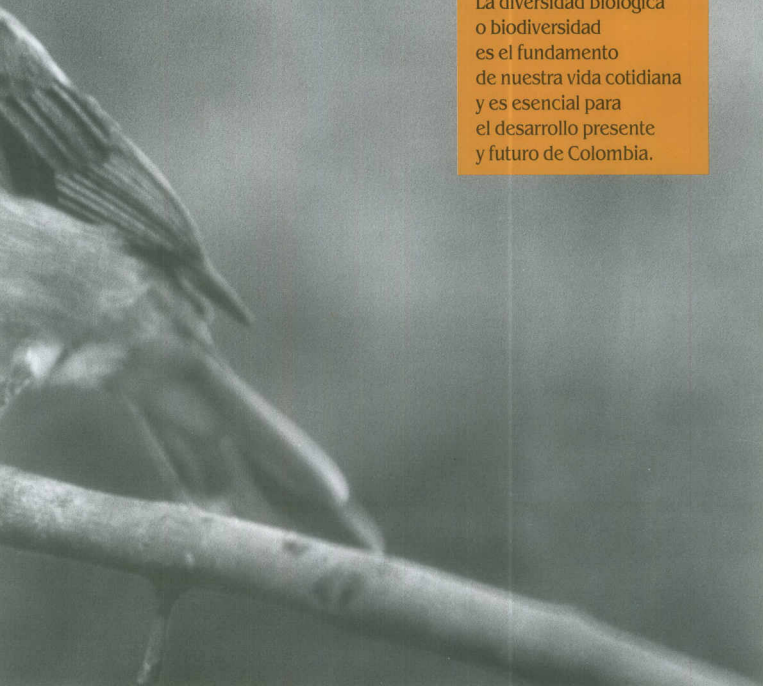


1

Diagnóstico

La diversidad biológica
o biodiversidad
es el fundamento
de nuestra vida cotidiana
y es esencial para
el desarrollo presente
y futuro de Colombia.



La diversidad biológica colombiana

Colombia tiene una extensión continental de 114,174,800 hectáreas, que representan aproximadamente 0,7% de la superficie continental mundial. En esta área se encuentra el 10% de la biodiversidad mundial, lo que convierte a Colombia en un país "megadiverso".

De la extensión territorial colombiana, 53.2 millones de hectáreas están cubiertas por bosques naturales; 21.6 millones por otros tipos de vegetación en áreas de sabanas, zonas áridas y humedales; 1.10 millones por aguas continentales, picos de nieve y asentamientos urbanos, y por lo menos 38.4 millones se encuentran bajo uso agrícola y

procesos de colonización. Estas categorías generales de cobertura albergan una diversidad ecosistémica que es característica de Colombia. Dicha biodiversidad de ecosistemas se ha atribuido a factores como la localización altitudinal del país entre los dos trópicos, la variedad de condiciones edafoclimáticas que han llevado a una gran multiplicidad de espacios geográficos, y la existencia de espacios aislados por levantamientos topográficos. La diversidad ecosistémica del país es de tal magnitud, que no son muchos los ecosistemas que existen en el mundo que no estén representados en Colombia. Los biomas terrestres naturales e intervenidos se presentan en el mapa 1. Las unidades de paisajes marinos y costeros se presentan en el mapa 2.

Fuente: Informe Nacional sobre el estado de la Biodiversidad en Colombia.

BIOMAS TERRESTRES Y PAISAJES MARINOS Y COSTEROS

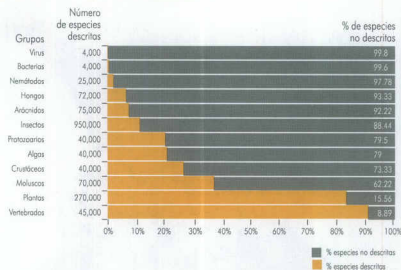
Biomás naturales Terrestres	Siglas	Áreas	Océano	Paisajes naturales Marinos	Sigla Sector	Sigla Subsector
Bosques secos del Caribe	BsCr	281.000	ATLÁNTICO	Guajira	GUA	
Orobiomas del Caribe	OrBiCr	44.000		Palomino	PLA	
Peinobiomas del Caribe	PeBiCr	416.000		Tayrona	TAY	
				Magdalena	MAG	cgsm
Formación xerofítica Guajira	FoXeGj	1'035.800				mag
Helobiomas de la Guajira	HeGj	223.500		Central	CENT	cent
						arco
Orobiomas Andinos	OrBiAn	10'293.000				arb
Pedobiomas Andinos	PeBiAn	181.500		Caribe Sur	CAS	atr
Helobiomas Andinos	HeAn	17.000				cap
Páramo Andino	ParAn	2'582.000	PACÍFICO	San Andrés y Providencia	SAN	
Bosques tropicales Amazonia	BiAz	28'460.000		Caribe oceánico	CAO	
Orobiomas amazónicos	OrBiAz	2'396.000				
Pienobiomas amazónicos	PeAz	3'832.500		Pacífico norte	PAN	
Helobiomas amazónicos	HeAz	7'150.000		Pacífico sur	PAS	jua pas tum
Peinobiomas llaneros	PeLl	28'460.000				
Helobiomas Orinoquia	HeOr	1'905.500		Gorgona	GOR	
				Malpelo	MAL	
Bosques tropicales Pacífico	BiPz	3'205.500		Pacífico oceánico	PAO	
Helobiomas Pacífico y Atrato	HePzAt	698.000				
Bosques trop. Magdalena medio	BiMgMd	234.000				
Helobiomas momposinos	HeMo	292.000				
Halobiomas	Habi	490.800				

La diversidad ecosistémica está directamente relacionada con la diversidad de especies, nivel más usual para referirse a la biodiversidad y que representa el número de especies en un espacio determinado. A escala mundial todavía no se tiene una idea clara de cuántas especies existen. A medida que se ha avanzado en su inventario, se ha hecho evidente que la mayor cantidad de especies se encuentran concentradas en unos pocos países tropicales, llamados de la "megadiversidad". Éstos albergan hasta el 40% de todas las especies del mundo. La gran biodiversidad biogeográfica y ecológica de Colombia, así como la gran riqueza de especies de muchas comunidades bióticas, permiten suponer razonablemente que este país pueda contener una de las más altas diversidades de especies del planeta.

En el país se conocen alrededor de 35,000 especies de plantas vasculares, según el Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia. Esta cifra es muy alta para un país de tamaño intermedio, si consideramos que toda África al sur del Sahara contiene cerca de 30,000 especies, y Brasil, que cubre una superficie 6.5 veces mayor que la de Colombia, posee 55,000. Colombia tiene entre 3000 y 3500 especies de orquídeas, lo cual representa, según algunos investigadores, el 15% del total mundial.

Otro grupo muy diverso en Colombia es el de las aráceas, del cual el país tiene la flora más rica del mundo con un sexto de las 3.500 especies conocidas de esta familia. Del género *Anthurium* se ha estimado que en Colombia existe el mismo número de especies que en toda América Central. La mayor diversidad de esta familia de plantas poco estudiada se encuentra en la Cordillera Occidental, hacia los 1.500 m.s.n.m., en las zonas con mayor precipitación, en la transición entre las selvas de las tierras bajas y las selvas premontanas. Otra familia muy rica en especies de este grupo en Colombia es la *heliconiaceae* (platanillos, heliconéas). Investigadores han encontrado que la mayor diversidad de este

PROPORCIÓN DE ESPECIES DESCRITAS Y NO DESCRITAS A NIVEL MUNDIAL



grupo se halla en las montañas entre Costa Rica y Ecuador, y muchas especies nuevas se están descubriendo en Colombia. Se estima que existen en el país más o menos 95 especies.

Las *ericáceas* son un grupo de plantas bien representadas en las áreas montanas tropicales, con una diversidad muy alta en Colombia, 27 géneros y 267 especies, siendo el país más diverso de América y con concentraciones especialmente en las laderas occidentales de los Andes Occidentales. En Colombia, otros grupos muy ricos son las palmas, las cycadáceas, los helechos y las bromeliáceas. Por ejemplo, se estima que hay 270 especies de palmas.

Estudios de la Región Caribe sobre algas han mostrado que el Caribe colombia-

Adaptado de Lammerts van Bueren y Duivenvoorden. "Towards priorities of biodiversity research in support of policy and management of tropical rain forests", 1996, Tropenbos.

NÚMERO DE ESPECIES DE VERTEBRADOS (Exceptuando peces) CONOCIDOS PARA COLOMBIA, COMPARADO CON EL NÚMERO DE ESPECIES DESCRITAS A NIVEL MUNDIAL

	Colombia	Mundo	%
Mamíferos	454	4629	9.8
Aves	1766	9040	19.5
Reptiles	475	6458	7.3
Anfibios	583	4222	13.8
Total	3278	24349	13.5

Fuente: IAvH PNUMA inédito.

MAPA 1. BIOMAS NATURALES SILVESTRES E INTERVENIDOS

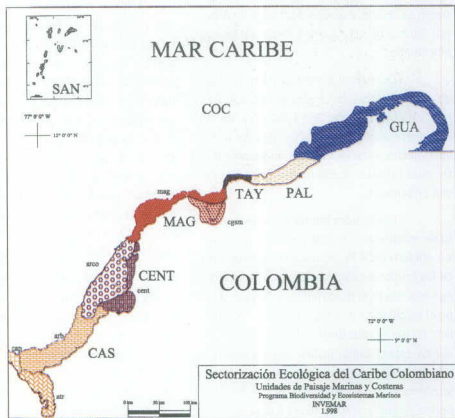
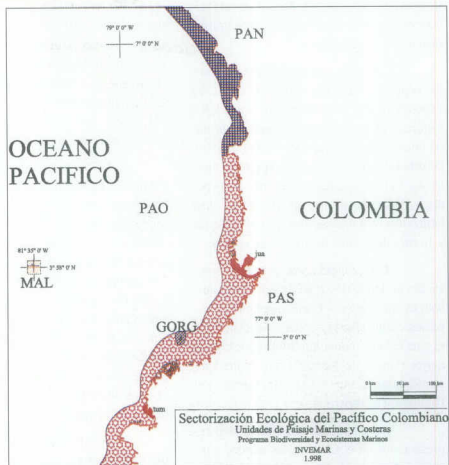


Gorgona

- Bosques tropicales de la Amazonia y la Orinoquia
- Bosques tropicales del Magdalena medio
- Bosques tropicales del Pacifico
- Bosques secos tropicales del Caribe
- Formaciones xerofíticas de la Guajira
- Orobiomas de la Amazonia
- Orobiomas de bosques andinos
- Orobiomas xerofíticos andinos
- Orobiomas del Caribe
- Orobiomas andinos de páramo
- Pedobiomas andinos de bosques y sabanas
- Peinobiomas amazónicos de sabanas y coangos
- Peinobiomas de sabanas del Caribe
- Peinobiomas de sabanas llaneras

- Holobiomas
- Helobiomas andinos
- Helobiomas de la Amazonia
- Helobiomas de la Guajira
- Helobiomas momposinos
- Helobiomas de la Orinoquia
- Helobiomas del Pacifico
- Lagunas y espejos de agua
- ~ Arrecifes de coral
- ~ Praderas marinas
- Cuevas

Con base en: A. Etter 1998. Mapa general de ecosistemas de Colombia. Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad en Colombia. IAvH-PNUD.



no es una de las áreas más ricas del Atlántico tropical con 430 especies. En cambio, el Pacífico presenta una baja diversidad, con aproximadamente 133 especies.

En cuanto a los vertebrados, Colombia ocupa el tercer lugar mundial con 2890 especies. Listas colombianas de mamíferos incluyen 454 especies de existencia confirmada dentro del país (más del 7% del mundo). De esta lista sobresale la gran riqueza de murciélagos (151 especies) y roedores (94 especies). De este último grupo, el género *Oryzomys* está representado por 18 especies y 10 más de posible ocurrencia en el país.

Las 27 especies de primates representan un tercio de los de América Tropical y sólo es superado por Brasil, que tiene 55 especies. Según investigadores colombianos, en el país el Piedemonte Amazónico presenta la mayor riqueza de especies, con valores crecientes entre el Alto Guaviare (9 especies) y el Putumayo (13 especies).

Otros grupos de especies bien representados en el país son las dantas, pues solamente en Colombia y en Ecuador se encuentran las tres especies de dantas de América (*Tapirus bairdii*, *Tapirus terrestres* y *Tapirus pinchaque*).

Durante muchos años se ha afirmado que Colombia es el país del mundo con más especies de aves. Sus 1752 especies de aves corresponden a cerca de 19% de todas las especies, 60% de las aves de Suramérica. De estas especies se estima que entre 55 y 60 son endémicas.

Los reptiles también han sido objeto de inventarios exhaustivos en el país, con un número de 475 especies conocidas. Uno de los grupos zoológicos de mayor diversidad en Colombia es el de los anfibios. En este campo el inventario está muy lejos de ser concluido y en los últimos años cada entrega de una revista especializada incluye alguna descripción de nuevas especies de ranas en nuestro territorio. En la actualidad se tienen 583 especies de anfibios conocidas en el país.

Los peces, a pesar de su gran importancia económica, todavía son muy poco conocidos en nuestro territorio y existen extensas regiones, como la Amazonía y Orinoquia, donde los inventarios pueden aún aportar nuevas especies o especies todavía no registradas. Las aguas continentales de Colombia contienen cerca de las dos terceras partes de las cerca de 3000 especies de peces de Suramérica.

En las áreas marinas existen estudios detallados de algunos grupos en el Caribe y son menos completos en la Costa Pacífica. Según investigaciones recientes, el total de especies en los arrecifes es de 326 y se estima además un número de 700 especies (cerca de 200 aún no registradas) en toda la Costa del Caribe de Colombia. Algunas áreas son particularmente ricas en especies, tales como las aguas de la región de Santa Marta y el Parque Nacional Tayrona, donde hay cerca de 300. Se puede afirmar que existen 3900 especies conocidas de peces, moluscos y crustáceos marinos y continentales.

Dentro de los insectos, algunos grupos sobresalen por la diversidad y endemismo en Colombia. Entre las mariposas, por ejemplo, el grupo de mariposas pardas (*Satyrinae*, tribu *pronophilini*) presenta su mayor diversidad en los países andinos localizados entre Venezuela y Bolivia, preferentemente en hábitats montanos entre los 1000 y 4000 metros, con algunas especies en las tierras bajas. En Colombia pueden existir hasta 3000 especies diurnas, de siete familias, entre las cuales hay algunas endémicas, como *Cissia ucumarensis* y *Actinote iguazuensis*. En cuanto a la familia de los escorpiones, la Sierra Nevada de Santa Marta y la Cordillera Oriental pueden ser consideradas regiones de endemismos o áreas de refugio.

Uno de los instrumentos más importantes para la protección *in situ* de la diversidad biológica es el conjunto de Áreas Naturales Protegidas existente en el país, cuyo eje principal lo constituye el Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN). En la actualidad hacen parte de este Sistema 9,194,498.50 hectáreas, conservadas en 34 parques nacionales natu-

rales, 2 reservas naturales, 9 santuarios de fauna y flora, y un área natural única, lo cual equivale al 71% del total de extensión protegida del país.

Existen además categorías de manejo menos restrictivas que las del SPNN, pero que contribuyen a la protección del patrimonio biológico de la Nación. Dentro de este conjunto se encuentran las siguientes áreas de importancia global y áreas administradas por los niveles nacional, regional y local¹:

Reservas Forestales Protectoras (RFP). Son 46 RFP constituidas por el Inderena-Ministerio de Agricultura con una extensión total de 333,417.23 has. y seis RFP constituidas por las CAR con una extensión de 6,212.00 has., lo cual corresponde al 0.05% de la extensión protegida.

Reservas Forestales Protectoras-Productoras (RFP-P). Se cuenta con un área declarada por el Ministerio de Agricultura mediante la Resolución 76 de 1977 que establece como RFP-P la Cuenca Alta del Río Bogotá. También existen tres áreas declaradas por la CAR que suman en total 1,785.80 has., que corresponden al 0.01 de la extensión protegida².

Distritos de Manejo Integrado (DMI). Son siete, de los cuales tres hacen parte del rea de Manejo Especial de La Macarena. Su extensión total es de 2,780,255.70 has. correspondientes al 21% de la extensión protegida del país.

Distritos de Conservación de Suelos (DCS). Es una sola área ubicada en el Departamento del Caquetá que cubre una extensión de 300,000 has., lo cual representa el 2.38% de la extensión protegida.

Áreas declaradas por los departamentos y municipios. Suman una extensión de 449,482.20 has. correspondiente al 3.47% del área protegida. De este grupo se hacen cate-

ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES DE COLOMBIA, POR CATEGORÍA DE PROTECCIÓN

Categoría	Número de áreas	Áreas total (ha)
PNN	34	7.140.667,50
RN	2	1.947.500,00
ANU	1	640,00
SFF	9	105.691,0
VP	0	0,00
TOTAL	46	9.194.498,50

gorías y denominaciones, algunas de ellas sin definir legalmente, que han sido declaradas por los diversos entes del orden departamental y municipal.

Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC). Comprenden una superficie de 14,926.93 has. que es el 0.12% de la superficie reservada.

En cuanto a conservación *ex situ* de la biodiversidad, el país cuenta con aproximadamente 922,500 ejemplares de colecciones, de los cuales 730,000 son de plantas, 81,500 de anfibios y reptiles, 78,500 de aves y 32,500 de mamíferos. Según Corpoica, en bancos de germoplasma se encuentran 1735 colecciones de cultivos industriales en algodón, cacao, caña panelera y tabaco; 7792 colecciones de cereales en arroz, maíz, sorgo y trigo; 947 colecciones de frutales y 2539 colecciones de hortalizas. Con respecto a las colecciones mayores y más importantes a nivel mundial, las de Colombia en condiciones *ex situ* ocupan las siguientes posiciones: el segundo lugar para la papa con el 13% del total de las muestras mundiales, el quinto lugar para la palma de aceite y el cocotero con el 1 y el 11% del total de las muestras mundiales respectivamente; y, por último, el sexto lugar para el maíz, el tomate, el café y el cacao con porcentajes entre el 3 y el 5% del total de las muestras mundiales.

Extractado de Ministerio del Medio Ambiente-Instituto von Humboldt 1997, Pardo 1997.

¹ En la actualidad no se conoce el estado de conservación de muchas de estas áreas, por lo cual su extensión no es un indicativo directo del número de especies que pueden albergar.

² Dentro de esta categoría no se tienen en cuenta las siete grandes zonas declaradas como Reserva Forestal por la Ley 2 de 1959, que originalmente cubrieron una extensión de 58,162,950 hectáreas y que en la actualidad por razones de sustracción tan sólo ocupan 14,250,229 hectáreas, lo cual representa el 24% del área total originalmente declarada.

¿Por qué es importante la biodiversidad?

La diversidad biológica o biodiversidad es el fundamento de nuestra vida cotidiana y es esencial para el desarrollo de países como Colombia. La supervivencia del ser humano y de otras especies depende de la biodiversidad. En términos generales existen usos directos como alimentación, medicina, construcción, etc., y también indirectos, como turismo, productividad, caudales de agua, combustibles fósiles, etc. A continuación se exponen algunos ejemplos.

En la agricultura, la totalidad de las plantas cultivadas comercialmente y que consumimos a diario son producto del manejo de la biodiversidad. Este manejo se da a través del mejoramiento genético para incrementar su productividad, la tolerancia a condiciones climáticas extremas y la resistencia a diferentes clases de plagas y patógenos. De las 270,000 especies de plantas vasculares conocidas a nivel mundial, aproximadamente 3000 son comestibles, y tan sólo unas 200 han sido domesticadas para cultivos. En la actualidad alrededor del 90% de los alimentos de origen vegetal se derivan de sólo 20 especies, sobre todo parientes de pastos silvestres, como el arroz, el trigo y la cebada. Varios de los cultivos principales tienen su centro de origen en América Latina, entre ellos, el frijol (*Phaseolus vulgaris*), la papa (*Solanum tuberosum*), el tomate (*Lycopersicon esculentum*), la yuca (*Manihot esculenta*) y el cacao (*Theobroma cacao*). Asimismo, existe una gran variedad de plantas silvestres que han sido utilizadas tradicionalmente por comunidades, con un potencial de uso importante.

Muchas de las cosechas agrícolas que se utilizan dependen de insectos y vertebrados para su polinización. Casos claros de esta interacción entre plantas y animales son el cacao, polinizado por dípteros (moscas), y el algodón, polinizado por abejas. Un ejemplo de importancia económica para Colombia es el banano, el cual es polinizado por murciéla-

gos. Estos cultivos son susceptibles a numerosas plagas causadas por insectos, hongos y virus, los cuales se pueden combatir, en muchos casos, usando agentes de control biológico naturales. Algunas prácticas de estos usos son las avispas que se utilizan en el control del gusano barrenador de la caña de azúcar, y los hongos, para el control de la broca del café.

En el sector de la pesca y la acuicultura, la pesca marina y continental es una fuente importante de alimento e ingreso económico para poblaciones rurales en muchas regiones de Colombia. Se estima que en el mundo cerca de 900 millones de personas dependen de la pesca como fuente principal de proteína y que ésta genera cerca de 200 millones de empleos.

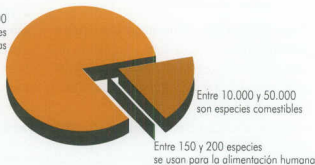
Alrededor de 80% de la pesca es el resultado de pesca marina, tan sólo el 6% proviene de pesca continental y el resto de acuicultura. La mayor producción pesquera continental proviene de la Cuenca Amazónica, con cerca 15,000 toneladas anuales, seguida por la cuenca del Magdalena, con aproximadamente 5.000 toneladas por año.

La producción marina en Colombia proviene sobre todo del Océano Pacífico, con cerca de 91,000 toneladas en el año, mientras que la pesca en el Océano Atlántico colombiano es tan sólo de 15,000 toneladas.

En Colombia la producción de pesca y acuicultura para 1995 se estimó en 167,000 toneladas. En ese mismo año las exportaciones pesqueras sumaron \$228 millones de dólares y las importaciones \$146

USO DE LA BIODIVERSIDAD EN LA AGRICULTURA

Existen entre 250.000 y 300.000 especies de plantas



Adaptado de FAO. "La diversidad de la naturaleza un patrimonio valioso", 1993.

millones de dólares. El sector pesquero representó tan sólo el 0.7% del Producto Interno Bruto (PIB) y 3.5% del PIB del sector agropecuario. Teniendo en cuenta que casi la mitad del territorio de Colombia está en los mares y sus dos costas, y que Colombia es el cuarto país en el mundo en aguas continentales, el sector pesquero tiene un enorme potencial de desarrollo.

En cuanto al uso de la madera, numerosas especies de árboles son indispensables como fuente de madera, leña y fibra para papel. En Colombia se utilizan 398 especies para uso maderable de 70 familias diferentes.

La madera es un elemento fundamental para la vida rural, por ejemplo se utiliza en construcción de viviendas y como fuente de energía en forma de leña y carbón. Si bien la mayor parte de la producción maderera mundial proviene de los países de zonas templadas, existe un número creciente de especies de árboles tropicales con gran potencial comercial. En Colombia, el consumo de maderas se calcula en 20 millones de metros cúbicos anuales, utilizados principalmente como leña y carbón (16 millones) y en la industria (4 millones). La producción de papel se estima en 582,000 toneladas métricas, con un incremento aproximado de 50% en la última década. Existen en Colombia 96,557 hectáreas de plantaciones forestales, con una muy baja proporción de especies nativas (sólo 4 de las 26 especies utilizadas en reforestación son nativas).

Los usos de la biodiversidad en la medicina son vitales para el hombre y para especies domesticadas. Una proporción importante de los remedios utilizados en países como Colombia provienen de extractos de plantas y medicinas sintetizadas a partir de compuestos naturales.

Se estima que cerca de 20,000 especies de plantas a nivel mundial pueden tener usos tradicionales como medicinas, y tan sólo 5000 de éstas han sido investigadas para evaluar su potencial farmacéutico. En la actualidad cerca de 120 sustancias químicas utili-

lizadas en drogas provienen de 90 especies de plantas en el mundo y más de 3000 antibióticos, como la penicilina y la tetraciclina, se originan en microorganismos. Asimismo se ha considerado que 1400 plantas descritas poseen propiedades anticancerígenas.

En Colombia, 177 especies pertenecientes a 11 familias de plantas son utilizadas como ornamentales, en especial las orquídeas (*Orchidiaceae*), los anturios (*Araceae*), las bromelias (*Bromeliaceae*) y los platanillos (*Heliconiaceae*). Además, muchas especies domesticadas y mejoradas genéticamente en otras regiones del globo son cultivadas para exportación hasta el punto que nuestro país es el segundo exportador mundial de flores cortadas. Se calcula que el valor total del mercado es superior a los 3500 millones de dólares anuales.

En cuanto a ganadería y zootecnia, la principal fuente de proteína que consumimos en Colombia proviene del uso de animales domesticados. La ganadería vacuna por carne y leche representa un rubro valioso en la economía regional y nacional, y se deriva del uso de la biodiversidad. Si bien el centro de origen y domesticación de las principales especies utilizadas está fuera de Colombia, existen razas adaptadas a las condiciones regionales que tienen un potencial importante de uso en programas de mejoramiento genético.

Algunos componentes de la biodiversidad colombiana se utilizan en programas de cría en cautiverio y zootecnia, lo cual genera ingresos significativos para el país. Un ejemplo claro son los criaderos de babilla para la exportación de pieles curtidas y productos derivados. Esta actividad ha crecido hasta convertir a Colombia en el principal productor y exportador de pieles de babilla en el mundo. Otros componentes de la fauna nativa tienen un potencial importante como animales ornamentales, incluyendo algunas especies de aves y peces.

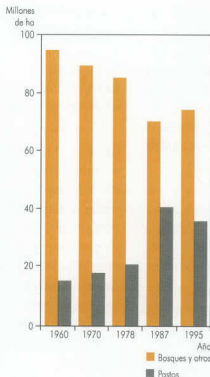
El turismo es uno de los sectores de la economía mundial de mayor crecimiento. La importancia de países tropicales como destinos turísticos es cada vez mayor. Incluso el

turismo nacional muestra tendencias crecientes a diversificarse hacia actividades de visita a regiones naturales tales como parques nacionales. Este turismo ecológico o ecoturismo es una fuente potencial de ingresos para pobladores de zonas rurales y para Colombia en general.

La diversidad biológica en sus diferentes manifestaciones provee muchos beneficios indirectos. La productividad de muchos ecosistemas está ligada directamente con la actividad biológica de hongos y microorganismos del suelo, los cuales descomponen la materia orgánica, reciclan nutrientes y fijan nitrógeno. Estos procesos son esenciales para el desarrollo de plantas y los ciclos de vida que sustentan. A nivel ecosistémico, los bosques y la vegetación natural regulan localmente el ciclo del agua, reciclando y conservando dentro de cada cuenca volúmenes de agua hasta del 50% del agua disponible anualmente en un sitio dado. De esta manera, la deforestación y la transformación de hábitats naturales origina la perturbación de este ciclo, de los regímenes hidrológicos y de sus mecanismos reguladores, alterándose los mecanismos de evapotranspiración que hacen posible el reciclamiento y conservación local del agua. Otros servicios que proveen los ecosistemas son la regulación de los ciclos hidrológicos y de los caudales, la producción de oxígeno y la regulación del clima. Adicionalmente, los bosques, praderas y cultivos son importantes fijadores de CO_2 , actuando de manera indirecta sobre los procesos de cambio global. Por último, es importante resaltar que la mayor parte de los combustibles que utilizamos son derivados de seres vivos, incluyendo los fósiles como el carbón y el petróleo.

Causas de pérdida de la biodiversidad en Colombia

Para poder diseñar e implementar una política nacional orientada a la conservación, conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad es importante reconocer que existen causas directas e indirectas de su pérdida.



Fuente: DANE 1960, DNP 1987, DANE-SISAC en IAvH-PNUMA.

1. Causas directas

En primer lugar, el país vive un proceso acelerado de transformación de sus hábitats y ecosistemas naturales a causa de factores tales como la ejecución de políticas inadecuadas de ocupación y utilización del territorio, que han agudizado problemas de colonización y ampliación de la frontera agrícola. Otras causas de transformación de hábitats son el establecimiento de cultivos ilícitos, la construcción de obras de desarrollo e infraestructura, la actividad minera, la adecuación de zonas cenagosas para el pastoreo, el consumo de leña, los incendios de ecosistemas naturales y en algunos casos la producción maderera. Esta transformación termina en la reducción de hábitats o en su fragmentación.

Entre 1960 y 1995 los principales cambios en el uso de la tierra se pueden resumir así: de 1960 a 1995, se pasó de 5 a 4.4 millones de hectáreas de tierra para uso agrícola; de 14.6, a 35.5 millones de hectáreas de tierra para pastos; y de 94.6, a 72.4 millones de hectáreas de tierra para bosques y otros fines.

Aunque aún no existe un consenso en cuanto al área deforestada anualmente, ni

CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN EN COLOMBIA

Expansión de la frontera agropecuaria y colonización 73%



Datos del DNP, 1996.

sobre sus tendencias actuales, se ha calculado que más del 40% de la cobertura vegetal original del país ha desaparecido. Se estima que en la Región Andina se ha perdido más del 74% de la cobertura forestal y de los bosques secos tropicales tan sólo queda el 1.5% de la extensión original. Las causas a las cuales se atribuye la deforestación son, en orden de importancia: la expansión de la frontera agropecuaria y la colonización (73,3%), la producción maderera (11,7%), el consumo de leña (11,0%), los incendios forestales (2%) y los cultivos ilícitos (2%).

La colonización ha ampliado la frontera agropecuaria mediante la ocupación de vastas regiones del país, que se caracterizan por un bajo desarrollo económico, débil presencia del Estado, vulnerabilidad ecológica y situaciones de conflicto armado y social. Así, el conflicto de uso de las tierras en el país es crítico, dado que 45% del territorio nacional se usa para fines diferentes de su vocación. Por ejemplo, la ganadería ocupaba en 1993, 40.1 millones de hectáreas, mientras que su potencial de uso se reducía a 15.3 millones.

Cincuenta por ciento de los suelos del territorio nacional presentan algún grado de erosión, de la cual 24.4 es catalogada como severa. Además, se estima que anualmente entre 170,000 y 200,000 hectáreas de terreno inician procesos erosivos. En la zona andina el problema de erosión severa es más grave, dado que las tierras afectas sobrepasan un 80%.

Otro factor que ha contribuido a la transformación de hábitats naturales ha sido la construcción de obras de infraestructura y desarrollo vial sin las debidas consideraciones ambientales. Grandes vías nacionales cruzan importantes ecosistemas de las zonas bajas, como ciénagas de la planicie de la Costa Atlántica, los valles interandinos y las sabanas de los Llanos Orientales. Sin embargo, la variable ambiental en la planeación de infraestructura no ha sido tradicionalmente considerada como un elemento importante en la toma de decisiones.

En segundo lugar, la introducción de especies foráneas e invasoras causan directamente pérdida de diversidad biológica, mediante la competencia y desplazamiento de especies nativas. Este desplazamiento puede poner en peligro la viabilidad de las poblaciones o llevar a su extinción. En numerosas ocasiones, la introducción de especies foráneas e invasoras es promovida por políticas estatales de fomento que no tienen en cuenta sus efectos ambientales a mediano y largo plazo. En Colombia, se conoce que en las cuencas de los ríos Cauca, Orinoco, Amazonas y Catatumbo se han introducido y transplantado alrededor de 32 especies pertenecientes a las familias Salmonidae, Cichlidae, Belontiidae, Ciprinidae, Poeciliidae, Centrarchidae, Osteoglossidae, Characidae, y Crustáceo. En relación con la herpetofauna, se sabe que se han introducido y transplantado en el territorio colombiano cerca de 21 especies provenientes principalmente de Suramérica, Centroamérica, Norteamérica, Antillas e islas del Caribe, islas del Pacífico occidental, y África Occidental.

Por otra parte, la sobreexplotación o aprovechamiento no sostenible de especies silvestres de fauna y de flora para el consumo doméstico o la comercialización, tiene graves efectos sobre la biodiversidad. Esto puede llevar a la erosión genética, reducir los tamaños de las poblaciones y hacerlas más vulnerables a la extinción. En Colombia, la severa presión de caza que enfrenta la fauna silvestre se debe principalmente a la demanda de individuos, pieles o productos de estas especies en el mercado internacional ilegal. La magnitud del

problema se refleja en cifras como la siguiente: durante 1994 se realizaron en Santafé de Bogotá 622 decomisos para un total de 17,359 especímenes entre animales vivos y productos. Debido parcialmente a estas causas, en Colombia ya han desaparecido varias especies de fauna silvestre y otras se encuentran en grave amenaza de extinción. Entre las especies que se hallan en los libros rojos de la UICN (1996) se encuentran amenazadas 35 especies de mamíferos, 74 de aves y 15 de reptiles.

Con relación al recurso pesquero, a causa de la sobreexplotación y el uso de técnicas inadecuadas para la pesca, la cuenca del río Magdalena ha perdido 78.44% de su producción en veinte años, pasando de 78,847 toneladas en 1974 a 16,998 toneladas en 1994. En los ríos Sinú y San Jorge la producción ha descendido en 69.84%. En otras cuencas, como la Orinoquía y la Amazonia, la producción ha aumentado, 54,222.4% y 192.5% respectivamente, por ser reciente el uso comercial del recurso pesquero.

El abastecimiento para la industria y comercio de madera ha sido en muchos casos insostenible, afectando áreas significativas de bosque. Adicionalmente, las principales fuentes de abastecimiento de madera se encuentran en las zonas más biodiversas del Pacífico y la Amazonia colombiana. En particular, en 1994 se estimó que 50% de la materia prima proviene de los bosques naturales del Pacífico. Se ha calculado que esta actividad productiva ha afectado en forma negativa entre 40.000 y 68.000 hectáreas de bosque al año. Este problema se ha visto exacerbado por el hecho de que el sector forestal se ha caracterizado por su baja productividad y eficiencia, perdiéndose en la transformación de la madera, el 42% del recurso.

Otra de las principales causas directas de pérdida de biodiversidad es la contaminación resultante de actividades industriales y domésticas que llevan a una alteración del medio natural. Esta alteración puede ser temporal si el medio tiene la capacidad de volver a su estado natural. Sin embargo, en numero-

NÚMERO DE ESPECIES DE ALGUNOS VERTEBRADOS POR CATEGORÍAS DE AMENAZA GLOBAL, SEGÚN UICN 1996

	Amenazadas			Posiblemente amenazadas	
	CR	EN	VU	LR	DD
Mamíferos	2	6	27	45	8
Aves	11	22	31	66	2
Reptiles	3	5	7	5	0
TOTAL	16	33	65	116	10

sas ocasiones los niveles de contaminación están por encima de la capacidad de carga del ecosistema. En estos casos, los ecosistemas afectados van deteriorándose, afectando la biodiversidad de estas localidades.

Los efectos de la contaminación sobre la biodiversidad no han sido cuantificados, pero su impacto puede inferirse de las cifras de actividades contaminantes. En el ámbito doméstico, se estima que sólo 65% de las zonas urbanas cuentan con disposición de excretas, y en la zona rural, 27%. La producción de residuos sólidos también representa un problema importante: se estima que la producción de basuras es de aproximadamente 15,903 toneladas al día. De acuerdo con el Ministerio de Salud, 32% de estas basuras se depositan en rellenos sanitarios, 3% se entierra, 50% se dispone a cielo abierto y el restante 15% va a cuerpos de agua. En el campo industrial, la generación de residuos sólidos por lo general no pasa por los tratamientos ambientalmente adecuados. Por ejemplo, sólo seis industrias cuentan con incineradores de residuos y cinco tienen rellenos sanitarios para residuos domésticos y peligrosos. La disposición inadecuada de residuos industriales puede tener efectos peligrosos como la emisión de químicos bioacumulables y con efectos potencialmente cancerígenos.

Otra forma de contaminación es causada por el uso intensivo de plaguicidas y fertilizantes. La mala utilización de estas sustancias puede afectar la viabilidad de las poblaciones nativas y debilitar la capacidad de respuesta de los ecosistemas naturales. Por ejemplo, el uso excesivo de fertilizantes promueve su incorporación en las fuentes de

CD: en peligro crítico, EN: en peligro, VU: vulnerable, LR: bajo riesgo, DD: datos deficientes.

agua, induciendo a la eutroficación e inhibiendo el desarrollo normal de la fauna. Aunque los problemas por calidad de agua por fuentes no puntuales no han sido estudiados adecuadamente en el país, se sabe que en algunas zonas se están presentando importantes problemas por escorrentía y percolación agrícola ocasionados por un uso excesivo de agroquímicos. La contaminación de las aguas por descargas de plaguicidas y fertilizantes ha causado alteraciones en las cadenas tróficas de los sistemas hidrobiológicos, con pérdidas aún no estimadas de diversidad en la flora y fauna de los ecosistemas afectados.

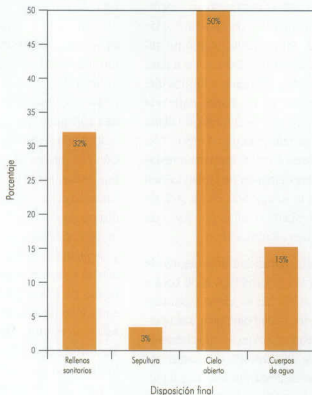
Finalmente, el cambio climático y el cambio global pueden llegar a alterar las condiciones del medio ambiente físico más allá de la capacidad de respuesta de los ecosistemas y sus componentes o alterar procesos evolutivos.

2. Causas indirectas

Detrás de las causas directas se encuentran una serie de fenómenos de carácter demográfico, económico, tecnológico, social, político e institucional. Estos fenómenos se constituyen en las causas indirectas de pérdida de diversidad biológica.

La importancia de la biodiversidad y de sus servicios ambientales ha sido tradicionalmente subestimada dentro de las políticas de desarrollo del Estado y de los diferentes sectores. Si bien existe cada vez más conciencia del potencial estratégico de la biodiversidad tanto en el ámbito gubernamental, como de la sociedad civil, aún no se le ha dado al tema la importancia requerida. El potencial estratégico de la biodiversidad reside en mantener los servicios ambientales que hoy en día presta y en utilizar estratégicamente las opciones de uso sostenible que los recursos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COLOMBIA



desarrollo sin deteriorar su base natural. Por otra parte, la utilización sostenible de los recursos de la biodiversidad le proveerán opciones de desarrollo de su potencial humano, científico y tecnológico a través de su participación en proyectos de investigación. También le permitirán la consecución de recursos económicos para la financiación de proyectos de conservación y de investigación.

El desconocimiento del potencial estratégico de la biodiversidad se ve reflejado principalmente en los efectos que las políticas intersectoriales tienen sobre ésta. Por ejemplo, la política de reforma agraria de 1961 exigía «mejoras» por parte de los colonos para hacer adjudicación de tierras. «Las mejoras» incluían la tala de una tercera parte del área del predio. Los efectos ambientales de esta política del sector agrario fueron nefastos y

versas del país, no ha permitido una apropiación local que acceda al desarrollo en concordancia con la conservación de los recursos de la biodiversidad. Actualmente existen numerosas alternativas de titulación colectiva para comunidades negras, indígenas y locales que pueden constituirse en las bases para una mayor apropiación local. Sin embargo, la falta de una política de reforma agraria efectiva ha llevado a la utilización de las reservas forestales para cubrir las demandas de tierra, lo cual ha resultado en la sustracción de un 20% de las reservas forestales creadas por ley 2 de 1959 con fines de colonización.

Por otra parte, las actividades de erradicación de los cultivos ilícitos de coca y amapola han contribuido en forma sustancial a la pérdida de diversidad biológica. Esta pérdida de diversidad se origina indirectamente por los patrones de consumo de drogas por parte de los países desarrollados. Las regiones que han sido más afectadas por la presencia de estos cultivos coinciden con ecosistemas de alta vulnerabilidad, tales como los ecosistemas amazónicos y andinos. Se ha estimado que el establecimiento de una hectárea de coca conlleva la destrucción de dos hectáreas de bosque; y la siembra de una hectárea de amapola, la tala de dos y media hectáreas. En 1994 existían 39,800 hectáreas sembradas de coca, 20,200 hectáreas de amapola y 5,000 hectáreas de marihuana. También se produce pérdida de biodiversidad por los métodos de erradicación empleados y particularmente debido a la utilización de herbicidas de amplio espectro para la destrucción de cultivos.

Otras causas que originan el desconocimiento del potencial estratégico de la biodiversidad son las deficiencias en el conocimiento científico y aplicado sobre conservación y uso sostenible de la biodiversidad, y las deficiencias en el desarrollo tecnológico del país.

La caracterización de la biodiversidad se originó hace cerca de dos siglos con el trabajo de Alexander von Humboldt y la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada.

Esta tradición ha continuado y se refleja en las colecciones de las principales universidades del país. A pesar de estos importantes esfuerzos, el conocimiento científico de nuestra diversidad biológica sigue siendo deficiente a causa del reto que presenta la megabiodiversidad colombiana. Evaluaciones recientes han concluido que la mayor cantidad de investigación se ha realizado sobre la composición y estructura de comunidades, y en cambio muy pocos estudios han contribuido al conocimiento de la composición y estructura en los niveles genéticos y de población. De la misma manera, existen algunos grupos como las aves y las plantas que han sido ampliamente estudiados y otros que prácticamente no han sido objeto de investigación. Los vacíos sobre el conocimiento aplicado de la biodiversidad son aún más notorios. Por ejemplo, son escasas las investigaciones sobre aprovechamiento forestal y conservación de la biodiversidad en el país, las cuales aportarían conocimiento para hacer del aprovechamiento forestal una opción de conservación de la diversidad biológica.

Las deficiencias en el desarrollo tecnológico del país se han exacerbado por la falta de transferencias de tecnologías adecuadas que permitan un uso sostenible de la biodiversidad para impulsar sectores de alta productividad. Por ejemplo, pese al potencial de los recursos de la biodiversidad, el sector biotecnológico del país contribuye en un porcentaje poco significativo del producto interno bruto.

La falta de desarrollo tecnológico también ha contribuido a la carencia de tecnologías de producción ambientalmente adecuadas y compatibles con la conservación de los recursos naturales. Uno de los sectores más notables en este aspecto es el agrario. Desde el punto de vista ambiental, en Colombia subsisten prácticas agropecuarias que deterioran el medio ambiente, como el manejo indiscriminado de agroquímicos, la mecanización inadecuada y la tala y quema de bosques para «adecuar» áreas de vocación forestal para la

agricultura. Este tipo de prácticas ocasionan contaminación de aguas superficiales, erosión y compactación del suelo, y por supuesto pérdida de diversidad biológica.

Otra causa indirecta de pérdida de diversidad biológica ha sido la incipiente o débil capacidad institucional para reducir el impacto de las actividades que conllevan su pérdida. Esta baja capacidad institucional existe desde el nivel central hasta los niveles regionales y locales. En el nivel central, a pesar de los esfuerzos del Ministerio del Medio Ambiente y de sus institutos de investigación, no existe un cuerpo de políticas y programas coherentes que contribuyan a la conservación de la biodiversidad. La carencia de propuestas del nivel central contribuye muchas veces a la falta de acción en el nivel regional.

Por otra parte, la presencia del Estado colombiano ha sido tradicionalmente muy baja en las zonas de mayor biodiversidad. Estas zonas por lo general coinciden con áreas con problemas de orden público, presencia de guerrilla y paramilitares. La baja presencia del Estado ha afectado tanto la atención de éste a las poblaciones locales en salud, educación y servicios básicos, como el control de cumplimiento de las normas ambientales. La capacidad institucional de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (CAR) en estas zonas es usualmente muy

inferior a la requerida para cumplir con sus funciones de ejecución de políticas, programas y proyectos de medio ambiente. Esta debilidad institucional ha llevado a un alto grado de incumplimiento de las normas ambientales y en especial a un alto deterioro de los recursos naturales renovables. Una medida de esta débil capacidad institucional se expresa en el hecho de que 42% de la explotación forestal en Colombia es ilegal. Los efectos de esta debilidad institucional se reflejan en el deterioro de ecosistemas estratégicos. Por ejemplo, la asociación del *Catival* ha sido intervenida en un 80% por causas de colonización. Esto ha llevado al cambio de uso del suelo de 72,000 hectáreas; sólo quedan bajo esta asociación 363,000 hectáreas. Dadas las características del *Catival*, esta modificación de uso del suelo contribuyó a una sustancial pérdida de diversidad biológica.

Otra de las causas indirectas de pérdida de diversidad biológica, originada en las otras causas, es la falta de sistemas de valoración económica y no económica adecuados. Hasta el momento, sólo se han documentado cinco casos de valoración económica de la biodiversidad en el país. De la misma manera, la distribución inadecuada de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad y de la socialización de los costos asociados a su pérdida no ha contribuido a su conservación.

