



# ¿Qué tanta Biodiversidad se Conserva en el Sistema de Áreas Protegidas de Antioquia?

Esteban Álvarez Dávila \*  
Álvaro Cogollo Pacheco \*\*

## Resumen

Evidencias recientes muestran que Antioquia debe ser considerada como una región megadiversa. No obstante, la deforestación histórica (70% del área departamental) y la actual (25.000 ha de bosque talado por año) ubican a Antioquia en el primer puesto en la lista de departamentos con mayor número de especies amenazadas en Colombia. Adicionalmente, el sistema actual de áreas protegidas –SIDAP– se puede considerar como relativamente ineficiente; el SIDAP, con carácter estricto de conservación, cubre apenas el 5% del departamento, y una gran parte está localizada en áreas de relevancia media por su biodiversidad. En este sentido, es de alta prioridad iniciar un proceso que permita consolidar el SIDAP actual y además identificar nuevas áreas que deben ser objeto de declaratorias legales para su protección.

## How much Biodiversity is Conserved in the Antioquia Protected Areas System?

### Abstract

Recent evidence shows Antioquia should be considered a megadiverse region. However, deforestation throughout history (70 percent of the department area) and at present (25,000 ha of forests cut down every year) puts Antioquia to the head in the list of departments with the highest number of endangered species in Colombia. Additionally, the current system of protected areas (SIDAP) may be considered as a relatively inefficient one; with a strictly conservationist nature, SIDAP only covers 5 percent of the department, being a great part of it located in areas of middle relevance in terms of biodiversity. Therefore, it is a priority to begin a process allowing SIDAP to be strengthened and also to identify new areas to be included in legal processes to ensure their protection.

\* *Ingeniero Forestal. Máster en Ecología. Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe.*

\*\* *Biólogo. Director científico, Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe*

### Palabras clave

Antioquia, especies, megadiversidad, amenazas, deforestación, distribución espacial, áreas protegidas, priorización.

### Keywords

Antioquia, species, megadiversity, menaces, deforestation, spacial distribution, protected areas, prioritization.

## Introducción

### Antioquia, región “megadiversa”

El concepto de “megadiversidad” se refiere a regiones con niveles extremadamente altos de riqueza de especies, y se relaciona comúnmente con los países ubicados en la franja tropical (Mittermeier et al., 1999). Colombia es mencionado frecuentemente en la lista de los países megadiversos, y diferentes reportes lo ubican generalmente en los primeros cinco lugares de la lista (Chaves y Arango, 1998; Fandiño y Ferreira, 1998).

El departamento de Antioquia tiene un área de 63,612 km<sup>2</sup>, equivalente al 5,6% del territorio colombiano, pero alberga cerca del 47% (en promedio) del número de especies reportado para varios grupos biológicos en todo el territorio nacional.

Por ejemplo, se ha reportado en el departamento el 49% de las especies de mariposas conocidas en Colombia (Henoa, 2005). En el caso de las plantas, un estudio reciente sobre la flora de Antioquia indica que el departamento puede albergar cerca de 10.000 especies (Callejas et al., 2007), que equivalen al 30% del total reportado para Colombia. Adicionalmente, se habla para Antioquia del 52% de las 1.871 especies de aves conocidas en el país (Salaman et al., 2009), el 51% de los 434 mamíferos de Colombia (Cuartas y Muñoz, 2003) y el 30,6% de los anfibios (Gutiérrez et al., 2003).

### Estado de conservación de la “megadiversidad” en Antioquia

La deforestación y transformación de paisajes avanzan rápidamente en el departamento, tanto que muchos ecosistemas y sus especies están a punto de desaparecer. Históricamente, Antioquia ha deforestado el 70% de su área total, y se reportan cifras de reducción



de la cobertura forestal cercanas a 25.000 ha/año (Yepes-Quintero et al., 2011). Como consecuencia, Antioquia ocupa, a nivel nacional, el deshonroso primer lugar en cuanto al número total de especies amenazadas (162 spp) de las 1.258 reportadas en los libros rojos de Colombia (Salazar-Holguín, 2010). Aunque la pérdida de biodiversidad por sí sola es un problema ambiental de gran magnitud, generalmente va acompañada de la degradación de los servicios ecosistémicos de los que depende el bienestar humano (almacenamiento de carbono, control de inundaciones, oferta hídrica, etc.) (Luck et al., 2009; MEA, 2003; Montes, 2007), y de un incremento en los riesgos generales asociados con el cambio climático (World Bank, 2010).

Actualmente, el SIDAP cuenta con 7 áreas protegidas de carácter nacional, incluyendo áreas de tres parques nacionales naturales (Paramillo, Katíos y Las Orquídeas) y 18 de carácter regional, que cubren un 8,9% del departamento. Desafortunadamente, cerca del 50% de estas áreas protegidas se encuentra con declaratorias de

Distrito de Manejo Integrado, una figura legal que no garantiza la protección efectiva de los bosques y su biodiversidad (Gobernación de Antioquia, 2011).

En este contexto de amenaza a la riqueza biológica del departamento, y considerando los planes de desarrollo económico, es urgente responder a interrogantes sobre la eficacia del actual SIDAP y sobre la mejor forma de fortalecerlo para una conservación a largo plazo de nuestra “megadiversidad”. En este trabajo, usamos información secundaria de la riqueza total y la riqueza de especies amenazadas de aves, mamíferos y palmas, para elaborar un mapa de la distribución espacial de la biodiversidad en el departamento de Antioquia, con el objetivo de evaluar la eficiencia del SIDAP e identificar áreas relevantes que ameritan ser incluidas en futuras declaratorias de protección. Es necesario aclarar que el análisis es ilustrativo y, debido al carácter de la información, se debe considerar como preliminar. No obstante, los resultados pueden ser la base para estudios posteriores más detallados, que son posibles gracias a la gran

cantidad de datos de inventarios de flora y fauna que han realizado los investigadores de la biodiversidad de Antioquia.

**Métodos**  
**Consideraciones sobre la metodología**

La creación de áreas protegidas es una de las herramientas más útiles para la conservación de grandes reservas de biodiversidad, pero generalmente no existen ni los recursos ni el tiempo requeridos para llevar a cabo inventarios detallados de la mayoría de los grupos biológicos antes de una declaratoria (Groombridge, 1992; Raven y Wilson, 1992; Prendergast et al., 1993), en consecuencia, poco se sabe de la biodiversidad que se quiere proteger en una región determinada.

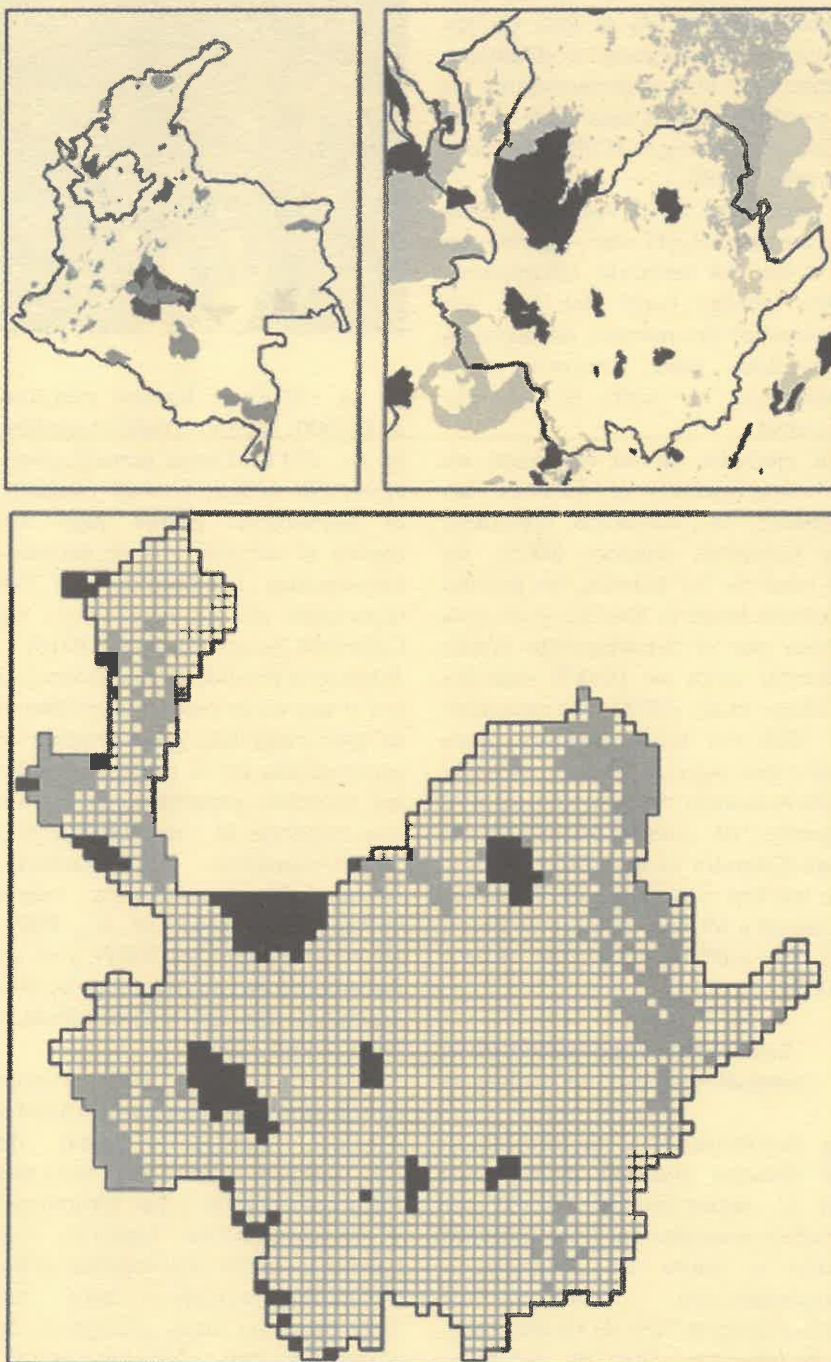
Diferentes investigadores han diseñado metodologías para priorizar áreas para la conservación en ausencia de información detallada, se basan generalmente en el uso de información secundaria y herramientas de modelación, facilitadas por el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica (Balram et al., 2004; Langhammer et al., 2007). A pesar de que estos métodos tienen restricciones que han sido ampliamente documentadas, son la base de los análisis macroecológicos, y los resultados son usados frecuentemente para identificar áreas con alto número de especies y para objetivos de

diseño de áreas protegidas (Rahbek y Graves, 2000; Scott et al., 2001).

**Área de estudio**

Se trabajó sobre todo el área del departamento de Antioquia, dividiéndolo en cuadrículas de 5x5 km (ver figura 1). Debido a

que los tamaños de las cuadrículas adyacentes a las fronteras tienen menor área que 25 km<sup>2</sup>, se incluyeron sólo las celdas que tuvieran el 100% del área dentro del departamento de Antioquia. En total se consideraron 2.355 cuadrículas para el análisis. Para los mapas de áreas protegidas se consultó el Atlas de Antioquia



**Figura 1.** Mapa del sistema departamental que muestra las áreas protegidas (polígonos negros) y las áreas definidas con prioridad de conservación (polígonos grises). El mapa de abajo ilustra el resultado luego de subdividir el territorio en cuadrículas de 5x5 km. (Fuente: Vásquez y Serrano, 2009; IAvH, 2008; Gobernación de Antioquia, 2011).

**A) No. Total de especies de palmas**

114	110	106	102
100	80	90	102
86	50	74	102
72	20	58	102

=

**B) % Total de especies de palmas**

100.0	96.5	93.0	89.5
87.7	70.2	78.9	89.5
75.4	43.9	64.9	89.5
63.2	17.5	50.9	89.5

**C) No. Especies de palmas amenazadas**

12	11	10	9
10	8	6	4
8	5	2	4
6	2	1	4

=

**D) % Especies de palmas amenazadas**

100.0	91.7	83.3	75.0
83.3	66.7	50.0	33.3
66.7	41.7	16.7	33.3
50.0	16.7	8.3	33.3

**Figura 2.** Ejemplo, en el caso de las palmas, de la forma como se calculó, para cada grupo, la riqueza por celda.

(Gobernación de Antioquia, 2011) y la publicación de Vásquez y Serrano (2009). Las prioridades de conservación se consultaron en el portafolio del Instituto Alexander von Humboldt – IAvH (2008).

**Análisis de la Información**

Utilizando las herramientas de un Sistema de Información Geográfica (ArcGis), así como los mapas digitales de distribución de especies de aves y mamíferos de Nature Serve ([www.natureserve.org](http://www.natureserve.org)) y de palmas del Jardín Botánico de Medellín, en cada celda de 5x5 km se registró el número total de especies y el número de especies amenazadas para cada grupo en el departamento de Antioquia. Los valores de riqueza de especies para cada grupo fueron convertidos en porcentaje mediante el procedimiento que se explica en la figura 2.

El ejemplo ilustra el procedimiento seguido en el caso de las palmas. A) El mayor número de especies de palmas en las cuadrículas de 5x5 km para Antioquia fue de 114. B) Esta celda tiene el mayor porcentaje (100%) de especies de palmas; el porcentaje de las restantes cuadrículas equivale al número de especies encontrado en relación con el máximo. C) El mayor número de especies amenazadas de palmas fue de 12. D) Esta celda equivale al 100% y el porcentaje de las restantes es proporcional.

**Tabla 1.** Equivalencia entre los rangos del Índice Combinado de Biodiversidad (ICB) y las categorías de importancia.

Rango ICB%	Categoría del área por su biodiversidad
01-20	Muy baja
21-40	Baja
41-60	Media
61-80	Alta
81-100	Muy Alta

Con base en este procedimiento, se calculó la riqueza de palmas total (%PT) y amenazadas (%PA). Igualmente, se realizó la operación para el total de especies de mamíferos (%MT) y para los mamíferos amenazados (%MA), para el total de especies de aves (%AT) y para las aves amenazadas (%AA). Con esta información se calculó un índice combinado de biodiversidad (ICB) para cada cuadrícula dentro del territorio de Antioquia, expresado de la siguiente manera:

$$ICB = (\sum [\%PT + \%PA + \%MT + \%MA + \%AT + \%AA]) / 6$$

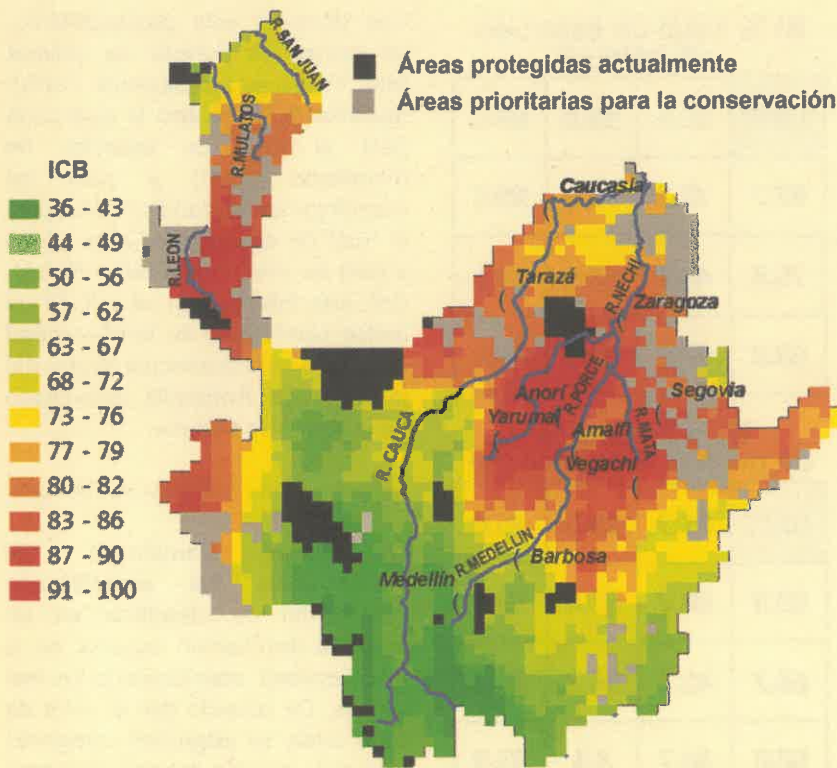
El Índice Combinado de Biodiversidad fue espacializado con el fin de identificar en un mapa la distribución espacial de la biodiversidad, considerando los tres grupos. De acuerdo con el valor de cada celda, se asignaron categorías para cada porción del departamento en función de su importancia para la conservación, lo que se ilustra en la tabla 1.

Posteriormente, se evaluó la congruencia entre el mapa de biodiversidad, las áreas protegidas y las áreas con prioridad de conservación.

**Resultados y discusión**

En las cuadrículas de 5x5 km se encontró un número total de 83 a 346 especies de aves, 27 a 136 especies de mamíferos y 8 a 114 especies de palmas. El número máximo de especies amenazadas fue de 11 para aves, 37 para mamíferos y 12 para palmas. En general, la mayor parte del territorio de Antioquia se puede considerar con alta y muy alta biodiversidad, ya que el 78% de su área total se encuentra en estas categorías (ver figura 2 y tabla 1).

El análisis permitió identificar cinco áreas con los más altos valores para el ICB, la más importante localizada hacia el noreste de Antioquia en

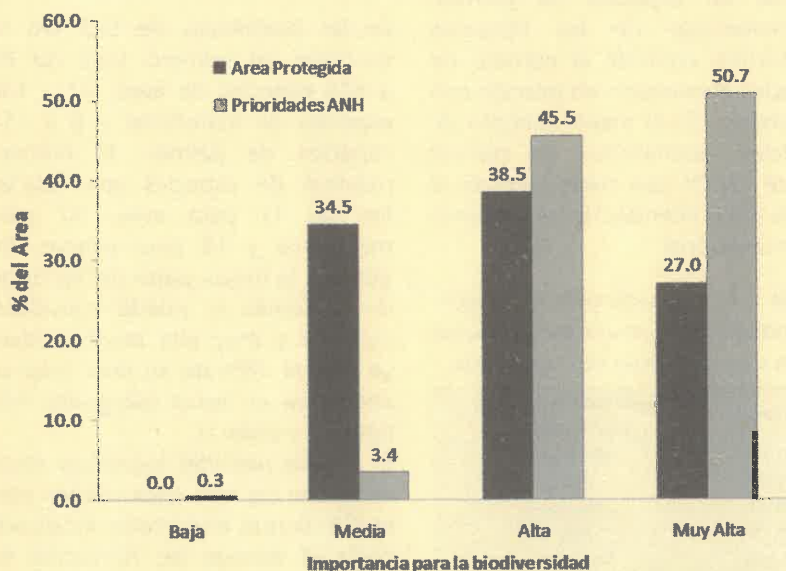


**Figura 3.** Áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad en Antioquia. Los colores indican el valor del Índice Combinado de Biodiversidad (ICB) para los tres grupos biológicos considerados (aves, mamíferos y palmas), promediando los valores del total de especies y del número de especies amenazadas en cuadrículas de 5x5 km. El color rojo corresponde a las áreas donde se reporta el mayor porcentaje de especies promediando los tres grupos. En negro se presenta la distribución del sistema actual de áreas protegidas, y en gris las áreas propuestas en el portafolio de prioridades de conservación de IAvH (2008).

la cuenca del río Porce y en su confluencia con el río Nechí. Se identificaron otras dos áreas en los límites entre Antioquia y Chocó, en el medio Atrato, y entre las desembocaduras del río Atrato y el León, en el golfo de Urabá. Adicionalmente, en los límites entre Antioquia y Córdoba, en el área de amortiguamiento del Parque Nacional Natural Paramillo, se identificó otra área de gran importancia por su biodiversidad (figura 3).

Cuando se analiza la eficiencia del actual Sistema Departamental de Áreas Protegidas, se observa que sólo el 27% se encuentra en áreas de muy alta importancia, y gran parte en áreas con importancia media (ver figura 4), es decir que las áreas de mayor relevancia son también las que menos protección benefician a través de la declaratoria de área protegida. Este resultado indica que el SIDAP actual es relativamente ineficiente en cuanto a la conservación de áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad, lo que se confirma aún más al observar el gran número de áreas de muy alta biodiversidad que no están cubiertas por ningún tipo de protección (figura 3).

En cambio, cuando se hace el análisis de las prioridades de conservación establecidas recientemente por varias instituciones en Colombia (IAvH 2008), se encuentra que la mayor proporción de estas áreas (el 50,7%) corresponde a zonas con muy alta relevancia por su biodiversidad. Estos resultados indican la importancia de las áreas definidas como prioritarias, las cuales superan en eficiencia al



**Figura 4.** Distribución de áreas por su importancia para la conservación de la biodiversidad en el Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Antioquia y en el portafolio de prioridades de conservación de IAvH (2008).

SIDAP actual y constituyen una guía para los esfuerzos hacia la creación de nuevas áreas protegidas en el departamento.

### Conclusiones y recomendaciones

Estudios recientes muestran que Antioquia, que apenas tiene el 6% del área de Colombia, alberga en promedio cerca del 50% del número de especies para diversos grupos biológicos (mariposas, aves, mamíferos y palmas).

No obstante, en el departamento sólo persiste el 30% de los bosques originales, los cuales se siguen deforestando a una tasa de más de 25.000 ha/año, lo que constituye una gran amenaza a la riqueza biológica de Antioquia. Adicionalmente, sólo el 5,6% de su territorio se encuentra con carácter oficial de protección.

Los resultados muestran que la eficiencia actual del SIDAP es relativamente baja, con una gran proporción de su cobertura en áreas de relevancia media para la protección de la biodiversidad.

Las propuestas actuales para establecer áreas de protección, por el contrario, mostraron una alta eficiencia y pueden ser una guía para la ampliación del SIDAP.

### Bibliografía

- Balam, S., Dragi evi, S. y Meredith, T. 2004. A collaborative GIS method for integrating local and technical knowledge in establishing biodiversity conservation priorities. *Biodiversity & Conservation*, 13, Issue: 6: 1195-1208.
- Callejas, R., Idárraga, A., Atehortua, L., Montiel O.M., Ortiz, R. y Merello, M. 2007. Catálogo de plantas vasculares del departamento de Antioquia, Colombia. Resumen del Cuarto Congreso Colombiano de Botánica. *Actualidades Biológicas*. Vol. 29 (Supl.1): 35. Instituto de Biología Universidad de Antioquia. Medellín.
- Chaves, M.E., & Arango, N. (Eds.). 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA and Ministerio de Medio Ambiente. 3 Vol. Bogotá, Colombia.
- Cuartas-Calle, C. A. y J. Muñoz-Arango. 2003. Lista de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Antioquia, Colombia. *Biota Colombiana* 4(1): 65-78.
- Fandiño, M.C., Ferreira, P. (Eds.), 1998. Colombia biodiversidad siglo XXI: Propuesta técnica para la formulación de un plan de acción nacional en biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Colombia.
- Gobernación de Antioquia. 2011. Atlas de áreas protegidas del departamento de Antioquia.
- Gadgil, M. y Bums, W. 2011. Biological diversity in the Tropical Andes. In: *Encyclopedia of Earth*. Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment. Conservation International. [http://www.eoearth.org/article/Biological\\_diversity\\_in\\_the\\_Tropical\\_Andes](http://www.eoearth.org/article/Biological_diversity_in_the_Tropical_Andes).
- Groombridge, B. (Ed.). 1992. *Global Diversity: Status of the Earth's Living Resources*. Chapman and Hall, London, UK.
- Gutiérrez P.D., Páez, V. & Bock, B. 2003. Distribución y Diversidad de Anfibios en el Departamento de Antioquia (Colombia): una Visión Biogeográfica. En: <http://pdgutierrez.webs.com/Publicaciones/>
- Henaó, E.R. 2005. Aproximación a la distribución de mariposas en el departamento de Antioquia (*Papilionidae*, *Pteridae* y *Nymphalidae*: *Lepidoptera*) con base en zonas de vida. *Boletín Científico - Centro de Museos - Museo de Historia Natural* Vol. 10: 279-312
- IAvH. 2008. Portafolio de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad - regiones Pacífico, Caribe y Andes-Piedemonte amazónico de Colombia, escala 1:250.000. Proyecto Planeación ambiental del sector de hidrocarburos para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Convenio IAvH, ANH, TNC, IDEAM. Bogotá D.C. Colombia.
- Langhammer, P.F., Bakarr, M.I., Bennun, L.A., et al. 2007. Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems. Gland, Switzerland: IUCN.
- Luck, G.W. Chan, K.M.A. Fay, J.P. 2009. Protecting ecosystem services and biodiversity in the world's watersheds. *Conservation Letters*. Vol. 2, Issue 4: 179-188.
- Millenium Ecosystem Assessment, 2003. *Ecosystem and human well-being: A framework for assessment*. Island Press. Washington. D.C.
- Mittermeier, R.A., N. Myers, P.R. Gil, and C.G. Mittermeier. 1999. Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecosystems. CEMEX S.A. and Conservation International.
- Mittermeier, R.A., Robles-Gil, P. y Goettsch, C. 1999. Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations. Conservation International.
- Montes, C. 2007. Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas. *Ecosistemas* 16 (3): 1-3.
- Prendergast, J.R., Quinn, R.M., Lawton, J.H., Eversham, B.C., Gibbons, D.W., 1993. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365, 335-337.
- Rahbek, C. y Graves, G.R. 2000. Detection of macro-ecological patterns in South American hummingbirds is affected by spatial scale. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 267: 2259-2265.
- Raven, P.H., Wilson, E.O., 1992. A fifty-year plan for biodiversity surveys. *Science* 258: 1099-1100.
- Salaman, P., Donogan, T. y Caro, D. 2009. Checklist to the birds of Colombia 2009. En: *Conservación Colombia*, No. 8, 89 páginas.

- Salazar-Holguín, F., Benavides-Molineros, J., Trespalacios-González, O.L y Pinzón, L.F. (comp.). 2010. Informe sobre el Estado de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Componente de Biodiversidad Continental - 2009. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos -Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. 167 p.
- Scott, J.M., Davis, F.W., McGhie RG, Wright, R.G., Groves, C., et al. 2001. Nature reserves: do they capture the full range of America's biological diversity?. *Ecol Appl.* 11: 999-1007.
- Vásquez-V. V.H. y Serrano-G. M.A. 2009. Las áreas naturales protegidas de Colombia. Conservación Internacional - Colombia y Fundación Biocolombia. Bogotá, D.C. 696 p.
- World Bank. 2010. World development Report. Focus B: Biodiversity and ecosystem services in a changing climate. Washington, DC.
- Yepes-Quintero, A., Cabrera-Montenegro, E., Álvarez-Dávila, E., Corrales-Osorio, A., Galindo-García, G., García-Dávila, M.C., Idárraga, A., Navarrete-Encinales, D., Phillips-Bernal, J.F. Y Vargas-Galvis, D., y Duque-Montoya, A. 2011. Estimación de las reservas y pérdida de carbono por deforestación en el periodo 2000-2007 en los bosques del departamento de Antioquia, Colombia. *Revista Actualidades Biológicas* (en prensa).

