo alcance y entre todos y todas tenemos que lograrlo, procurando un desarrollo urbano y económico que genere el mínimo impacto sobre nuestro entorno natural. Los habitantes de Medellín tenemos derecho y nos merecemos una ciudad limpia y generosa en espacios públicos y zonas verdades que se constituyan en el rostro amable de la ciudad, brinden bienestar a la ciudadanía, mejoren el paisaje urbano y ayuden a refrescar nuestro medio ambiente amenazado por la contaminación propia y el calentamiento global.

Atendiendo a su amabilidad de abrirnos espacios para presentar nuestras propuestas quiero esbozar nuestras acciones y estrategias principales en el tema del medio ambiente:

ALONSO SALAZAR JARAMILLO

SEDE: CARRERA 50C 64 -18 PRADO CENTRO MEDELLÍN
TELÉFONO 211 19 00

- Recuperar nuestra fauna y flora y, a la vez, procurar un paisaje y un clima más agradable a partir de la ejecución del Plan Masivo de Siembra y Cuidado de Árboles Jorge Molina Moreno; con el cual nos comprometemos a sembrar y cuidar aproximadamente 140.000 árboles de especies que favorezcan la flora y fauna nativa. Para este propósito:
  1. Se apoyará el crecimiento y desarrollo de los viveros municipales y metropolitano; así como los viveros campesinos y comunitarios bajo el liderazgo del Jardín Botánico.
  2. Se culminará el programa de parques bióticos lineales de las quebradas de la ciudad, con la construcción de los 12 faltantes ya identificados en el plan de ordenamiento territorial (POT).
- Apoyar la labor investigativa y educativa de nuestro Jardín Botánico.
- Fortalecer el programa de atención y protección integral de la fauna doméstica callejera y del coso municipal.
- Continuar ejecutando y fortaleciendo el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos y articularlo al Plan de Movilidad urbana, de tal manera que incrementemos el uso del espacio verde en promedio por habitantes de 6 a 7 m^2, con criterios de equidad social y territorial.
- Promoveremos la conservación de nuestros ecosistemas estratégicos. Nos comprometemos con el departamento y la región a consolidar el Parque Central de Antioquia; a la conformación del Sistema Regional de Áreas Protegidas en la región central del departamento de Antioquia, SIRAP, y a la sostenibilidad regional de nuestro sistema urbano (Parque regional Arví, Reserva Cuchilla de Occidente, Cuchilla del Romeral, Cerro padre Amaya, Las Baldías y Alto de San Miguel, donde nace el río Medellín).
- Articularemos el distrito Rural de Medellín con los parques laterales de la ciudad y con el área Metropolitana y la región.
- Mejoraremos los parques de los cerros tutelares continuando la intervención que se realizó en el Cerro Nutibara y potenciando los demás con las intervenciones físicas planteadas en el Plan de Cerros Tutelares para atender unas 300.000 visitas anuales. El Volador será un proyecto estratégico de mi administración.
- En residuos sólidos, garantizaremos la óptima calidad en la prestación del servicio de aseo y dispondremos un conjunto de acciones para preservar las Empresas Varias de Medellín y adecuaremos nuevos espacios para las escombreras municipales en las zonas proyectadas por el P.O.T.
- Consolidaremos un Sistema Integral de Manejos de Aguas del Área Metropolitana que incluirá la preservación de cuencas; el establecimiento de zonas de recreación pasiva, y el manejo de aguas lluvias y residuales en zonas de alto riesgo. Esto incluye culminar el programa de descontaminación del río Medellín y la construcción de la planta de tratamiento del norte.
- Disminuir los actuales niveles de contaminación atmosférica, a través de una mayor rigurosidad en el cumplimiento de los pactos de producción limpia, y trabajando con los otros alcaldes del Área Metropolitana y del país para que los combustibles comercializados en la región no sean tan contaminantes como los actuales.

Los aspectos aquí mencionados, tendrán que ir de la mano con los otros lineamientos estratégicos de mi propuesta de gobierno que los invito a conocer en nuestra pagina de internet www.alonsosalazaralcalde.com

Confiamos en que estas propuestas, así como nuestros planteamientos de continuidad en el modelo de gestión, basado en la transparencia y la honradez, aspectos que no son negociables, nos permitan contar con el apoyo de quienes aspiran a que Medellín continúe por la senda de la esperanza y el progreso.

Con sentimientos de consideración, quiero desearles muchos éxitos en sus deliberaciones.

Alonso Salazar Jaramillo
Candidato a la Alcaldía de Medellín 2008-2011

ISSN 1794-8657

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

UNA PROPUESTA DE POLITICA AMBIENTAL PARA ANTIOQUIA

Entrevista Realizada por Omar Lopera al Entonces Candidato a la Gobernación de Antioquia, Doctor Eugenio Prieto Soto

Medellín, octubre 9 de 2007

"(...) la verdadera prueba de un gobernante no es consentir las expectativas de su pueblo, sino mirar al futuro y emparentar las aspiraciones del país con sus necesidades y capacidades".

NINA KHRUSHCHEVA (2007)

PRESENTACIÓN

La cercanía al doctor Prieto Soto (su sede de campaña no dista mucho de la Redacción de ÉOLO), nos permitió acceder a una reposada exposición de sus ideas en plena recta final pre-electoral, agotadas ya las citas en su agenda, gesto que guardamos con gratitud.

El candidato ya había ofrecido un seminario taller, denominado "Construcción del acuerdo programático sobre las directrices ambientales del plan de gobierno 2008 – 2011, *'Antioquia Nueva Sí Avanza', en armonía con la naturaleza*", *realizado* el 7 de junio de 2007, con la participación de 250 delegados de los cuatro puntos cardinales del departamento a quienes previamente se les había encomendado la tarea de señalar, desde sus propias percepciones, cuáles eran los principales problemas de Antioquia y sus posibles soluciones, para construir conjuntamente los fundamentos de la dimensión ambiental de su proyecto ético-político, que concluyó con la firma de un Acuerdo Programático: "La dimensión ambiental en el Plan de Gobierno 2008-2011, *Antioquia Sí Avanza en Armonía con la naturaleza*".

Las dos anteriores razones convalidan la presentación de un diálogo que algunos podrían juzgar extemporáneo.



LA ENTREVISTA

OMAR LOPERA: *De ganar las elecciones, ¿Cuál será la política de gestión y manejo para preservar los ecosistemas estratégicos de Antioquia en el ordenamiento del territorio antioqueño?*

EUGENIO PRIETO: En materia de política ambiental he sido muy claro en que se deben unificar, en el departamento, las diferentes corporaciones ambientales autónomas del territorio para que Antioquia alcance unas políticas unificadas en ese aspecto. Adicionalmente, queremos trabajar por el Parque Central de Antioquia –PCA–, al que consideramos el proyecto ambiental más significativo para la protección del departamento, fundamentalmente del valle del Aburrá.

La huella ecológica que generamos los tres millones seiscientos mil seres humanos que habitamos este valle, debe ser obviamente complementada o equilibrada con el PCA, una propuesta esencial para el futuro del departamento; pero, adicionalmente, se enlazará con lo que hemos venido trabajando junto a los diferentes sectores ambientalistas en lo relacionado con los sellos verdes, con una cultura, no de "*el que contamina paga*", sino de "*el que contamina prolonga la vida*", la protege y la facilita; en lo que tiene que ver con la



preservación, protección, identificación y valoración de los patrimonios ambientales, ecológicos, de los ecosistemas; el banco de agua, las fuentes de nacimientos, el tratamiento de residuos sólidos; lo referido a suelos; a plantas que, como la *jatropha* nos permitan generar biocombustible y, al mismo tiempo, recuperar las tierras degradadas...en fin; contamos con otros procesos como la escuela agroambiental, las rutas y el turismo ecológico, la identificación y protección de las especies ambientales y entre ellas una, que será nuestra mayor pasión: acompañar, promover y estimular la "*Expedición Antioquia Segundo Centenario*", un grandioso inventario de nuestro patrimonio, biodiversidad y culturas en el departamento de Antioquia.

No proyectamos que ese trabajo se realice simplemente como un producto terminado en el año 2013; planeamos que semestralmente se nos esté entregando información aplicable al concepto de desarrollo sostenible.

Para terminar, todo el modelo que venimos construyendo en el departamento se soporta sobre el desarrollo ambiental y en esa materia tenemos que diseñar unas políticas claras de desarrollo sostenible.

OL *De acuerdo al actual panorama de las finanzas del Departamento, ¿cómo las potenciaría en su próxima administración sin menoscabar las principales instituciones que proveen las finanzas públicas?*

EP Como se han venido potenciando las finanzas de Antioquia: a partir de un manejo responsable de la Hacienda pública (se puede demostrar desde los números, soy contador público, hombre de finanzas) y lo que recibimos en materia de servicios públicos fue calamitoso, gravísimo. Un gobierno que prácticamente nos entregó el departamento a punto de ir a Ley 550 como nos lo había advertido el Ministerio de Hacienda; decayendo los indicadores de sus principales empresas, Teleantioquia incluída, nuestro canal regional casi en causal de liquidación, con todo tipo de problemas operativos y administrativos; con altas cargas pensionales; deudas asfixiantes; un déficit acumulado superior a los 500 mil millones de pesos. Se habían vendido las dos empresas estratégicas para el control del Departamento: la Empresa Antioqueña de Energía –EADE– y EDATEL y eso no solucionó el problema; además, los municipios de Antioquia –como todos los del país– vivían una de las peores crisis fiscales.

Creo que hoy la situación es otra, hemos recuperado la confianza, la credibilidad, las finanzas del departamento mediante una administración responsable y, no le quede duda, lo que vamos a seguir haciendo es fortalecer los ingresos corrientes y las rentas del departamento, a las que debemos seguir diversificando mientras controlamos sus gastos de funcionamiento.

Tenemos que ser austeros en el manejo de la administración pública y, de manera simultánea, proseguir con una conducción eficiente de los recursos, con eficacia en la obtención de los resultados propuestos, transparentes, obviamente al servicio de la gente.

Así que, si alguien tiene qué mostrar en este tema de la recuperación de las finanzas es el gobierno de *Antioquia Nueva, un hogar para la vida* y en mi caso particular, me siento muy honrado de haber sido uno de los gestores, promotores, partícipes y diría que uno de los actores y protagonistas del ejercicio fiscal del departamento desde el Instituto para el Desarrollo de Antioquia –IDEA–; empresa que seguiremos potenciando al servicio no sólo del desarrollo económico sino del desarrollo cultural y social de la totalidad del departamento de Antioquia.

OL *¿Cuál es su posición respecto a la venta de la Fábrica de Licores de Antioquia?*

EP A mí me extraña que ex congresistas, hoy aspirando a la Gobernación del departamento, no le hayan conta-

ISSN 1794-8657

do bien a los antioqueños y antioqueñas las decisiones que se tomaron en el Congreso de la República desde la propuesta del Tratado de Libre Comercio con los EE. UU.; esa propuesta prácticamente va a desmantelar el monopolio de licores en los territorios, porque en menos de una década se van a desmontar gradualmente los aranceles de los licores extranjeros; eso significa que en los próximos años no vamos a estar compitiendo con las licoreras nacionales sino con las tequileras mexicanas, con las roneras centroamericanas, cubanas y del Caribe; con las wiskheras norteamericanas, escocesas y europeas en general, con el vodka ruso, la ginebra inglesa; incluso con los vinos argentinos, españoles, australianos y chilenos.

Antioquia se tiene que preparar para ese nuevo escenario y le voy a tipificar con este ejemplo: el último Festival Vallenato (que siempre acompañó la Fábrica de Licores de Antioquia), fue patrocinado por la firma escocesa *Old Parr*, que vendió botella de whisky a 25 mil pesos; estuve en Tuluá con Gustavo Álvarez Gardeazábal y me contó que la última feria de allá la patrocinó la *Johnny Walker*, donde vendió botella de Sello Rojo (*Red Label*) a 30 mil pesos. ¿Usted se imagina si aquí en la Feria de las Flores la Johnny Walker hubiera vendido botella de *Sello Negro* a 30 mil pesos? ¡Todavía estaríamos pasando el guayabo de tanta gente tomando buen whisky tan barato!

–Se rumora que la capital del Cesar ya no se llama Valledupar sino...

EP ¡Valle-de-Old Parr! Es que el precio va perdiendo peso como elemento diferenciador en el tema del cambio de gusto de los consumidores. Así que hay que tomar una decisión frente al mercado porque actualmente Antioquia tiene el 58% del mercado nacional en rones y aguardientes y si no nos protegemos, ¿quién va a garantizar que, a lo sumo en una década, con el desmonte de los aranceles continuemos manteniendo ese 58% del mercado? Sería utópico pensarlo.

Ahora bien, analicemos posibilidades. *Una de ellas* fue presentada por el señor gobernador Aníbal Gaviria Correa, la cual adolece, con todo respeto, de falta de análisis desde los escenarios construídos a largo plazo, que hubiesen generado unos recursos invaluables desde el punto de vista de la infraestructura que se debe construir para la productividad y la competitividad en este departamento. Allí se hubieran garantizado unas rentas propias diferentes a las generadas por el licor en el largo plazo. Recuerdo al presidente de la República que en estos días me expresaba: *¡Qué hubiera sido de Medellín si en lugar de tener las EPM hubiese tenido una fábrica de licores!*. Ese me parece un planteamiento contundente.

Frente a ese aspecto existe una posición de la Asamblea que no voy a discutir; y creo también necesario expresarle a los antioqueños y antioqueñas que es muy lastimoso cuando le entregan la Fábrica de Licores a un grupo politiquero para que la maneje a su antojo y no arroje los resultados que tendría que ofrecer con un manejo realmente técnico, eficiente y eficaz de los recursos; por ejemplo, durante el período 1.998-2.000 en el acumulado de los tres años la fábrica no generó sino 220 mil millones de



pesos de excedentes.

En estos períodos de gobierno de *Antioquia Nueva, un Hogar para la Vida* hemos tenido ocasiones en las cuales, en un solo año, la empresa ha generado 180 mil millones de pesos de excedentes, para que dimensione lo que eso conlleva en hipo-consumo y en IVA.

Una segunda propuesta: que nos asociemos con el Valle, Caldas y Cundinamarca. Valle y Cundinamarca ya están generando pérdidas porque nosotros les hemos copado mucho mercado; resulta entonces muy complejo asociarse con quien ya se encuentra *ad portas* de la quiebra. Caldas, que está generando 50 mil millones de excedentes al año, marcha bien; no obstante, tanto ellas como Antioquia funcionan por Ley 80 respecto al sistema de contratación que –en su rigidez–, no les permite a estas empresas las mismas posibilidades de contratación que tiene la empresa privada para maniobrar a través de ofertas, promociones, convenios, programas, inversiones en publicidad y demás estrategias de mercadeo.

Tercera posibilidad: conseguir un socio estratégico. Lo primero que ese socio nos va a decir es que sí invierte pero bajo la condición de que le vendamos el 51%; es decir, asumiendo el control de la fábrica, lo que nos llevaría a la primera alternativa. Esa opción anótela como descartada.

Nos vamos a una *cuarta posibilidad*, la que yo he presentado. Le dije al señor Presidente de la República (con quién tuve la oportunidad de reunirme hace dos semanas en Medellín): si lo que pretende el monopolio de licores es que los recursos se queden en los departamentos, ¿por qué no hacemos de la FLA una sociedad anónima, con la salvedad de que el gobierno nacional, a través de una modificación a la Ley Tributaria, nos permita que el impuesto a las rentas de ese monopolio bajo la forma de una sociedad anónima, se quede en Antioquia?

Segundo, que podamos, en consecuencia, venderle acciones a los antioqueños y antioqueñas como lo hacen ECOPETROL e ISA para no perder el control y que la empresa se quede en manos antioqueñas; y tercero, conseguir un *aliado* estratégico, en lugar de un *socio*, que le permita a Antioquia, en primer lugar, abrir canales de distribución en el exterior, porque Antioquia sólo exporta menos del uno por ciento de su producción, es decir, no exporta, *le compran* en el exterior.

Si nosotros tuviésemos ese aliado estratégico podríamos abrir canales de distribución y vender un buen porcentaje de nuestra producción, como política institucional.

Además, podríamos garantizar, gracias a ese aliado, la conservación de un mercado interno con el nivel de competitividad mencionado (58% de rones y aguardientes) como mínimo y un tercer ítem: que le podamos maquilar a ese aliado estratégico whiskies para vender en Centroamérica, el Caribe y Suramérica.

Se trata de una propuesta seria y coherente que le garantizaría al Departamento la permanencia de las rentas en su erario; adicionalmente, permitiría generar recursos para invertir en un fondo acelerador del desarrollo que con el municipio de Medellín, el gobierno nacional y la inversión privada, nos posibilite, por concesión, adelantar muchas de las principales obras de infraestructura que requiere este departamento: la vía y el puerto a Urabá, las doblecalzadas al centro y suroccidente del país, Pescadero-Ituango como uno de los macroproyectos más importantes de Antioquia y del país, ¡en fin!.

En esta coyuntura muchas personas no han asumido posición; candidatos aseverando, por un lado, que seguirán estudiando y profundizando en el tema y por el otro, su gente dice no a la venta; en algún medio de comunicación declara otro candidato que va llegar a la Asamblea de Antioquia para vender –con el candidato a la Gobernación– la Fábrica de Licores… sólo ambigüedades y ninguna posición clara.

Soy un hombre de posiciones y las asumo con criterio, porque en estos temas políticos no se puede seguir engañando a la comunidad con artificios politiqueros.

OL *En su agenda programática, ¿cuáles estrategias tiene contempladas para asegurar una interacción coherente entre los planes de desarrollo regional y los de la capital del departamento?*

EP El modelo del departamento de Antioquia es un modelo centralista, construido tal vez sin darnos cuenta; nosotros, tan críticos de Bogotá respecto a las demás regiones del país, no nos percatamos de que habíamos construido un modelo netamente centralista.

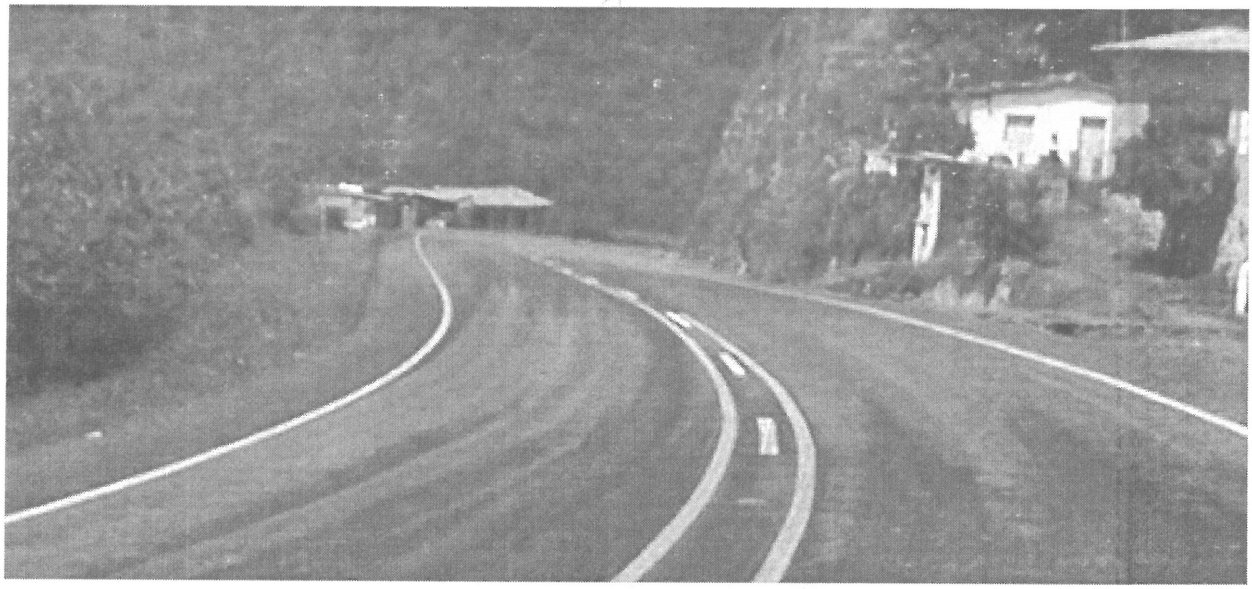
El valle de Aburrá, con sus diez municipios desde Barbosa hasta Caldas, mide 1.152 km^2 de los 63.612 km^2 que tiene el departamento; es decir, menos del 2% del territorio, y en esa mínima extensión estamos habitando 3'300.000 seres humanos; cerca del 65% de la población.

Los otros 2'300.000 se encuentran en 62.000 km^2, es decir, en el valle de Aburrá, 3'300.000 personas estamos generando la huella ecológica de la que le hablaba al inicio: la tercera parte del territorio, cerca de 22.000 km^2.

Necesitamos unas políticas de integración, de articulación, de desarrollo equitativo, equilibrado y armónico de todo el departamento de Antioquia, que desconcentre el modelo –obviamente sin afectar a Medellín y al valle del Aburrá– y, por el contrario, generándole más calidad de vida a sus habitantes. Por eso he propuesto, en primer lugar, que en el valle de Aburrá se construyan cuatro centros logísticos como terminales de transporte de carga, para que lleguen las tractomulas allí con la riqueza generada por nuestros empresarios: uno en el Sur, en Primavera, otro en el Norte, en El Hatillo; otro más en el Oriente, arriba de Acevedo y un último en ese conocido cruce de caminos entre Santa Fe de Antioquia, Sopetrán y San Jerónimo.

Además, vamos a ir trasladando la industria hacia allá a través de parques industriales que nos generen eficiencia en todos los procesos de producción y de comercialización, y llevaremos instituciones de educación superior técnicas y tecnológicas para desconcentrar nuestro modelo de desarrollo estabulado en Medellín y el valle del Aburrá; para que vayamos trabajando en la optimización de la movilidad, no con una circunvalar para Medellín, sino con una longitudinal oriental para el valle del Aburrá y, en el futuro, mediante una longitudinal occidental que en unos años se encontrarían ya como la circunvalar del valle del Aburrá.

ISSN 1794-8657



En forma simultánea, poner en funcionamiento un tren de cercanías para el área metropolitana, que transporte pasajeros, acreciente el turismo, traslade carga y contenedores de basuras sellados. Lo anterior va permitiendo que esta zona sea identificada como la región metropolitana de la vivienda, del comercio, turismo, eventos y espectáculos; de la educación, la ciencia, la tecnología; de la salud que es uno de nuestros *marketing* territoriales.

Entre tanto, proyectamos que en las otras subregiones del departamento, comencemos a identificar las obras prioritarias: Urabá, para integrar a Antioquia y a Colombia con el mundo; Puerto Berrío, para fortalecer el mercado con Venezuela y, fundamentalmente, para aprovechar la navegabilidad del río Magdalena; todo lo relacionado con las doblecalzadas al suroccidente, centro del país y, por supuesto, lo que le enfatizaba: macroproyectos como Pescadero e Ituango.

Esa es la integración y la articulación que predicamos: un departamento que se entienda como un único territorio, desde todo tipo de políticas: ambientales, sociales, culturales económicas, productivas, de crecimiento y desarrollo...

–Digamos el sueño de Luis López de Mesa: Medellín, Quibdó, lo que se hubiera llamado bahía Humboldt, hoy en día llamada Bahía Solano...

EP La Humboldt es más al norte. Bahía Humboldt es muy interesante... he venido pensando que la vía a Urabá nos da al final un tenedor, una especie de tridente: a la derecha el Atlántico; la lanza del centro nos proporciona la comunicación terrestre con Centro América, a través de Ciudad de Panamá y la punta de la izquierda, la salida al Pacífico.

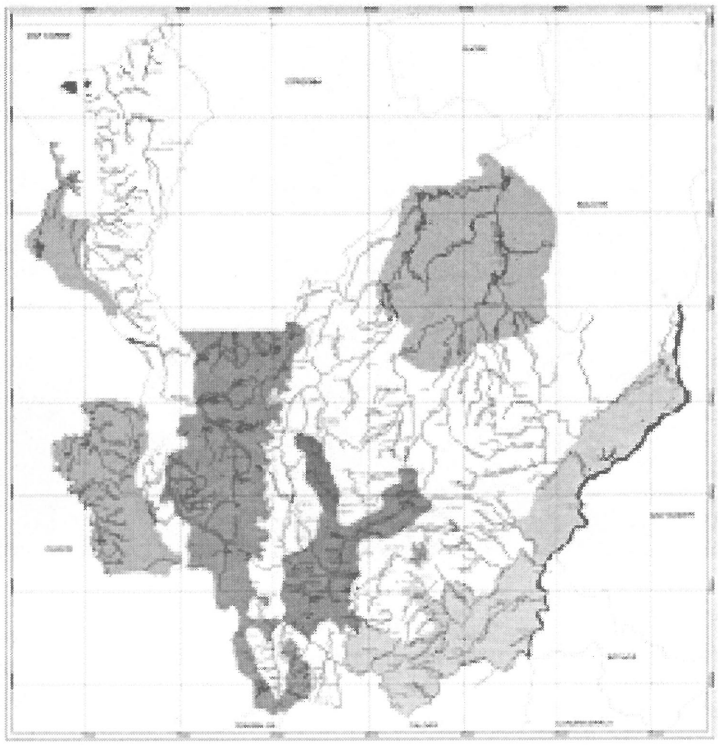
Soy respetuoso de otras propuestas y alternativas, que incluso ya las tenemos: La Mansa–Quibdó, que debe seguirse fortaleciendo. Lo claro es que el modelo de desarrollo que le hemos propuesto a Antioquia es un modelo abierto que concibe las fronteras no como límites sino como parte integrante de un territorio en donde nos tenemos que encontrar en perspectivas, alternativas, oportunidades y posibilidades conjuntas; por eso creo mucho en la tríada Antioquia-Córdoba-Chocó; inclusive en San Andrés, como territorios que deben converger en un buen número de posibilidades: desde la misma biodiversidad que comparten, sus posiciones geoestratégicas y geopolíticas.

Allí contamos con un extenso abanico de posibilidades frente al que debemos tomar decisiones de fondo y éstas tienen que ver con un departamento, no entendido como una simple sumatoria de subregiones aisladas sino como un territorio de diversas culturas, un diálogo polifónico en el respeto a la biodiversidad, la multiculturalidad, la pluridiversidad. Ahí se encuentra el nicho de un desarrollo integral y armónico.

OL *Permítanos una manida pregunta de farándula, pues usted se diferencia de los demás candidatos en que ya estuvo al frente de los destinos de Antioquia. ¿Qué se siente en ese despacho del piso 12?*

EP Se siente... una responsabilidad inmensa. Creo que lo dije ante los medios en tres palabras cuando recibimos la gobernación por el secuestro de Guillermo Gaviria,

esa misma semana; tres palabras: honor, dolor y esperanza. El honor que debe sentir cualquier ciudadano o ciudadana de ser el primer magistrado del territorio, el primer mandatario o mandataria del departamento; obviamente ese honor implica responsabilidad, compromiso, amor por la tierra.



En ese momento, el dolor de hacerlo por la ausencia del capitán y timonel, del primer hombre: de Guillermo y de Gilberto; y la esperanza del aporte que nosotros le pudiéramos brindar, tratando de gobernar el timón, de que el barco de *Una Antioquia Nueva* no perdiera la ruta, de que la tempestad no nos hundiera, de que pudiéramos llevar el barco a buen puerto.

Creo que lo hemos logrado y lo queremos continuar: que esa ruta trazada hacia la equidad y la internacionalización permita acceder a mejores condiciones de vida para los antioqueños y antioqueñas; más calidad, educación, más posibilidades y oportunidades para todas y todos.

OL *La palabra* slogan *proviene de un antiguo grito de combate de los montañeros en Escocia; ¿el eslogan o lema de su campaña* La Antioquia que sí Avanza *contiene algún mensaje cifrado o subliminal?*

EP Lo que tratamos de precisar es: ¿Cuándo avanza una sociedad? una sociedad avanza…

–¿*Cuando no* para? (Risas)

EP Si, cuando no se detiene, cuando está trabajando por su infancia y su adolescencia, cuando no permite que sus niños se mueran de desnutrición, cuando entiende como una necesidad el contar con un modelo educativo que forme a sus niños para el futuro; que desplieguen su capacidad de asimilar, de aprender e imaginar.

Una sociedad avanza cuando respeta a sus jóvenes, invierte en su juventud y les brinda espacios de cultura, de recreación y deporte; cuando les brinda oportunidades.

Una sociedad avanza cuando invierte en investigación, en ciencia, tecnología e innovación; una sociedad avanza cuando invierte en *La Mujer*: cuando la respeta y la valora; cuando construye políticas de equidad de género en la perspectiva de la igualdad.

Una sociedad avanza cuando igualmente respeta, valora y reconoce a sus adultos mayores, cuando les brinda calidad de vida disfrute de ese tiempo libre que les ofrece la edad.

Una sociedad avanza cuando brinda oportunidades de empleo productivo en su territorio, cuando respeta el campo, avanza cuando reverencia, protege y lucha por la defensa de los derechos humanos, avanza cuando busca la igualdad y la equidad; cuando no es excluyente.

Una sociedad avanza cuando lucha contra la pobreza y la marginación; contra el fanatismo y el desplazamiento; avanza cuando respeta sus principios de libertad, no violencia, solidaridad, inclusión, autonomía, sostenibilidad y demás valores civilistas. Esos son los legítimos indicadores del avance de una sociedad.

La marcha que un día iniciaron Guillermo Gaviria y Gilberto Echeverri no se va a detener conmigo, y cuando hablamos de continuidad no estamos diciendo que Eugenio Prieto representa un gobierno plano; al contrario, representa la sociedad que sí avanza, representa la transformación política, social, económica y cultural que viene experimentando el departamento de Antioquia desde el proyecto ético, político y cultural de *Una Antioquia Nueva*.

ISSN 1794-8657

OL *Como gobernante inmerso en la actual tendencia a la globalización, ¿Cuál es su compromiso con la Declaración del Milenio, proclamada por la Asamblea General de la* ONU *en diciembre de 2000?*

EP Si algo ha tenido este modelo ético–político y cultural de *Una Antioquia Nueva* es que tiene pensamiento prospectivo, que trabaja en el largo plazo; que no está improvisando en la inmediatez. Lo claro en este proyecto es el pensamiento prospectivo. No nos gusta improvisar cada tres o cuatro años. De ahí el propósito de la *Visión Antioquia 2020*: lograr que Antioquia sea *La Mejor Esquina De América*: justa educada, pacífica, pujante, en armonía con la Naturaleza y autónoma –no en los términos separatistas que se han propuesto: el desprendimiento de la República–, sino desde la capacidad de sus asociados, de sus ciudadanos y ciudadanas para tomar las determinaciones trascendentales sobre la construcción de su presente y de su futuro.

En materia de mirada a largo plazo, reconocemos los acumulados manifestados en esa visión del territorio; pero igual hacemos con el *Plan 2019*; con *Antioquia Toda Conversando*; *Antioquia te habla*; los diferentes proyectos de las asambleas constituyentes; con la Gran Asamblea Constituyente de Antioquia y demás ejercicios de participación ciudadana construídos en el departamento.

En el aspecto internacional, obviamente consideramos los *Objetivos del Milenio* y las Declaraciones de las Naciones Unidas. En el caso que usted menciona, el de los Objetivos del Milenio, contamos con un plan que ha sido sustancial para lo que viene haciendo el departamento de Antioquia y lo que construiremos en el futuro y es la *Gran Alianza de Antioquia por la Equidad.*

Esa Alianza plantea cinco objetivos fundamentales para luchar por la disminución de la pobreza y comulga con el espíritu de los *Objetivos del Milenio* en lo relativo a la erradicación de la pobreza y la creación de oportunidades.

Lo primero, erradicar el hambre infantil en los niños menores de seis años; vamos bien con *Maná* y seguiremos fortaleciendo ese programa. Segundo, lograr cobertura universal en salud con el Sisbén Uno y Dos y quiero llegar hasta el estrato tres.

Hasta ahora vamos muy bien; lo que tenemos que garantizar es el acceso con oportunidad y calidad; por eso el modelo de salud que vamos a implementar está centrado en el bienestar del ser humano y su familia; que visualice las diversas violencias como un problema de salud pública; que no sea tan punitivo y corrector sino más preventivo y promotor y que ostente una política muy clara respecto al seguimiento y control para la atención oportuna y con calidad.

El tercero se refiere a la educación con calidad y pertinencia. Hemos estado trabajando con mucho ahínco en el territorio y queremos avanzar en el tema de la regionalización, sin pérdida de la calidad y pertinencia de nuestro modelo educativo; ampliando el subsistema de educación inicial o temprana para que se cierre esa brecha existente entre las capas pudientes de la sociedad y los niños, niñas y demás personas de nivel uno y dos.

El cuarto objetivo se refiere a la maternidad y paternidad responsable: un 25% de los embarazos ocurre con niñas menores de 18 ó 19 años. ¡Son adolescentes! Ahí tenemos un problema hacia el futuro.

Debemos trabajar muy fuerte porque cerca del cincuenta por ciento de esos embarazos no son deseados o planeados y ya sabemos toda la problemática que se genera con los niños y niñas a quienes que no se les rodea de afecto, amor y ternura: crecen con el corazón plagado de resentimiento social.

Y el quinto punto tiene que ver con oportunidades para las y los jefes de hogar: de empleo, de generación de ingresos; recuerde que la pobreza está unida a la generación de ingresos. La pobreza y la pauperización extrema se miden a través del ingreso y, por lo tanto, hay que generar empleo.

Por lo anterior es que ahora vemos crecimiento económico sin una correlación con la disminución de la pobreza: es que no ha habido un impacto considerable en la disminución del desempleo. Se trata de una relación directamente proporcional.

Debido a eso, nos hemos preocupado mucho por la modificación de las condiciones de vida en el territorio: cuáles son las condiciones de vida de los antioqueños y antioqueñas cuando hablamos de un índice de desarrollo humano que desde del año 2001 –tras encontrarlo por debajo del promedio nacional–, hoy supera ese promedio.

Ese índice de desarrollo humano tiene que dialogar con esos Objetivos Del Milenio: esperanza de vida, condiciones de igualdad, cómo combatir la desnutri-

GAIA

CORPORACIÓN GAIA

"Trabajamos con responsabilidad social por la diversidad cultural y la conservación de la biodiversidad"

Teléfono: 413 45 01 e-mail: gaia@une.net.co

PANTAGORA

ASOCIACION ORGANIZACIONES SOCIO AMBIENTALES

FCONVIDA
ASCODES
SIIMA
GAIA

CIUDAD
CIUDAD RURAL
CORHAMM
CORPORACIóN
URAI

PROROMERAL
CORPOGEDI
ASEMAR
ECOSOCIAL

SABER VIVIR
BIOSANAR
ACEPAZ

Teléfono: 413 45 01 Calle 47B N° 72-31 email: pantagora11@holtmail.com

 ISSN 1794-8657

EOLO
REVISTA AMBIENTAL

Biocombustibles Sostenibles para Colombia
Una Reflexión Social y Ambiental

Carlos Fonseca*

1. El Gran Problema Ambiental del Mundo

El calentamiento climático está a la orden del día. El informe Stern y el cuarto informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) han confirmado el dramatismo del problema en cuanto a costos y consecuencias sociales y económicas; el calentamiento del planeta –que podría alcanzar hasta los 6°C– le significaría un gasto del 15% de su Producto Interno Bruto al conjunto de naciones del planeta. Aún las sociedades con mejores tasas de crecimiento económico convencional, se verían rebasadas a causa de los daños ocasionados por las sustanciales variaciones climáticas.

El cuarto informe del IPCC ha dejado claro que las causas fundamentales del cambio climático son antrópicas; el consumo de combustibles fósiles y la deforestación ocupan los primeros lugares a la hora de barruntar una explicación. Un habitante de los Estados Unidos emite diez veces más gases de efecto invernadero que un chino o un hindú; pero tal diferencia se equilibrará en poco tiempo si estas últimas naciones no toman la determinación de adoptar un modelo de desarrollo alternativo e innovador.

Las variaciones del clima están influyendo de forma creciente en las costumbres de la gente, como lo demuestran los comportamientos de algunas sociedades europeas y ciertos estados norteamericanos. Frente a la gravedad del problema y sus consecuencias, el protocolo de Kyoto no pasa de ser un tímido paliativo respecto a la propuesta de la Unión Europea de alcanzar "dos grados menos de temperatura" para el año 2020. Una tarea tan compleja requiere decisiones radicales, tanto en los países industrializados como en los llamados "en vía de desarrollo"; estos últimos, con la intransigente posición hasta ahora mantenida, de no disminuir sus propias emisiones mientras los países industrializados no lo hagan, alegando su derecho al desarrollo.

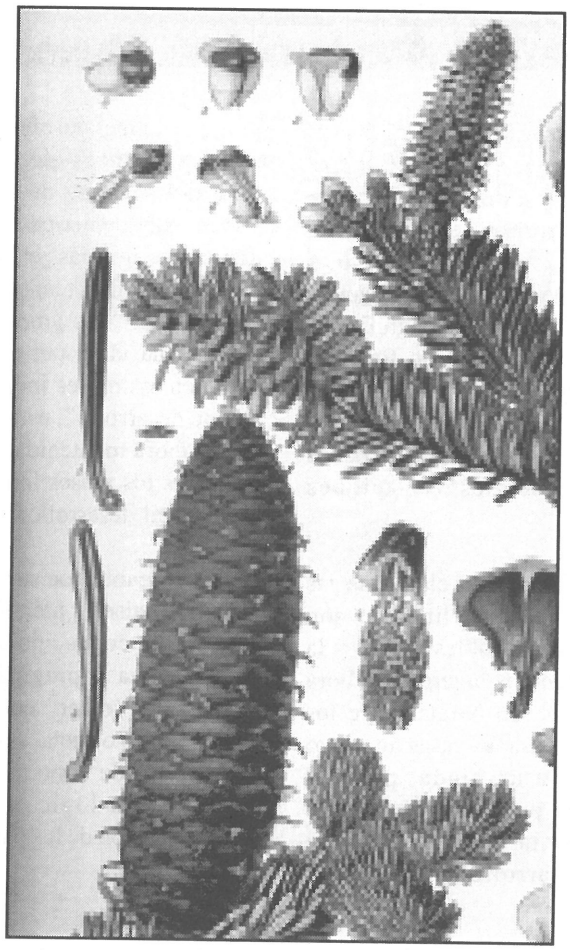
El interrogante que surge es a qué tipo de "desarrollo" aluden aquellos países. ¿Idéntico al de las naciones industrializadas y que nos ha conducido al actual calentamiento planetario? ¿Es válido ética y pragmáticamente argumentar que tenemos derecho a "crecer" contaminando porque no hemos agotado nuestro cupo o cuota, y por tanto nos asiste el derecho dealcanzar los niveles de contaminación de los países "desarrollados"? ¿Es esa una lógica sensata? de alcanzar los niveles de contaminación de los países "desarrollados"? ¿Es esa una lógica sensata?

2. Los Biocombustibles: Solución Parcial al Calentamiento Climático

Una de las propuestas que más rápidamente avanza para contribuir a la solución es la de los biocombustibles. Esta a su vez, presenta dos grandes vertientes: los alcoholes, con una "primera generación" a partir de la caña de azúcar, maíz, soya, yuca y remolacha azucarera; y una "segunda generación," que se inicia con otras especies de granos, paja o madera a partir del procesamiento de las lignocelulosas, y el *biodiesel*, que, en principio se produce a partir de plantas oleaginosas convencionales, tales como la palma africana, la soya y otras especies comerciales y –recientemente–, con otras plantas alternativas como la jatropha y la higuerilla.

Los biocombustibles se han posicionado como alternativa de energías renovables porque no producen gases de efecto invernadero adicionales, ya que el dióxido de carbono tomado por las plantas mientras crecen, regresa a la atmósfera al combustionarse para un "balance cero"[1]; amén de su procedencia, porque pueden producirse a partir de residuos de madera y otros desechos agrícolas e industriales, que no compiten directamente por el suelo con cultivos alimenticios; aunque demandan una supervisión cuidadosa de sus posibles efectos ambientales.

Las perspectivas de uso de los biocombustibles en reemplazo de los combustibles fósiles varían entre países; se estima que para el año 2020 el uso de biocombustibles deberá acercarse al orden de entre un 10% y un 15% en Europa, aunque la legislación interna sea incluso más moderada; sin embargo, tal contribución representa un enorme valor, pues en los Estados Unidos se presentan casos de algunos estados que se plantean, para ese mismo año, lograr disminuir los gases de efecto invernadero un 20% respecto a los niveles de 1990, a fin de superar las metas del Protocolo de Kyoto (5,5% por debajo de los niveles de 1990, para el año 2012).



El conjunto de medidas comprende numerosas estrategias, entre las cuales figuran la restricción a los vehículos particulares; el aumento de la eficiencia de los motores; la aparición masiva de motores híbridos; de celdas de hidrógeno; de sistemas de transporte masivo; el rediseño urbano, y medidas conducentes a minimizar las necesidades de desplazamiento diario.

3. Críticas Sociales y Ambientales acerca de los Biocombustibles

Existe una creciente preocupación y las consecuentes protestas respecto a la sostenibilidad social y ambiental de los biocombustibles, que bien merece sopesarse a la mayor brevedad, no sea que "el remedio resulte peor que la enfermedad": los gremios ambientalistas denuncian que en algunos países se está talando selva y bosques nativos para sembrar precursores de biocombustibles y que, además, éstos están compitiendo con los cultivos de alimentos.

La seguridad agroalimentaria y la equidad social se perfilan como dos de los grandes aspectos amenazados que entran en los foros internacionales de discusión, a partir de la generalización del uso de los biocombustibles como fuente alterna de energía, debido al incremento en los precios de algunos productos tradicionales en la canasta familiar, tales como el azúcar y el maíz, que a partir de estas innovaciones, adquieren un nuevo estatus como insumos energéticos industriales. Es el caso del azúcar en Colombia, cuyo precio aumentó en un 26% en 2006 y el del maíz en los Estados Unidos, con un incremento del 40%, al generalizarse el etanol en la gasolina.

De no atender estas señales, es probable el advenimiento de fenómenos similares con alimentos tan arraigados en nuestra dieta como la yuca o el banano. Igualmente, hay opiniones en torno al requerimiento de mayor cantidad de energía fósil para procesar la energía producida por el biodiesel, que no reducen sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero, cuando se incluyen todos

ISSN 1794-8657

los factores en los cálculos, como son los daños irreparables a los suelos y al medio ambiente.
Investigadores como Pimentel y Patzek han alertado sobre el hecho de que se requiere más de un litro de energía fósil para producir un litro de biocombustible con algunos de los cultivos actuales (entre ellos de manera significativa el maíz) bajo prácticas agrícolas convencionales actuales. Por otra parte, la preocupación por las condiciones laborales de los trabajadores rurales de los cultivos energéticos despierta fuertes críticas; recientemente, algunos rotativos señalaron la situación laboral de empleados de la caña de azúcar en Brasil, que trabajan de 10 a 12 horas diarias por un salario cercano al 70% del salario mínimo urbano, que configuraría una especie de "subsidio" de los agrarios pobres a los consumidores de las ciudades[2].

4. Biocombustibles Sostenibles: algunos criterios Fundamentales

Lo anterior deja claro que si queremos contribuir efectivamente a la lucha contra el cambio climático para una sociedad sostenible en lo ambiental, lo social y lo económico, se requiere una posición clara acerca de la sostenibilidad ambiental y social de los biocombustibles, que reposa en cinco criterios fundamentales:

- **No vulnerar la seguridad alimentaria.**

Las plantas y otras especies vivas (por ejemplo, las algas) usadas para la producción de biocombustibles no deben competir con los alimentos; la experiencia de la "primera generación" de plantas como el azúcar y el maíz –utilizadas para producir etanol– y de la palma africana, en el caso del biodiesel, revelan que los consumidores padecen efectos notorios en su canasta familiar; de lo contrario, en la medida en que suban los precios de los alimentos, la misma seguridad del suministro de los biocombustibles se verá afectada.
En nuestro caso, disponemos de una considerable cantidad de tierras para la siembra de biocombustibles. De las 18.294.637 hectáreas que podrían utilizarse en agricultura (el 16% del territorio nacional), menos de cuatro millones se están cultivando; es decir, cerca de la quinta parte de las tierras potencialmente cultivables (sin incluir las de vocación pecuaria y forestal en las que podrían desarrollarse sistemas productivos que comprendan la agricultura de manera parcial); de ahí que podemos planificar adecuadamente la producción de biocombustibles sin generar conflictos con los alimentos, puesto que existe un conglomerado de especies para producir alcohol y biodiesel, que además de generar posibilidades productivas para la agroindustria, los finqueros y campesinos, mejorando sus ingresos, garantizarían también el acceso a los alimentos.

Adicionalmente, avanzamos hacia una "segunda generación" de especies vegetales tales como especies maderables, pastos, aserrín, etc., que contienen lignocelulosa, de la cual podríamos extraer alcoholes, mientras que otras especies tales como la Jatropha, el Inchi, el Sacha-Inchi, o incluso Lianas y Bejucos[3] son fuente de aceites para biodiesel. El reto es no afectar los bosques en tal caso, planificando la siembra y el aprovechamiento sostenible de estas especies.

- **Explorar policultivos.**

Cultivar materias primas para la elaboración de biocombustibles nos podría representar una oportunidad para saltar de los tradicionales monocultivos sostenidos a lo largo del siglo XX por razones de diversa raigambre tecnopolítica, a una estrategia basada en los policultivos, que además de ofrecer una mayor variedad de





productos, permita aprovechar las simbiosis existentes en la naturaleza con posibles ahorros en la producción y menores riesgos de enfermedad: el control biológico de plagas, la producción conjunta de otras especies benéficas y comerciales, como por ejemplo, el cultivo de *Jatropha curcas* (el popular piñón) podría asociarse al de *Araquis pintoi* (maní forrajero) logrando –a la vez– aportar nitrógeno al piñón y una fuente alimentaria para animales. Se trata entonces de identificar, ensayar y promover estrategias que abarquen desde combinaciones de dos o más plantas hasta esquemas agrosilvopastoriles más sofisticados basados en la agroecología, que permitan tener "parcelas energéticas campesinas" asociadas a un esquema productivo altamente participativo.

De esta manera, los campesinos podrían gozar de mejores recursos para su calidad de vida y, en consecuencia, se dispondría de una mayor cantidad de productos en el mercado. En tanto se investiguen alternativas posibles, se podrían encontrar sistemas de policultivo que combinasen productos alimenticioscon energéticos y de otros usos.

• Mejorar territorios degradados

Contamos con áreas marginales y degradadas como las regiones auríferas de Cáceres y Tarazá, a orillas del río Cauca; o las de Segovia y Remedios en el nordeste antioqueño, en las que podrían florecer especies como la Jatropha; así como con extensos territorios en todas las regiones colombianas deterioradas por la ganadería de ladera que estarían aptas para cultivos bioenergéticos. Así se lograría la recuperación ambiental asociada a la producción del biodiesel o del etanol, lo cual permitiría también ofrecer certificados por la reducción de gases de efecto invernadero y servicios ambientales locales como el control de erosión y el aumento de la cobertura vegetal para garantizar la permanencia de las fuentes de agua.

• Proteger áreas silvestres.

Los cultivos de biocombustibles no deben afectar bosques, selvas, parques naturales o reservas de biodiversidad pues socavarían su contribución ambiental en el mismo momento de intervenir esos territorios. Tumbar monte para sembrar palma africana u otras especies utilizadas en la producción de biocombustibles representa un craso error.

Deben usarse sólo aquellos terrenos ya empleados para otras actividades, en consideración con la necesidad de restituir las áreas de protección de las microcuencas en muchas regiones del país, sin olvidar que algunas de las especies energéticas podrían servir –asociadas con otras similares–, en esquemas de recuperación de cauces y protección de orillas. Ese podría ser el caso de regiones donde se hubiesen sembrado cultivos de caña panelera hasta el borde de las carreteras y los cursos de agua, que bien podrían sustituirse por especies maderables, fuente de lignocelulosa para alcoholes carburantes que provean certificados de reducción de emisiones.

ISSN 1794-8657

- **Oportunidad de equidad y de modelos sociales incluyentes.**

Los cultivos de biocombustibles no pueden propiciar nueva versiones de la exclusión y el terror rural acaecido en los últimos años en Colombia. Por el contrario, en las regiones donde signifiquen una actividad determinante, deben constituirse en un instrumento eficaz de inclusión social y convivencia, tal como lo reportan algunas experiencias iniciadas en el Magdalena Medio[4] y en María la Baja; asociados a casos de siembra de palma africana han aparecido fenómenos de intimidación y de despojo de tierras que en nada contribuyen a ofrecer un nuevo modelo de inclusión y oportunidad social para el campesinado.

Por el contrario, los cultivos de biocombustibles deben concebirse como una gran oportunidad de reconciliación mediante alianzas *sui generis* en las que desplazados, reinsertados y demás actores del conflicto, queden inmersos en coparticipación de otros actores sociales como las universidades para garantizar su existencia y vigencia. Como lo plantea Darío Fajardo (2004), la economía nacional también debe beneficiarse de la intensificación de los procesos de agregación de valor, en beneficio de todos los eslabones de la cadena productiva y no exclusivamente de los que disponen de mayor intensidad de capital. Los modelos de inclusión social tratan de vincular a todos los productores agropecuarios en la producción de los biocombustibles como asociados de todo el negocio.

Es necesario resaltar que la posibilidad de participar en cultivos estables en su precio, como sería el caso de los biocombustibles, puede constituir una garantía de permanencia para los campesinos, lo que les permitiría una producción menos azarosa de otros cultivos, generando incluso estabilidad y permanencia de precios en productos cuya tasación usualmente ha sido bastante oscilatoria, implicando una nueva fuente de preocupación para los cultivadores. En una palabra, las "parcelas energéticas campesinas" deben explorarse con mayor profundidad, como estrategia de generación de valor agregado y estabilidad para el campo.

- **Explorar paradigmas productivos alternativos.**

Asimismo, se trata de lograr una modificación del "paradigma petrolero", consistente en la construcción de grandes enclaves de extracción y exploración que recorren miles de kilómetros mediante costosísimos oleoductos. Lo deseable es que se asocien los productores locales en las regiones que formen empresas locales o municipales para abastecer sus mercados en las regiones de influencia. Para ello se hace necesario desarrollar tecnología apropiada que permita instalar sistemas pequeños y medianos de extracción y conversión de combustibles a etanol o biodiesel en las regiones campesinas.

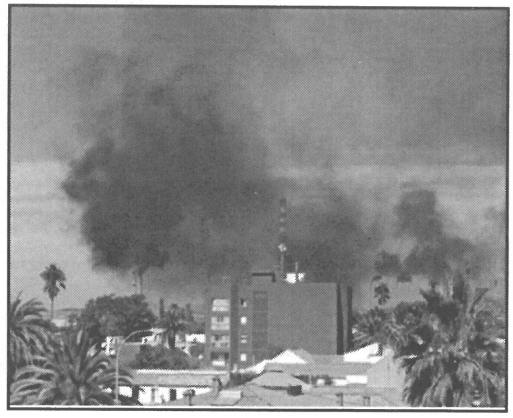
De esta manera, podrían combinarse los combustibles fósiles con los biocombustibles en diferentes proporciones, de acuerdo tanto a su



disponibilidad como a las mezclas aconsejables (al nivel del mar podría contarse con una proporción mucho más alta de biodiesel por ejemplo); todos los actores de la cadena productiva podrían estar asociados al producto final, de tal manera que el valor agregado sea compartido de manera más equitativa. En síntesis, se requiere diseñar sistemas de diferentes tamaños y características para ofrecer la tecnología más adecuada a las condiciones geográficas y culturales de cada región productora de biocombustibles.

• Aprovechar la oportunidad para ampliar la frontera de oportunidades de conocimiento y servicios ambientales.

La producción de biocombustibles genera grandes oportunidades, pertinentes para revisar, adaptar y optimizar las tecnologías de cultivo y procesamiento; como es el caso de la posibilidad de producción de metanol a partir de la "torta" y cáscaras de higuerilla y "jatropha", requerido para el procesamiento del biodiesel, al igual que la utilización de tecnologías en etapa de exploración como las de "metanol supercrítico", que ahorraría energía y optimizaría la producción del biodiesel; a futuro se avecinan las tecnologías de aprovechamiento de las ligno-celulosas como "segunda generación" de la producción de etanol, usando madera, aserrín, pastos y residuos vegetales.



La ciencia y la tecnología nacionales deben abordar sin tardanza estas tareas para ofrecer diferentes opciones a las diferentes regiones, de acuerdo a los cultivos y condiciones locales. Las universidades y centros de investigación tienen una tarea estratégica urgente y podrían ser miembros permanentes de empresas asociativas de producción sostenible de biocombustibles, asumiendo el diseño y construcción de plantas de procesamiento de biocombustibles, así como la capacitación y el entrenamiento del personal para su adecuado manejo.

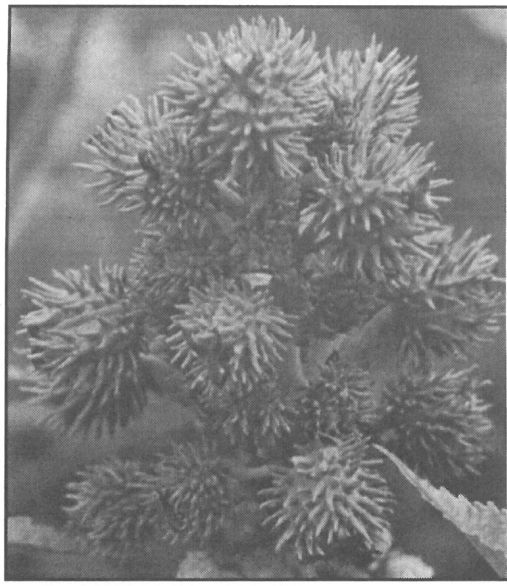
Adicionalmente, el MDL –Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto–, abre la oportunidad de captar recursos adicionales mediante la venta adicional de *servicios ambientales* de disminución de gases de efecto invernadero, mediante la oferta de certificados de reducción de estos gases.

El aumento de cobertura vegetal asociada a la producción de los biocombustibles, especialmente los denominados de "segunda generación", contribuye a la fijación de CO_2 de la atmósfera; y los recursos obtenidos ayudarían a garantizar la sostenibilidad social y ambiental de los biocombustibles.

En el caso de las ciudades colombianas, el biodiesel puede contribuir de manera significativa en el mejoramiento de la calidad del aire y a una disminución en los índices de morbimortalidad. Por ejemplo el diesel que se utiliza actualmente en Bogotá contiene 1.200 partes por millón de azufre, mientras que el utilizado en el resto de ciudades comprende 4.500 ppm, lo cual infringe los acuerdos en materia de índices de material particulado comparados con los valores internacionalmente recomendados.

La norma Euro II permitía un máximo de 500 ppm y ha sido sucesivamente reemplazada por la norma Euro III, con 350 ppm como máximo permisible y aún más recientemente por las normas Euro IV y Euro V de 50 y 10 ppm de azufre respectivamente. La tabla 1 muestra los niveles de partículas menores de 10 micras en varias ciudades latinoamericanas.

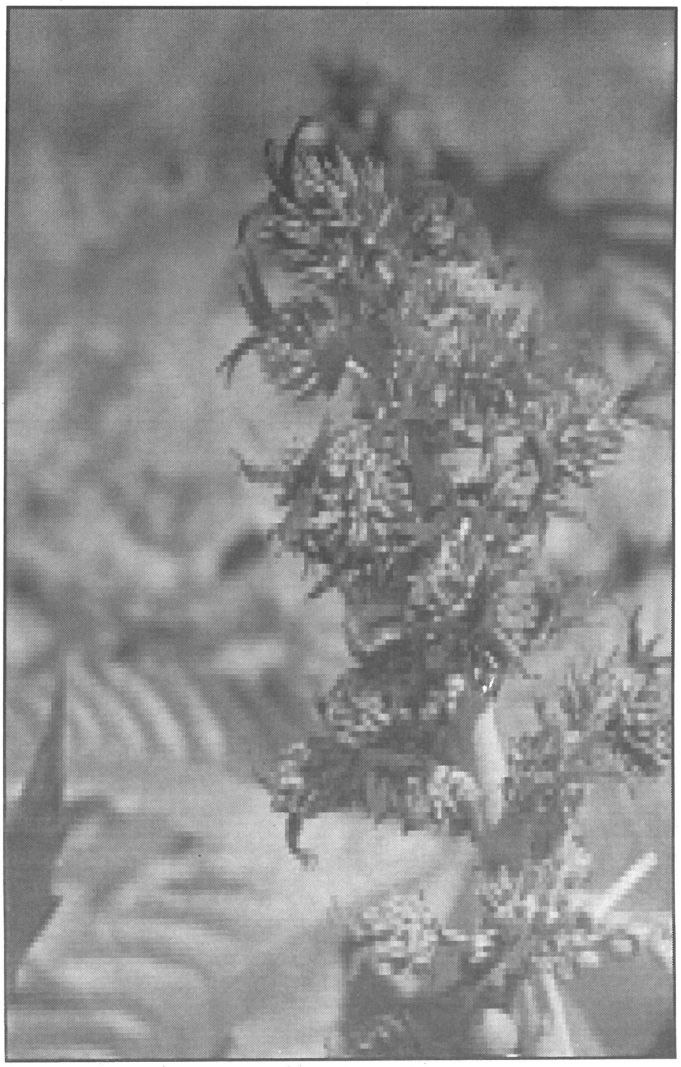
ISSN 1794-8657



Concentraciones de PM_{10} en latinoamerica		
Ciudad	2002 2003	unidades
Medellín	87-93	$\mu g/m^3$
Santiago de Chile	70-74	$\mu g/m^3$
Ciudad de México	65-74	$\mu g/m^3$
Bogotá	66-66	$\mu g/m^3$

Tabla 1

Fuente: Delegada de Ambiente, Procuraduría General de Colombia. OPS. Evaluación de los efectos de la contaminación del aire en la salud de América Latina y el Caribe, 2005.



En el caso de ciudades como Medellín, de menor altura en relación con Bogotá, se podría explorar el uso de biodiesel en un porcentaje mayor al de la norma nacional –5%–, con una ganancia considerable en la calidad del aire. En otras regiones del país, tales como la caribe o la correspondiente al oriente, se podría usar el biodiesel en proporciones cercanas al 100%. De ahí la conveniencia de generar cultivos y capacidad de procesamiento en diferentes zonas de la nación.

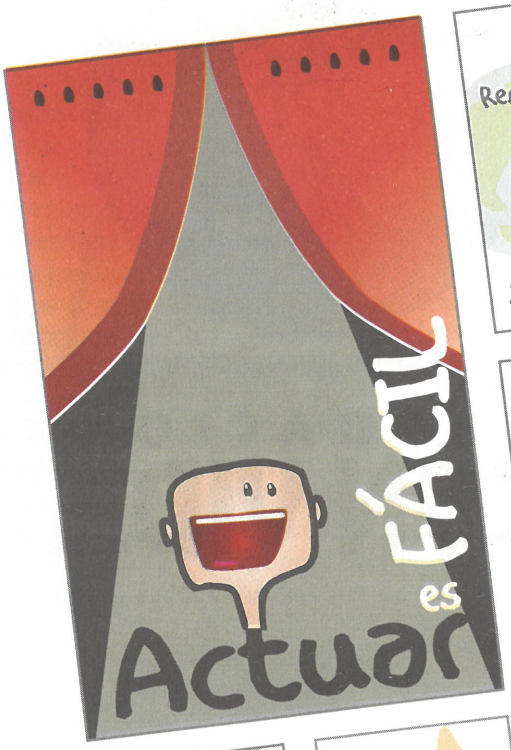
5. Reflexión Final

Los biocombustibles representan una oportunidad importante para Colombia, tanto en el aspecto ambiental como en el energético y el agropecuario. Es necesario garantizar que se cumplan los criterios de sostenibilidad para que esta nueva modalidad de carburantes se consolide como un instrumento eficaz de equidad, competitividad y progreso colectivo.

*Ingeniero Civil; M.Sc. Sistemas Urbanos y Ambientales, Master en Economía; ex director de la Sede de Investigación de la Universidad de Antioquia; ex director de maestrías de Planeación Urbana y Regional y de Desarrollo Ambiental de la Universidad

cian magenta negro yellow

Enero

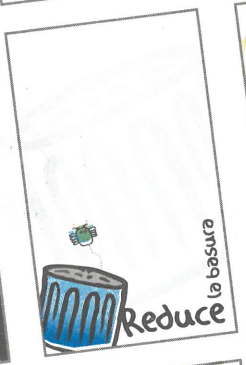


Ayudar con el Refrescamiento de la tierra también depende de vos.

Hay muchas acciones sencillas que podés hacer, cuando comés, cuando caminás, cuando elegís que tipo de productos consumís.

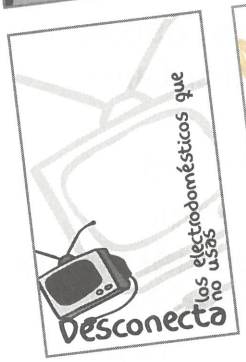




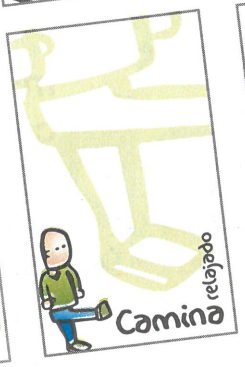




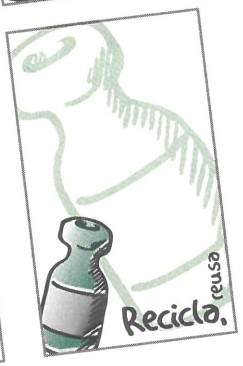


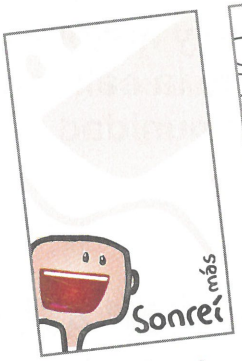












Contale a otras personas estas sencillas acciones, para que juntos transformemos nuestro mundo.

PODEMOS HACER LA DIFERENCIA.

SOSTENIBILIDAD

eres parte de la solución

¡POR UN PLANETA FRESCO!

2008

CORANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

Teléfono: 4938888 Fax: 4938800 Carrera 65 Nº 44 A-32 Medellín - Colombia

Contribuimos a conservar ecosistemas estratégicos para la Vida



Mediante el **Sistema de Áreas Protegidas en la Región Metropolitana del Valle de Aburrá**, estructurado y articulado al Parque Central de Antioquia, como herramienta de planificación y manejo del territorio que orienta la gestión y acción de las diferentes entidades y la sociedad civil, en torno a garantizar la protección de la biodiversidad, de los bienes y servicios ambientales y del patrimonio cultural, como soporte de nuestro desarrollo.

www.metropol.gov.co

Proyecto | Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas – Simap

Con el apoyo de: CORANTIOQUIA - CORNARE
UNIDAD DE PARQUES NACIONALES - GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
MUNICIPIO DE MEDELLÍN

Un proyecto del:

Área METROPOLITANA del Valle de Aburrá

Medellín, la más EDUCADA
COMPROMISO DE TODA LA CIUDADANÍA

Programa Municipal para el Manejo de la Silvicultura Urbana



"Más de 84 mil árboles sembrados entre 2004 y 2007, más de 230 mil en mantenimiento, 369 especies arbóreas diferentes... Razones para decir: ¡Medellín Florece en Silvicultura Urbana!"

Medellín Florece

Programa Municipal para el Manejo de la Silvicultura Urbana

INFORMES
SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE
www.portalambiental.gov.co
www.medellin.gov.co
385 5604 / 416 3099 ext. 112

Alcaldía de Medellín
Secretaría del Medio Ambiente

MEDELLÍN ADELANTE Y SIN REVERSA