

ECOLOGÍA

La conservación de la biodiversidad: hacia una estructura ecológica de soporte de la nación colombiana



RESUMEN

El artículo parte del reconocimiento de la diversidad étnica y sus posibles relaciones con la megadiversidad biológica colombiana, cuya situación actual –de los ecosistemas, suelos y aguas– es también el resultado de una larga historia geológica y de procesos de evolución, migración y adaptación, cuya conservación reclama severas y urgentes medidas tanto de protección como de restauración. Para avanzar efectivamente en este sentido, el autor remite a la recién elaborada “Estructura Ecológica de Soporte de la Nación”, como medida para garantizar la satisfacción de necesidades básicas de los habitantes y de perpetuación de la vida.

PALABRAS CLAVE: Colombia, diversidad biológica, páramo(s), suelo(s), aguas(s), altitud, humedad, Estructura Ecológica Principal EEP, Infraestructura Ecológica IE.

ABSTRACT

THE CONSERVATION OF BIODIVERSITY: TOWARD AN ECOLOGICAL SUPPORT STRUCTURE FOR THE COLOMBIAN NATION

The article begins with a recognition of ethnic diversity and its possible relation to Colombian biological mega-diversity, whose current condition —that of the ecosystems, soils, and waters— is the result of a long geological history and processes of evolution, migration, and adaptation, whose conservation requires severe and urgent measures both for protection and restoration. To effectively make progress in this sense, the author refers to the recently designed instrument the “Ecological Support Structure for the Nation” as a measure to guarantee that the people’s basic needs are met so that life is perpetuated.

KEYWORDS: Colombia, biological diversity, páramos, soils, water, altitude, humidity, primary ecological structure (EEP), ecological infrastructure

INTRODUCCIÓN

Colombia es un país de mega-diversidad en cuanto a varios aspectos, cuenta con una población multi-étnica, comunidades indígenas, negras y mestizas; lo cual significa una gran diversidad de culturas e idiomas. También existe una gran diversidad de paisajes y climas, de rocas y suelos, así como una enorme diversidad biológica. En el concepto de biodiversidad incluimos diferentes aspectos o niveles de organización de la vida, como diversidad genética, de especies, de comunidades y puede haber ciertas relaciones entre estos aspectos de la biodiversidad y la diversidad étnica. En este artículo hablaremos principalmente de la diversidad biológica.

POR QUÉ COLOMBIA ES UN PAÍS DE MEGA-BIODIVERSIDAD

Si analizamos y comparamos la flora de las diferentes partes del país, encontramos grandes diferencias en relación con la temperatura (altitud) y la precipitación. También existen diferencias según el área geográfica. La Amazonia y el Chocó tienen clima húmedo bajo tropical, pero presentan diferencias considerables en la composición de especies. De igual manera se dan diferencias entre las tres cordilleras (y el macizo de Santa Marta) y otras áreas relativamente aisladas, en donde se presenta un buen número de especies endémicas (es decir, que se encuentran solamente en una región limitada). Las comunidades vegetales

EL AUTOR:

Shiedam, Holanda, 1924. Estudios universitarios en Leiden: geología con un máximo de biología. Doctorandus (1949) con paleontología y botánica Doctor (1951); trabaja en Bogotá con el Servicio Geológico Nacional. Inició, con otros investigadores, la Facultad de Ciencias Geológicas en la Universidad Nacional. Catedrático (en Guyana, México, Holanda, Colombia...). Miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas y de la Sociedad Colombiana de Antropología. Autor de *Estudios de ecosistemas tropandinos* (3 vols.), *Historia, ecología y vegetación*. En su bibliografía hasta 1995 aparecen 250 publicaciones.

y de animales cambian, al estar compuestas por especies parcialmente diferentes.

Existe una relación evidente entre número de especies y altitud (temperatura), la cual disminuye por "área mínima" de abajo hacia arriba; con respecto a la humedad, entre más húmedo mayor número de especies por "área mínima". Así, podemos encontrar 300 especies en 500 m² en la selva húmeda tropical, pero sólo 50 especies en el bosque seco tropical y 50 en el páramo, lo cual no quiere decir que el páramo tenga pocas especies, dado que la diversidad de comunidades vegetales es más grande.

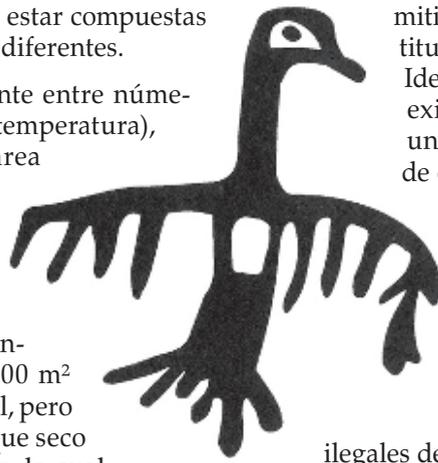
La situación actual de los ecosistemas es también resultado de una larga historia geológica y de los procesos de evolución, migración y adaptación. La separación de Suramérica y África es un primer hecho de importancia y luego la formación gradual de los Andes con sus tres cordilleras y otros macizos (Santa Marta, Macarena, etc.), así como la formación del istmo de Panamá, que conectó a Norteamérica y Meso-América con Suramérica.

El levantamiento de los Andes creó, dentro del trópico, zonas altitudinales que han sido llamadas subandinas, andinas, páramo y nival, con temperaturas medias anuales desde el nivel del mar y la nieve, entre 30° y menos de 0° C, situación que crea una diversidad climática muy alta sobre muy poca distancia, comparada con la del globo terráqueo entre el trópico y las regiones árticas. Estas zonas climáticas se poblaron en un lapso de millones de años, mediante un proceso de evolución-adaptación de especies desde el nivel tropical hacia arriba y por la inmigración y, luego, evolución-adaptación de especies "fundadoras" que vinieron desde las zonas templadas del norte y del sur.

Colombia tiene entonces dos grandes regiones fuentes de especies: la Amazónica (y Chocoana-Pacífica) y la Andina. El conjunto de factores que acabamos de mencionar, es entonces la causa de la mega-diversidad de Colombia: una larga historia, donde la evolución gradual de la flora tropical, muy diversa, es el primer factor y luego la creación de los Andes, con una gran diversidad en cuanto a clima y suelos. Así se formaron un gran número de especies, que forman parte de un gran número de comunidades diferentes y sus ecosistemas correspondientes.

EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL PAÍS

Aquí daremos únicamente una visión muy global, y para datos un poco más precisos re-



mitimos a la publicación del Instituto de Estudios Ambientales, Ideam, de 2003. En la Amazonia existen aún grandes áreas en un estado natural; buena parte de estos territorios cuentan con figuras de protección como los Resguardos Indígenas y las Áreas Protegidas del Sistema de Parques Nacionales, aunque la colonización ha avanzado de manera notable y el incremento de los cultivos

ilegales de coca se extienden de forma incontrolada.

En el Chocó-Pacífico existen todavía áreas considerables de selva, pero aquí también la deforestación avanza. En la Zona Andina y los valles interandinos, la destrucción de la vegetación original es avanzada y sólo en la vertiente oriental de la cordillera Oriental y la vertiente occidental de la cordillera Occidental existen todavía áreas relativamente intactas; no obstante, en áreas como el norte del flanco oriental de la cordillera Oriental ya ha desaparecido mucha vegetación y la fragmentación es evidente. El bosque subandino ha desaparecido en muchas partes, especialmente en la zona cafetera, y de la selva del Valle Medio del Magdalena ya queda poco.

La cuenca alta del río Bogotá en la Sabana de Bogotá está en un estado deplorable en cuanto a conservación; en muchas partes de los cerros los suelos están siendo erosionados lentamente y áreas considerables están ya afectadas por erosión severa con zanjas profundas.

Así se puede decir que la Zona Andina en gran parte es ya "antropizada". En cuanto a los páramos, parte de ellos se encuentran en Parques Nacionales, pero otra gran parte está sin protección y en muchos de ellos incluyendo parques, el uso para ganadería (con quemadas) y el cultivo de papa está afectando gravemente la vegetación y en general la biodiversidad, además de las fuentes de agua.

La fragmentación evita o dificulta el intercambio genético, las poblaciones se pueden volver tan pequeñas que pueden quedar expuestas a peligro de extinción. En áreas fuertemente antropizadas, la biodiversidad está en peligro inminente, ya deben haber desaparecido muchas especies y para salvar lo que queda es necesario tomar medidas para la implementación de políticas de restauración y protección.

A todo esto se añade, para grandes áreas del país, conflictos en el uso de la tierra (uso de los suelos sin considerar su potencial, como uso en ganadería extensiva de suelos aptos para agricultura o para lo forestal, etc.). Se considera que con las tierras ya en algún uso en el país,

se podría producir/cultivar todo lo que se necesita (producción de agricultura, ganadería y forestal), y que una mayor "colonización" corresponde frecuentemente a un uso conflictivo del uso de la tierra, y a un "robo" al capital (frecuentemente forestal) del país.

La destrucción en gran escala de los bosques y selvas naturales para obtener madera es un ataque a la biodiversidad que no se justifica: la madera que necesita el país se debería producir a partir de plantaciones.

En cuanto a datos más concretos sobre amenazas a la biodiversidad, se encuentran datos importantes en los "libros rojos". En el más reciente volumen en cuanto a la flora, se muestra que hasta un 20% de los frailejones de los páramos están en peligro y evaluando todos los datos publicados hasta ahora, se debe concluir que cerca de una tercera parte de la flora colombiana está en alguna situación de amenaza.

Es evidente que, si queremos proteger la biodiversidad de múltiples extinciones, habría que tomar medidas bastante drásticas de protección y restauración.

LA RELACIÓN DE BIODIVERSIDAD, SUELOS Y AGUA

En los geoeosistemas, se puede diferenciar un componente de vegetación con procesos biofísicos, un componente subsuelo con procesos geológicos y un componente suelo, con procesos pedológicos. Luego está el clima, con la energía solar y las lluvias que mueven el sistema; el agua es esencial, ya que todo proceso de vida depende de ella. Entre los tres



componentes (o sub-sistemas) existe una relación estrecha: un cambio en uno de ellos puede causar cambios en los otros. Si se tumba un bosque, tendrá enseguida consecuencias para el suelo, el agua y hasta para el sub-suelo; comienzan cambios en el suelo que pueden llevar a procesos erosivos; se puede secar el suelo rápidamente, en las estaciones secas, y se puede disminuir y volver irregular la escorrentía (incluyendo la infiltración).

Biodiversidad, suelos y agua son, además, los principales recursos naturales (en principio renovables, en el caso de un buen manejo). Por esta razón se toman en cuenta estos tres, en cuanto al reconocimiento y diseño de una Estructura Ecológica (o red ecológica) que aseguraría su conservación (y uso sostenible).

LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL DE COLOMBIA

El autor de este artículo, en conjunto con Germán Andrade, elaboraron para (y con la colaboración de) el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales un primer esbozo o ensayo de un mapa de la Estructura Ecológica de Colombia (escala 1:1.500.000) y un texto ("Estructura ecológica principal de Colombia; Primera aproximación") explicativo en cuanto a la situación del país en cuestión de conservación y en cuanto a la metodología para llegar a este tipo de mapas como base de la conservación y buen manejo*. Este texto fue publicado por el Ministerio de Ambiente y el Ideam en diciembre de 2003. Reproducimos aquí el "Resumen ejecutivo" de esta publicación:



* <http://www.humanas.unal.edu.co/publicaciones/palimpsestus/mapa.htm>

La biodiversidad y la salud e integridad de los ecosistemas soportan la vida y aportan numerosos servicios ambientales, sobre los cuales se basan los procesos productivos y la calidad de la vida. Su conservación y restauración está ordenada por la ley, representada en numerosos compromisos en el ámbito nacional e internacional. Para responder a la pregunta de cómo avanzar efectivamente en este sentido, se desarrolla para el territorio continental de Colombia el concepto de Estructura Ecológica, diferenciando *Estructura Ecológica Principal* (EEP) e *Infraestructura Ecológica* (IE), que en conjunto conforman la Estructura Ecológica de Soporte de la Nación (EES).

La EEP se define como “*El conjunto de ecosistemas naturales y semi-naturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud, tales que garantiza el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima), como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida*”. La EEP es la propuesta de ordenamiento de la cobertura vegetal, del uso y manejo de la tierra y del agua, que garantiza la conservación (preservación y restauración) de la biodiversidad, los recursos biológicos y los servicios ambientales. La implementación de la EEP implica en el futuro el estudio detallado de las áreas a incorporar y la definición de categorías según los Sistemas de Áreas Protegidas. La propuesta de EEP, en forma de mapa, leyenda y la memoria explicativa, es un primer ensayo a nivel nacional (escala 1:1.500.000) que sólo indica los grandes rasgos de la estructura ecológica deseada, la cual se presenta como “primera aproximación” para que las instituciones y la comunidad académica hagan observaciones. Una versión

corregida y aumentada podría ser usada como referencia para la elaboración de la EEP en una forma más detallada, a escala 1:500.000 (la de la línea base del Ideam), la cual podría ser referente para las Corporaciones Autónomas Regionales. Para los Municipios el modelo deberá ser refinado a escalas más detalladas (entre 1:100.000 a 1:10.000). El modelo nacional propuesto de EEP está compuesto de la cobertura vegetal natural y semi-natural (Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, territorios de comunidades indígenas y negras) y áreas con coberturas principalmente naturales que carecen de protección definida o efectiva (como las Reservas Forestales). Un paso prioritario en la implementación de la EEP es completar la cobertura de áreas protegidas en los ecosistemas de todas las Provincias y Distritos biogeográficos, en especial en los más transformados en la zona Andina y del Caribe. En las grandes áreas de ecosistemas naturales habitados se debe consolidar el control territorial y cultural de parte de los grupos étnicos, con el uso sostenible de los recursos naturales.

Además, se ubican de manera general corredores biológicos para la conservación o restauración de la integridad y funcionalidad de los ecosistemas, y su adaptación ante el Cambio Global.

Se encuentran además en el país extensas áreas fuertemente transformadas, como agroecosistemas y zonas urbanas e industriales, en donde también es importante el uso adecuado de la base natural. Como complemento a la red de la EEP se propone el concepto de Infraestructura Ecológica (IE), que es “*el conjunto de relictos de vegetación natural y seminatural, corredores y áreas a restaurar en los agro-ecosistemas y otras áreas intervenidas del país (centros*



urbanos y otros sistemas construidos) que tienen una funcionalidad en la conservación de la biodiversidad, la productividad y la calidad de la vida de la población". La elaboración de la IE es posible a escalas más detalladas, con los rasgos principales identificados sólo desde la escala 1:500.000. Por este motivo en este documento se presentan sólo criterios generales para su desarrollo. La IE en conjunto podría cubrir cerca del 7-10% de la superficie en las áreas intervenidas, como requisito para la creación o mantenimiento de un ambiente saludable, la protección de los cultivos de las plagas y los extremos climáticos. Un aspecto importante es crear una IE en las áreas de agro-ecosistemas actualmente en monocultivos (caña de azúcar, palma de aceite, banano, arroz, etc.). En zonas urbanas e industriales también es importante el desarrollo de una IE que permita el mantenimiento de cierto grado de biodiversidad y el mejoramiento ambiental, por medio de plantaciones de árboles a lo largo de las vías y la creación de parques, además de áreas naturales o seminaturales necesarias para la recreación pasiva en inmediaciones de las grandes ciudades.

La implementación tanto de la EEP, como de la IE debe ir acompañada de la corrección económica y ambiental del uso de las tierras del país. El estudio del Igac y Corpoica (2002) demuestra conflictos de uso por sobre-explotación (degradación de suelos y erosión) y subutilización de las tierras (áreas con potencial agrícola o forestal). Estos conflictos resultan en degradación ambiental o en depresión social y económica, por lo cual la reconversión ambiental y social del uso de la tierra debe ser un propósito unificado. Por ejemplo, gran parte del desarrollo forestal industrial del país se puede lograr en tierras de ganadería extensiva con bajísima densidad humana y que ofrecen

el nivel mínimo de empleo rural por hectárea. El conjunto de la EEP y la IE conforman la *Estructura Ecológica de Soporte de la Nación*. Esta se define como *"la expresión territorial de los ecosistemas naturales, agro-ecosistemas y sistemas urbanos y construidos que soportan y aseguran a largo plazo los procesos, sustentan la vida humana, la biodiversidad, el suministro de servicios ambientales y la calidad de la vida"*. Por este motivo la conservación y restauración de la EEP y de la IE son la base territorial para el desarrollo verdaderamente sostenible.

Un aspecto de gran importancia es la gestión del agua. Una buena parte de las aguas superficiales están ya contaminadas y las subterráneas comienzan ya a estarlo. En algunas partes, como en la cuenca alta del río Bogotá-Sabana de Bogotá, las aguas subterráneas se encuentran sobre-explotadas, con graves consecuencias en la superficie y altos costos ambientales. La gestión del agua es parte esencial de la implementación de la EEP y la IE.

Gran parte del agua potable y la que se usa con fines energéticos, proviene de los páramos. Estos ecosistemas representan además un paisaje y contienen una biodiversidad, únicos en el mundo. Actualmente muchos páramos son usados para el cultivo de la papa y la ganadería, comprometiendo sus servicios ambientales. En el páramo los usos diferentes a su conservación deberían desaparecer, en aras del beneficio general. Urge la aplicación de una política de protección sustentada en alternativas sociales a la ocupación destructiva del páramo. En el corto plazo la utilización de maquinaria pesada en los páramos debería ser simplemente prohibida.

La propuesta de EEP para el país, sus regiones y municipios, debe establecerse con base en el conocimiento científico disponible. Una



parte de los argumentos técnicos que la soportan han sido recopilados e integrados al texto que se presenta. La falta de conocimiento detallado no debe, sin embargo, ser argumento para no actuar en asuntos sobre los cuales la evidencia es suficiente. Para el desarrollo de la propuesta en niveles de más detalle (y para el complemento necesario en los temas marinos, costeros e insulares) será necesario siempre contar con el aporte de la información acumulada en los institutos del Sina (Humboldt, Ideam, Sinchi, Invemar y de Investigaciones del Pacífico), la Universidad Nacional (ICN en aspectos de biodiversidad especialmente), otras universidades y centros de investigación, así como el conocimiento de los investigadores particulares. Sería un trabajo de cooperación en torno a un objetivo común¹.



Algunos ejemplos ya están disponibles. El Distrito de Bogotá tiene una propuesta de Estructura Ecológica y también para la CAR se preparó una propuesta de EEP e IE para la cuenca alta del río Bogotá-Sabana de Bogotá (disponible en CD y parcialmente publicado en el *Atlas Ambiental de la CAR*).

Por otro lado, estos mapas deberían tener un estatus oficial en cuanto a su utilización obligatoria como base de los planes de ordenamiento de los municipios (y para las Corporaciones Autónomas Regionales, para sus acciones y sus evaluaciones de los POT), y para regir decisiones futuras en cuanto a su plena realización.

Todo esto, evidentemente, no tiene que ver únicamente con la diversidad biológica de plantas y animales sino, como ya mencionamos, también con los suelos y el agua. Se trata de la sobrevivencia de la vida misma, no sólo de todos estos seres vivos con quienes compartimos el espacio, sino también, y especialmente, la vida humana, cuyo futuro depende de si somos capaces de conservar y manejar bien esta nuestra madre la Tierra y esta nuestra Colombia, uno de los países más ricos en diversidad de vida y más bellos del mundo.

CONCLUSIONES: ¿HACIA DÓNDE VAMOS?

En el país se han hecho esfuerzos importantes en cuanto a la conservación, entre los que están la declaración y manejo de los Parques Nacionales Naturales y otras reservas en el nivel nacional, departamental o municipal, y se puede mencionar además la Fundación Natura y la "Red de Reservas de la Sociedad Civil". No obstante, lo que falta es una visión integrada y detallada de cómo debería ser la cobertura vegetal (y el manejo de suelos y aguas) del país (sus departamentos y sus municipios), para que se pueda considerar segura la conservación de la biodiversidad, los suelos y el agua. Será necesario trabajar desde una visión global del país con mapas cada vez más detallados, cuyas leyendas indiquen lo que se debe conservar, y aquello para restaurar; además de definir en dónde se deberían localizar corredores biológicos para mantener o restaurar la conectividad (para plantas y animales) y cómo debería ser el uso y manejo de los suelos y el agua. En vista de la rapidez de la destrucción de bosques y otros ecosistemas (y que en cada región biogeográfica de Colombia haya el mismo problema y se deben hacer estas mismas consideraciones y propuestas), pienso que la preparación de estos mapas de Estructura Ecológica debería ser una prioridad.

BIBLIOGRAFÍA / REFERENCIAS

IDEAM (T. VAN DER HAMMEN & G. ANDRADE), 2003, Estructura Ecológica Principal de Colombia (Primera aproximación), Ministerio de Ambiente e Ideam, Bogotá, 74 pp.

VAN DER HAMMEN, T., 1998, Plan ambiental de la Cuenca Alta del río Bogotá (Análisis y Orientaciones para el Ordenamiento Territorial), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, Bogotá, 142 pp.

VAN DER HAMMEN, T., 1998, Plan Regional de Gestión Ambiental de la Cuenca Alta del Río Bogotá, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, Bogotá (disponible en CD con 7 mapas).

CAR, 2001, *Atlas Ambiental CAR*, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Bogotá.

*

Consultar el mapa "Estructura Ecológica de Colombia", escala 1:1.500.000

<http://www.humanas.unal.edu.co/publicaciones/palimpsestus/mapa.htm>

¹ Ideam (T. van der Hammen & G. Andrade), 2003. Estructura Ecológica Principal de Colombia (Primera aproximación), 74 pp. Ministerio de Ambiente e Ideam, Bogotá.