



**A manera de introducción:
Bosques para la gente:
un año de reflexión**



*“Lo que necesitamos durante el **Año Internacional de los Bosques** es poner énfasis en la conexión entre la gente y los bosques, y los beneficios que pueden devengarse cuando los bosques son gestionados por la población local en formas sostenibles e innovadoras”*

Eduardo Rojas, Director General Adjunto de la FAO para Bosques

La Asamblea General de las Naciones Unidas declaró 2011 como el **Año Internacional de los Bosques**, celebración que buscaba generar conciencia sobre la importancia de crear y apoyar políticas que promuevan su manejo sostenible y su conservación. Además, las actividades programadas durante el año de celebración fueron una apuesta por recordarnos el lazo que nos une con los bosques, el valor de los servicios que nos prestan y la relevancia de gestionarlos.

Entre las preocupaciones que motivaron la participación de organizaciones e instituciones en la conmemoración, se destaca la necesidad de fomentar el conocimiento sobre los bosques, las amenazas que los afectan y sus posibles soluciones. Con ello, se buscaba promover la movilización de la población, especialmente de los jóvenes, con el fin de fomentar su participación en actividades orientadas a la protección de los bosques.

En este contexto, el ciclo de conferencias organizado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt tuvo en cuenta la necesidad de presentar un panorama que recogiera algunas de las reflexiones más importantes que se están dando alrededor de las problemáticas y los motores de cambio que afectan a los bosques, así como las posibles salidas e iniciativas para conservarlos. Los aportes de los conferencistas y las reflexiones que suscitaron cobran relevancia cuando nos enfrentamos a las últimas cifras sobre deforestación mundial y cuando es evidente que hemos olvidado el rol esencial que tienen los bosques para nuestra sobrevivencia: son proveedores de madera, alimentos, medicamentos y otros servicios ambientales a nivel local, regional y mundial.

La Evaluación de los Recursos Forestales Ambientales Mundiales 2010 (FRA 2010) señaló que el área total de bosque existente en el mundo asciende a algo más de 4.000 millones de hectáreas, que corresponden al 31% de la superficie total de la tierra o a un promedio de 0,6 hectáreas per cápita. “Uno de los mensajes fundamentales de FRA 2010 fue que la tasa de deforestación y pérdida de bosque por causas naturales, aunque sigue siendo alarmante, se estaba

reduciendo. A nivel mundial, disminuyó de unos 16 millones de hectáreas al año en la década de 1990 a aproximadamente 13 millones de hectáreas al año en el último decenio” (FAO, 2011).

Esta noticia puede ser alentadora. Sin embargo, las cifras de deforestación por intervención humana son alarmantes: según estimaciones de la FAO, cada año desaparecen más de 13 millones de hectáreas de bosques en todo el mundo, entre otras causas, debido a la sobreexplotación y la tala ilegal, la conversión a tierras agrícolas y ganaderas, la recolección insostenible de la madera, la gestión inadecuada de la tierra, la creación de asentamientos humanos, las explotaciones mineras y petrolíferas, la construcción de embalses y carreteras, las especies invasoras, los incendios forestales, los cultivos para agrocombustibles, la fragmentación de los ecosistemas y la contaminación atmosférica, afectando la vida de más 1.600 millones de personas que dependen directamente de los bosques. En Colombia, según el Ideam, cada año se deforestan 336.581 hectáreas de bosque. Según el investigador Orlando Rangel “el 31% de los bosques nativos de Colombia ha sido arrasado, lo que se traduce en una tasa anual de deforestación de 598.000 hectáreas”¹

Los efectos de la deforestación los ha vivido el país con las últimas temporadas de lluvia, que han ocasionado deslizamientos, inundaciones, damnificados y pérdidas considerables para la economía del país. La relación de la deforestación y estos fenómenos puede explicarse fácilmente: el bosque tiene la capacidad de reciclar el agua; mucha de ella se queda en las raíces de los árboles y otra cantidad se evapora para iniciar su ciclo regular. De manera que la relación de la deforestación de los bosques con la catástrofe invernal que ha enfrentado el país es indiscutible y hace parte de un círculo vicioso en el que el incremento de la tala de árboles e incendios aumenta la vulnerabilidad de la biodiversidad y poblaciones frente a las lluvias intensas.

Datos de interés para Colombia*

1. Colombia cuenta con 61,06 millones de hectáreas de bosques, que equivalen al 53,5% del territorio continental.
2. La producción maderera del país se calcula en 3,4 millones de metros cúbicos.
3. Se estima que la tala ilegal en Colombia alcanza un 42% de la producción total de madera (Banco Mundial, 2006).
4. El 47,53% del total de bosques naturales se encuentra en territorios de comunidades.
5. El 81% del total de resguardos indígenas se encuentra en la región de la Amazonia-Orinoquia. El departamento del Amazonas tiene mayor porcentaje de área boscosa del país.
6. El 89% de los títulos colectivos de comunidades negras con cobertura boscosa corresponde a la región del Chocó Biogeográfico, que incluye los departamentos del Chocó, Nariño y Cauca.

* <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=1194&conID=6926>

1 <http://www.revistaecoguia.com/ecoagenda.php> Bosques de Colombia al Borde de la Devastación. Econoticias, 20 septiembre de 2011.



Bosques y gente: una relación necesaria

Cerca de 1.600 millones de personas en los países más pobres del mundo, incluyendo los grupos indígenas, sobreviven gracias a la oferta de alimentos, materiales para construcción, agua y medicinas que obtienen de los bosques. Además, muchas de sus prácticas y relaciones sociales, así como su sistema de pensamiento, están asociadas al bosque; los nexos que unen a los hombres con su hábitat trascienden el orden de la utilidad y adquieren sentido en su vida cotidiana. Por eso, cuando se destruye un bosque, también se destruye una cultura, una forma de pensamiento y de conocimiento.

Hoy, la explotación sistemática, la apropiación indebida, la deforestación y sobreexplotación ponen en peligro la supervivencia de los bosques del mundo y sus habitantes. Se estima que los ecosistemas boscosos son el hogar del 80% de la biodiversidad terrestre y su paulatina destrucción contribuye a la desaparición de por lo menos 100 especies al día.

Según el Banco Mundial, la deforestación representa el 20% de las emisiones globales de gases efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, aunque la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, a través del Protocolo de Kioto, establece la importancia de conservar y mantener los bosques por su rol como sumideros de carbono, la creciente presión ejercida por la sociedad y la contribución de los servicios ecosistémicos del bosque a la sostenibilidad de varios sectores socioeconómicos, han aumentado su vulnerabilidad.

Sin los bosques, la disponibilidad de oxígeno sería mucho menor. Los árboles y las plantas que los habitan capturan dióxido de carbono durante la **fotosíntesis** y como subproducto de este proceso liberan oxígeno. La captura de CO₂ y la liberación de oxígeno estuvieron en equilibrio durante mucho años. Sin embargo, los avances de la industria, la economía y el comercio incrementaron el uso de combustibles fósiles, como el petróleo, que al ser sometido a procesos de combustión libera grandes cantidad de dióxido de carbono, aumentando dramáticamente los niveles de gases efecto invernadero en la atmósfera del planeta.

Es imprescindible entonces diseñar y ejecutar estrategias del manejo del bosque, que aumenten su capacidad de capturar o mantener el carbono almacenado, ayuden a mitigar los cambios climáticos y garanticen el suministro de servicios tan importantes para nuestra supervivencia como el agua.

Para 2025 se estima que cerca de 1.800 millones de personas vivirán en regiones donde hay escasez total de agua y dos terceras partes de la población mundial podrían sufrir

condiciones relacionadas con su escasez. Los bosques capturan y almacenan agua y desempeñan una función importante en su suministro para millones de personas en el planeta. Para Eduardo Rojas-Briales, subdirector general de la FAO, los bosques son parte de la infraestructura natural de cualquier país y son esenciales para el mantenimiento del ciclo del agua, ya que reducen los efectos de las inundaciones, previenen la erosión del suelo, la desertificación y la salinización, regulan las capas freáticas y aseguran el suministro de agua de alta calidad para la población, la industria y la agricultura.

Las cuencas hidrográficas forestales proveen gran parte del agua que se utiliza para satisfacer las necesidades cotidianas de la población; el nexo entre el agua, los suelos y los bosques repercute directamente en la calidad de vida de las personas, en sus medios de subsistencia y en cada una de las acciones que se emprendan para mitigar la pobreza y la vulnerabilidad.

“El agua es probablemente el único recurso natural que afecta a todos los aspectos de la civilización humana, desde el desarrollo de la industria y la agricultura hasta los valores culturales y religiosos arraigados en la sociedad”, Koichiro Matsuura.

Los bosques para todos

Los países están fortaleciendo sus políticas y promoviendo proyectos para incrementar las superficies forestales y proteger los suelos y el agua. Si bien cada hectárea de bosque contribuye a la regulación del ciclo del agua, el mundo solo cuenta con unos 330 millones de hectáreas de bosques destinados a la conservación del suelo y el agua, control de aludes, estabilización de dunas, lucha contra la desertificación o protección costera. Esta superficie aumentó 59 millones de hectáreas entre 1990 y 2010 y hoy representa el 8% de la superficie forestal del mundo.

La mitad del territorio colombiano está cubierto por bosques. El acelerado incremento de la deforestación, el cambio de uso de los suelos y el aumento de los afluentes hídricos evidencian la necesidad de actualizar y fortalecer las políticas que rigen el manejo de las áreas boscosas. “La política que rige desde 1996 ha sido insuficiente para mitigar el daño ambiental. En lugares como el Chocó, cuya tasa de deforestación es la más baja del país (18%), si no se toman medidas inmediatas e inequívocas, su fragmentación ocurrirá en 40 años o, como advierte Julio Carrizosa, investigador de la Universidad Nacional de Colombia, se podría extinguir en menos de 70 años”².

Esta situación ha llevado a instituciones ambientalistas, científicas y sociales a trabajar en la elaboración de medidas que permitan comprender el problema y proponer soluciones efectivas. “El director de fomento a la investigación de Colciencias, Carlos Fonseca, advierte: Cada vez dependemos más del conocimiento. Aún no hay información completa de todas las especies de árboles que hay en el país. Se desconocen sus sistemas de reproducción y posibles

² Tomado de: <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/bosques-chocoanos-se-fragmentarian-en-40-anos.html>



servicios para el ser humano. Ahí está el principal reto. No podemos negar que el bosque es una gran fuente económica, pero tampoco podemos limitar esa economía a la explotación maderera”³.

Conocimiento tradicional, usos y políticas de sostenibilidad deben generar mecanismos de conservación sin afectar el aprovechamiento de los recursos, incentivando otros usos de los bosques, como los productos no maderables. El biólogo Henry Arellano, integrante del Grupo de Biodiversidad y Conservación de la Universidad Nacional afirma que “antes de los años 80 se logró ver una recuperación considerable de los bosques en Acandí, Chocó, ya que los habitantes hacían una explotación moderada. Hoy, es evidente que se arrasó básicamente con los bosques de tierras bajas en terrazas y llanuras aluviales. Por eso, se espera que a finales del 2011 surjan propuestas claras sobre una política forestal efectiva, en la que deben participar los diferentes sectores interesados, entre los que se destaca el Ministerio del Medio Ambiente, las organizaciones ambientales, grupos de investigación y universidades”⁴.

Estas políticas deben reconocer que los ecosistemas boscosos desempeñan funciones vitales para la gente y que el impacto de la acción humana en ellos determina los límites de su propia existencia. De manera que el uso y la regulación para el manejo y sostenibilidad de los bosques en Colombia debe pasar por conseguir que la producción y la recolección de los recursos forestales sean sostenibles y no comprometan las opciones de ordenación forestal de las generaciones futuras.

El concepto de producción forestal se ha ampliado en los últimos años y ahora abarca todo tipo de productos maderables y no maderables. Esta producción se lleva a cabo a través de estrategias de ordenamiento del territorio que incluyen la diferenciación entre bosques plantados y bosques nativos, o entre el bosque de protección y el bosque de producción.

La FAO define esta tipo de organización de la siguiente manera:

1. Bosques plantados

Están compuestos de árboles establecidos por medio de plantación o de siembra deliberada de especies nativas o introducidas. El establecimiento se hace a través de reforestación en terrenos que hasta entonces no estaban clasificados como bosques o mediante reforestación de áreas ya clasificadas como bosques, por ejemplo tras un incendio, una tormenta o un desbroce. El concepto de bosques plantados es más amplio que el de plantaciones forestales, utilizado en anteriores evaluaciones mundiales. El cambio se hizo para registrar todos los bosques plantados, y se ajusta a las recomendaciones del estudio temático mundial de 2005 sobre bosques

³ Tomado de: <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/bosques-chocoanos-se-fragmentarian-en-40-anos.html>

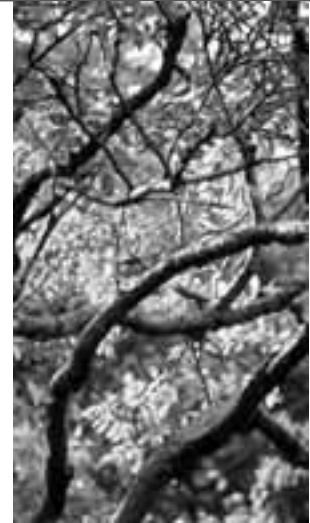
⁴ Tomado de: <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/bosques-chocoanos-se-fragmentarian-en-40-anos.html>

plantados (FAO, 2006) y los recientes trabajos realizados para elaborar directrices y recomendar mejores prácticas para el establecimiento y gestión de los bosques plantados.

2. Bosque nativo primario

Es un ecosistema arbóreo caracterizado por la presencia de árboles y arbustos de múltiples especies nativas, edades y alturas variadas, regenerado por sucesión natural, con una asombrosa biodiversidad de vegetales, animales y microorganismos, que viven en armonía.

El bosque nativo primario es aquel que mantiene su estructura original, de manera inalterada o con diferentes grados de intervención humana. “Las materias primas que se obtienen de él han servido desde la antigüedad como fuente de energía para generar calefacción, producción de ladrillos y cerámicas, cocinar alimentos, confección de balsas y barcos de transporte acuático, para la confección de utensilios de caza, pesca y de cocina; posteriormente para la fabricación de viviendas, puentes y durmientes de ferrocarril; para elaborar el papel empleado en el desarrollo de la educación y cultura en forma de textos, libros y cuadernos; para la confección de muebles de dormitorio, sala, comedor, jardín y oficina; y pupitres de escuelas, colegios y universidades. Del bosque nativo se han extraído medicinas y frutos comestibles, así como sustancias para el desarrollo de industrias del caucho, para curtir pieles para abrigo y calzado, entre muchos otros”⁵.



3. Bosque de protección

Debido a sus características biológicas y ubicación geográfica los conocemos como bosques de protección y deben estar sujetos a un manejo destinado al resguardo de sus suelos, a mantener el equilibrio hídrico, a conservar y proteger las cuencas hidrográficas, la diversidad biológica y la captación de carbono. En general, siendo ecosistemas frágiles, no dejan de producir bellezas escénicas en flora y fauna, lo que facilita la actividad del ecoturismo, la investigación científica y el aprovechamiento de productos no maderables. Corresponden a esta categoría los bosques en áreas protegidas y los bosques protectores localizados en las cuencas altas de los ríos.

4. Bosque de producción

Por sus características, es apto para la provisión permanente de bienes como madera, leña, látex, taninos, resinas, gomas, frutos, fibras, aceites esenciales, extractos para medicinas y cosmética. Los bienes que el bosque aporta a la economía del país tienen gran importancia, ya que parte del presupuesto del Estado llega gracias al aprovechamiento del bosque y a las exportaciones de productos forestales madereros y no madereros. Adicionalmente es una fuente generadora de varias miles de plazas de trabajo, especialmente en zonas rurales.

⁵ Funciones productivas de los recursos forestales. FAO, 2010. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/013/i1757s/i1757s05.pdf>

Plan Nacional de Desarrollo Forestal -PNDF-

Este plan ofrece una visión estratégica de la gestión forestal nacional para los próximos 25 años, trascendiendo períodos de gobierno al constituirse en una política de Estado. El PNDF se basa en la participación de los actores que tienen relación con los recursos y ecosistemas forestales, poniendo en marcha estrategias y programas relacionados con la zonificación, conservación y restauración de ecosistemas, el manejo y aprovechamiento de ecosistemas forestales y la adopción de una visión de cadena en los procesos de reforestación comercial, desarrollo industrial y comercio de productos forestales. Igualmente, considera los aspectos institucionales y financieros requeridos para su implementación. Los programas y estrategias que se abordan en el PNDF deben contar con una coordinación intersectorial, regional, local, así como apoyar el desarrollo de procesos comunitarios orientados a facilitar un mejor uso y aprovechamiento del recurso forestal natural y plantado.

El PNDF comprende tres programas estratégicos:

1. Ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales, que tiene por objeto consolidar las funciones productoras, protectoras, ecológicas y sociales de los bosques y tierras forestales, bajo los principios del desarrollo sostenible.
2. Fomento a las cadenas forestales productivas, que tiene por objeto incrementar la oferta de materia prima en núcleos forestales productivos, el desarrollo industrial y el comercio de productos forestales.
3. Desarrollo institucional del sector forestal, que tiene por objeto la administración del recurso, el acompañamiento al desarrollo de plantaciones (cultivos forestales), y la articulación y armonización de las diferentes visiones sectoriales del desarrollo forestal.

Colombia, un país de bosques

Hernando García | Instituto Humboldt

Los bosques son definitivamente parte de nuestra identidad como país. Pese a que hemos perdido cerca del 70% de los bosques andinos, el 30% de los bosques del Pacífico o el 95% de los bosques secos del Caribe, hoy más de la mitad de nuestro territorio continental está cubierto por bosques naturales, bosques de gran riqueza, enorme porte e invaluable sentido para la protección de la vida.

En estos bosques vive gran parte de los pueblos indígenas y las comunidades afrodescendientes, que son parte de la gran diversidad cultural de Colombia. Los bosques son necesarios para su alimentación, para la provisión de plantas, que son su sistema de atención primaria para enfermedades, y para abastecerse de materiales para sus construcciones. Son bosques que, sin haber sido plantados por el hombre, son el hogar para muchos pueblos, el refugio de dos tercios de las especies de animales que conocemos hoy en día. Son el refugio de los últimos árboles centenarios que aún permanecen escondidos de la codicia de una linda madera. Bosques de tucanes, pavas o paujiles, borugos o guaguas, dantas, maiceros, perezosos, osos hormigueros... Son cientos de especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios e insectos.

¿Y cómo los sentimos nosotros? Quizá muy lejanos y ajenos. Y seguimos pensando que Colombia es solamente un país de ciudades y carreteras, con algunos árboles aislados que dan sombra a

cultivos o ganado. Pero resulta que Colombia es el conjunto de grandes selvas húmedas de la Amazonia y el Pacífico; los bosques de galería que se mueven como serpientes en las sabanas de la Orinoquia; los bosques secos del Caribe y del Valle del Cauca, y nuestras selvas andinas. Son bosques que cambian de forma y tamaño conforme escalamos por los Andes.

Regiones y bosques

Bosques andinos

La gran biodiversidad de los Andes del norte de Suramérica hace de esta región un “punto caliente” para la conservación mundial. Se estima que en Colombia la vegetación andina representa el 29% de la flora total, es decir, más del doble de la que se encuentra en la Amazonia (13%) o en el Pacífico (11%). Este porcentaje incluye unas 200 familias de plantas, 1.800 géneros y 10.000 especies. Y es que los Andes también son bosques. Cuando se habla de bosque subandino se hace referencia a los bosques húmedos ubicados entre los 1.000 y los 2.000 metros sobre el nivel del mar. Allí se encuentra la región caficultora del país donde en los escasos remanentes boscosos permanecen especies muy valiosas por la calidad de su madera (muchas especies de la familia de las lauráceas, como el comino crespo). Los bosques andinos y bosques altoandinos presentan un límite difuso, difícil de determinar, que colinda en la parte superior con los páramos. En este tipo de bosques encontramos los bosques nublados con árboles de enorme porte y belleza particular como los almanegra, el aguacatillo, el pino colombiano o los encenillos, entre otros.

Bosques nublados

Entre los bosques, los bosques nublados o bosques de niebla son muy especiales por su valor para la conservación de especies endémicas y su relación positiva con el agua. Por un lado, son especiales para el mantenimiento de la vida. En América estos bosques representan el 1,2% de los bosques tropicales, 8,4% de los bosques tropicales de montaña y son el hábitat del 11,6% de las especies de aves amenazadas del continente. En Colombia, los bosques nublados son el hábitat de más de 32 especies endémicas de plantas con flores, entre las cuales sobresale el roble. Estos bosques son refugio de especies silvestres con potencial de uso en agricultura y son fuente de bienes de autoconsumo para las comunidades locales. Además, los bosques de niebla juegan un papel determinante en el suministro hídrico porque capturan, almacenan y liberan agua. Este es un servicio ambiental clave para las poblaciones de las cuencas bajas. Por la continua presencia de la niebla (también llamada *lluvia horizontal*) sobre ellos y la lluvia que les lleva el viento, se convierten en un aporte adicional de agua y nutrientes para las cuencas y los ríos donde se encuentran. Estas mismas condiciones meteorológicas, junto con el frío y



la baja radiación solar, disminuyen la pérdida de agua de los bosques nublados, hacen que su consumo de líquido sea menor y los convierte en ecosistemas únicos para la provisión de agua. En los bosques nublados, el rendimiento hídrico, es decir la parte de la lluvia que alimenta los ríos, oscila entre el 55 y 57%, mucho mayor que otros ecosistemas como el bosque seco tropical (19%) o el bosque húmedo tropical (42%). Si estos bosques desaparecen por la deforestación para agricultura y ganadería, las nubes pasarán de largo, la lluvia simplemente se escurrirá y se perderá este gran valor de provisión y regulación hídrica del cual dependemos.

Bosques secos

Los bosques secos se caracterizan por tener un período de sequía de entre cinco y seis meses. Esto hace que gran parte de los árboles de este ecosistema pierdan sus hojas como una estrategia de supervivencia en este medio. Las condiciones de vida en el bosque seco son tan particulares que la mayoría de su flora es considerada exclusiva de este y en alto riesgo de extinción dada su singularidad y las amenazas de su hábitat.

Por estas difíciles condiciones de crecimiento para las plantas, el bosque seco se caracteriza por una altura de dosel más baja y menos densa que la del bosque húmedo. Los árboles, además, presentan una corteza gruesa, rugosa y sin contrafuertes, lo cual parece hacerlos resistentes a los incendios. Así mismo, las plantas suelen tener hojas pequeñas y presencia de espinas, lo cual reduce las tasas de pérdida de agua y los protege contra los herbívoros. En cuanto a la fauna, en Colombia podemos encontrar especies como el tití cabeza blanca, el puma, el lobo pollero y una serie de aves como loros y pericos asociados a este hábitat.

Se considera que el bosque seco es el ecosistema más amenazado en el país, pues apenas queda el 1% de su superficie original. Por lo anterior, por su fragilidad y por las grandes transformaciones del territorio colombiano, este ecosistema, clave para la conservación de especies y para la protección de suelos, es el que tiene una menor representación en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con tan solo 0,17% de representatividad en parques naturales. Esto aún es insuficiente y justifica la urgencia de realzarlos como áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad.

Manglares

Los estuarios son áreas donde convergen las aguas dulces de los ríos y el agua salada del mar. Son ambientes muy dinámicos debido a los cambios en las mareas y caudales de los ríos, además de otros factores. En estos lugares del trópico y subtrópico se forman bosques de mangle, un tipo de arbusto leñoso que se caracteriza por ser la vegetación con mayor productividad biológica

neta. Aunque el mangle, como el mangle rojo, es la especie dominante, en los manglares también habita una gran variedad de otras especies vegetales. La composición florística de estos bosques es diferente en las costas del Pacífico y del Caribe. Los manglares crecen en suelos fangosos que se inundan periódicamente por aguas estuarinas y reciben los aportes de nutrientes que arrastran los ríos. Son ecosistemas muy importantes para la biodiversidad marina. Por ejemplo, casi todas las especies con algún valor económico pasan alguna etapa de sus ciclos de vida en ellos, pues las raíces del mangle ayudan a retener sedimentos, lo que consolida el litoral y protege de sus depredadores a muchas especies que crecen en ellos. También evitan que la costa se erosione o que sufra daños con las tempestades. A pesar de su importancia, los manglares se encuentran continuamente amenazados por la expansión urbana, la explotación pesquera, la contaminación, la deforestación para producir carbón, tintes y otros productos, la interrupción de las áreas de conexión con el mar por obras civiles y la regulación o el embalsamiento de los caudales de los ríos.

Sus servicios como ecosistemas

Los bosques, además de su gran valor para la conservación de especies, son fundamentales para el mantenimiento de servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano. Se estima que más del 60% de toda el agua del planeta se capta y almacena en áreas de bosque, por lo que son considerados ecosistemas estratégicos para asegurar el bienestar de las poblaciones.

Los bosques son fundamentales para la regulación climática del planeta. A través de la fotosíntesis y la respiración, los árboles reciclan el carbono atmosférico y capturan CO_2 para liberar oxígeno, lo que los convierte en los pulmones del planeta. En su estructura, especialmente en las hojas, ramas y raíces de los árboles, se almacena cerca del 40% del carbono total que existe en los diferentes ecosistemas del mundo. Por ejemplo, los bosques tropicales son responsables de la captura de más del 18% del dióxido de carbono emitido por el uso de combustibles fósiles, como la gasolina.

También prestan un servicio de regulación para el ciclo del agua y en la protección de los suelos. Es cierto que los bosques consumen más agua, pero son claves para la regulación de crecidas y avalanchas, la recarga de fuentes de agua y la protección de los suelos frente a la erosión. Frente a una gran lluvia es fácil imaginar qué le pasa a un río si está cubierto por bosques en sus márgenes o si atraviesa una cuenca deforestada. Si hay bosques, la lluvia es interceptada por las hojas y ramas de los árboles, se almacena en las raíces, se infiltra en las fuentes subterráneas o llega al río. Además, los suelos se protegen de la erosión que causa el agua y, si el caudal aumenta, la probabilidad de una avalancha se disminuye. Por el contrario, si no hay bosques, el agua que cae rápidamente se escurre hacia el río y se generan grandes avalanchas que arrastran sedimentos y dañan los suelos aptos para la agricultura.



Pese a su importancia, se estima que el 62% de la región andina se encuentra transformada. Es abrumadora la velocidad con la que se pierden los ecosistemas de los Andes porque se deforestan o porque se transforman para la agricultura o la ganadería. Entre 1985 y 2005 se perdieron 87.500 hectáreas por año, lo que equivale a haber deforestado 11 canchas de fútbol por hora durante esos diez años. Pero la deforestación no es la única amenaza de los bosques: el aumento de la temperatura, los cambios bruscos en la cantidad de lluvia que cae, las inundaciones, las sequías, los incendios, las plagas y las especies invasoras son otros factores que los afectan. Estos cambios pueden disminuir su capacidad para regular y almacenar el agua o para retener grandes cantidades de carbono, liberando emisiones de gases con efecto invernadero (que pueden ser un 35% de las emisiones en países en desarrollo).

Es necesario pensar en un país que base su ordenamiento en la conservación y manejo sostenible de sus bosques. Ese país puede crecer económicamente, pero sobre la base de una planeación ecológica del territorio. Los bosques que aún tenemos deben ser protegidos o manejados de tal manera que puedan seguir sirviendo a las generaciones futuras. Debemos identificar, además, qué áreas del territorio, de vocación forestal, han sido fuertemente transformadas y es vital la recuperación de estos ecosistemas para restablecer su función en la integridad de los territorios y en su capacidad de generación de servicios ecosistémicos. Debemos pensar en acciones de reforestación que conduzcan a la restauración ecológica del territorio. Debemos imaginar una Colombia de bosques. Es nuestra responsabilidad y de ella dependerá el bienestar de la sociedad presente y futura y la conservación del mayor patrimonio de Colombia, su biodiversidad.

Primer informe del país sobre la situación de los recursos genéticos forestales

A través de un convenio de cooperación con la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (Conif) el Instituto Humboldt coordinó la elaboración del Primer informe del país sobre la situación de los recursos genéticos forestales, solicitado a Colombia por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Para su construcción se conformó la Mesa de Trabajo sobre Recursos Genéticos Forestales (RGF), en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con participación del Instituto Humboldt, Conif, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales y el Instituto Amazónico de Investigaciones Cien-

tíficas Sinchi. Cada institución aportó información técnica, jurídica y administrativa necesaria para la construcción del informe nacional. Una vez consolidada la versión del informe, se realizó una serie de talleres de consulta y concertación con la Mesa de Trabajo y con los demás actores forestales involucrados en el uso y conservación de los recursos genéticos forestales.

Como complemento del informe, Conif entregó un documento de conclusiones y recomendaciones con el fin de plasmar las limitantes y necesidades que tiene el país en materia de uso y conservación de los RGF. Se espera que el informe sobre RGF y la constitución de la Mesa de Trabajo, sean el inicio de un proceso integrado de gestión y manejo de los RGF en el país.

Los bosques como hábitats

Esteban Álvarez

¿Qué es un hábitat?

La palabra hábitat en ecología se entiende como el espacio que tiene las condiciones adecuadas (alimentos, refugio, entre otros) para que los organismos vivos se puedan establecer y reproducir. Un hábitat presenta condiciones específicas de clima y localización geográfica (o de cualquier otra condición ambiental, como topografía o suelos) que los diferencia de otros en diferentes escalas. A nivel planetario, las regiones polares constituyen un hábitat diferente que el de las regiones tropicales, mientras que a escalas más detalladas, por ejemplo dentro de un país, las zonas de tierras bajas corresponden a hábitats diferentes de las zonas de montaña.

El bosque: un universo de hábitats

En términos generales, un bosque se puede definir como un tipo de “hábitat” donde los árboles son la forma dominante de la vegetación (en contraposición con otros donde predominan, por ejemplo, las plantas herbáceas, como las sabanas) y están presentes en muchas regiones y climas de todo el mundo. En Colombia existen diferentes tipos de bosques: húmedo tropical, seco, andino, de galería y de manglar, ejemplos de la variedad que existe en el mundo y que, si comparamos con un contexto global, son similares a los bosques templados de América del Norte o los bosques boreales del norte de Europa, ya que están dominados por árboles.

Los bosques tropicales representan una porción relativamente pequeña de la superficie terrestre pues se encuentran restringidos en pocas áreas ubicadas entre las latitudes 22,5° Norte y 22,5° Sur, con respecto a la línea ecuatorial. Incluso, dentro de estos límites, la mayor área de ecosistemas terrestres corresponde a vegetaciones no boscosas como desiertos y sabanas. En total se estima que los bosques tropicales ocupan alrededor de 12 millones de km², equivalentes a un 10% de la superficie terrestre. No obstante, son los ecosistemas terrestres con mayor diversidad biológica y complejidad ecológica y constituyen el hábitat del 70% de las especies de plantas vasculares, 40% de la avifauna, 70% de los invertebrados y 65% de las especies de insectos. Todo esto equivale al 60% de la biodiversidad del planeta.

Sin embargo, una característica importante es que esta biodiversidad no se encuentra uniformemente distribuida. Por ejemplo, Colombia, que cuenta con un área equivalente apenas al 1% de la superficie terrestre, alberga aproximadamente el 10% de la biodiversidad global conocida y es considerado como el segundo país con mayor riqueza biológica del planeta, con 763 especies de anfibios, 1.885 de aves, 479 de mamíferos, 524 de reptiles, 3.435 de peces y 1.173 de insectos.



Hábitats dentro de la estructura del bosque

A pesar de la variabilidad de los bosques de nuestro país, hay algunas características estructurales básicas que comparten muchos bosques (incluso con los de las regiones templadas) y que nos pueden ayudar a comprender su papel como hábitat para las plantas y los animales que los habitan. Desde hace varios siglos, los expertos que estudian las características de los bosques tropicales se han enfrentado a la dificultad de entender la complejidad de estos ecosistemas. Muchos estudios han mostrado que cada tipo de bosque tiene una “estructura” diferente, determinada principalmente por la combinación de especies y formas de vida vegetal (árboles, palmas, bejucos, hierbas, entre otros) y por el número y tamaño de los árboles, pero, en algunos casos, otros factores ambientales como las inundaciones determinan la estructura del bosque. Esta variación en la estructura del bosque genera ambientes particulares en su interior, por ejemplo, la cantidad de radiación solar que está disponible para las plantas. Un observador común puede darse cuenta de las diferencias en humedad e iluminación que hay entre un área abierta (un potrero, por ejemplo) y el interior de un bosque cercano. Así, es posible hablar de microhábitats y en estos residen y se reproducen grupos particulares de especies.

Para entender la composición del bosque tropical, este se puede dividir en estratos o capas, de acuerdo con la altura de las plantas, como se ilustra en la Figura 1 (de referencia). De hecho, cada tipo de bosque presenta una “estratificación” particular y cada estrato presenta características particulares que constituyen **microhábitats** para diferentes especies de flora y fauna dentro de la estructura de un bosque. En la Tabla 1 se presentan las características de cada uno de los estratos en los principales tipos de bosque existentes en Colombia.

Los estratos del bosque como microhábitats para la biodiversidad

El suelo del bosque (hasta 5 m de altura) está generalmente cubierto por árboles y ramas que se han caído, hojas, musgos y, en general, por todos los desechos de plantas y animales que provienen de los árboles más altos. Estos desechos o detritos han recibido mucha atención por parte de los investigadores de los bosques tropicales, ya que los utilizan como indicadores de la productividad del bosque y constituyen el hábitat para grupos generalmente inconspicuos, como los organismos que descomponen la madera y los microorganismos del suelo que son extremadamente diversos y agentes claves para el ciclo de los nutrientes en el bosque. En particular, los desechos leñosos gruesos (troncos y ramas) proporcionan sustrato directo para la germinación de las semillas y crecimiento de las plántulas. Adicionalmente, ayudan a mantener la diversidad de otros grupos proporcionando fuentes de alimentación para pequeños mamíferos, artrópodos, plantas no vasculares (musgos, líquenes) y hongos.

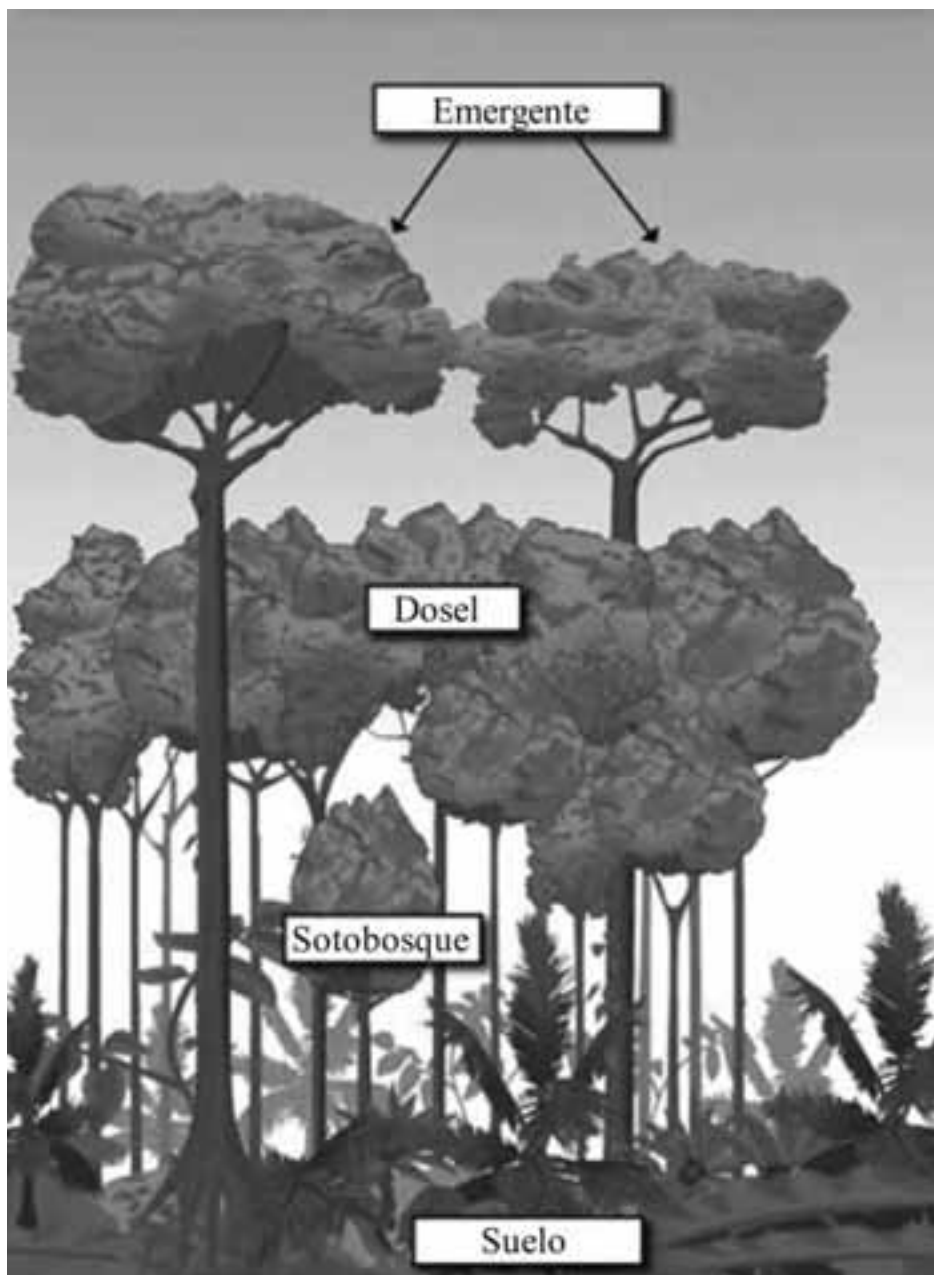


Figura 1. Esquema de los estratos del bosque (caso del bosque húmedo tropical) que representan diferentes conjuntos de microhábitat para las especies.

Tabla 1. Características de los estratos en los principales tipos de bosque en Colombia

Tipo de bosque	Estrato emergente	Estrato dosel	Estrato sotobosque	Estrato del suelo	Estrato acuático
Bosque húmedo tropical	Muy definido. Árboles hasta 50 m de altura y 2 m de diámetro del tronco que se elevan hasta 20 m sobre el dosel principal. Olletos, ficus, abarco.	Gran diversidad de árboles de maderas duras. Hasta 35 m de altura. Se encuentran muchas lianas gruesas hasta de 30 cm de diámetro.	Conformado por árboles y palmas pequeñas, arbustos.	Donde se mezcla la mayor diversidad de plantas del bosque: plántulas de árboles grandes, hierbas. Gran cantidad de desechos leñosos. Capa delgada de hojarasca y de suelo.	No.
Bosque andino	Muy definido generalmente, con palmas hasta de 50 m y árboles de 30 m de altura. Palma de cera, roble de tierra fría. Muchas especies epifitas (orquídeas, bromelias, musgos).	Hasta los 20 m de altura. Conformado por especies de árboles (robles, cominos) tierra fría, palmas (macana). Presencia conspicua de plantas epifitas (bromelias, orquídeas, musgos).	Compuesto principalmente por arbustos y enredaderas pequeñas.	Se caracteriza por tener una capa profunda de suelo, conformado por desechos finos y gruesos que se descomponen lentamente debido a las bajas temperaturas.	No.
Bosque seco	Muy definido, con árboles hasta de 30 m de altura. Guáimaras, macondos. Botan las hojas en época seca.	Hasta 20 m de altura. Con especies de madera dura como carretos. Sin lianas en el dosel. Botan las hojas en época seca.	Una gran abundancia de bejucos de diámetro mediano (menos de 5 cm).	Se caracteriza por tener una gran cantidad de desechos finos (todas las hojas de los árboles se renuevan cada año) y gruesos (las ramas y hojas caídas se descomponen lentamente debido a la poca disponibilidad de agua).	No.
Bosque de manglar	Poco definido. Generalmente no se encuentran árboles que sobresalgan del dosel principal.	Conformado por las copas de un gran número de individuos de diferentes especies de mangle. Hasta 30 m en el Pacífico y 20 en el Caribe.	Conformado casi exclusivamente por juveniles de los árboles de mangle.	Poca diversidad. Generalmente plántulas de los árboles de mangle. Capa gruesa de sedimentos.	Periódico (diario) o esporádico (por grandes mareas). Los desechos leñosos gruesos son el componente más importante.
Bosque de galería	Palmas hasta de 30 m de altura, dominados por palmas (aguaje, naidi). En ocasiones higueros de 35 m de altura.	Conformado por palmas hasta de 20 m. A veces con lianas de gran tamaño.	Juveniles de palmas grandes y arbustos que no alcanzan los 5 m de altura.	Poca diversidad. Generalmente plántulas de los árboles de mangle. Capa gruesa de sedimentos.	Periódico (anualmente) o esporádico (en grandes crecientes). Los desechos leñosos son el recurso más importante para las especies acuáticas.

En los bosques libres de inundaciones (húmedos tropicales, andinos y secos), la acumulación de desechos en el suelo es uno de los microhábitats más importantes para la fauna y flora. Un gran número de microorganismos, que son la base de la cadena trófica, depende indirectamente de la madera en descomposición. Por ejemplo, los hongos, principales descomponedores de la madera muerta en los bosques de todo el mundo. Algunos estudios han encontrado que la madera muerta de una sola especie de palma puede albergar hasta 147 especies de hongos; estimaciones globales indican que la diversidad de hongos puede llegar a alcanzar 1,5 millones de especies. Los hongos también juegan un papel clave para la diversidad de otros organismos asociados con la madera muerta ya que existen grupos muy diversos de insectos que se alimentan de ellos. A su vez, los insectos representan la dieta de un gran número de especies de aves y pequeños mamíferos. Muchos estudios han encontrado que la abundancia y diversidad de insectos se correlaciona positivamente con la diversidad de aves.

En el caso de los bosques de galería y los manglares, las condiciones de inundación generan otros tipos de microhábitats que son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad. Por ejemplo, los manglares, como hábitats intermareales, están sujetos a cambios permanentes de inundación, salinidad y temperatura, lo que representa un reto para el desarrollo de la flora y la fauna. En general, el ambiente de los manglares es hostil para la mayoría de las plantas de origen terrestre y solo algunas especies han desarrollado adaptaciones para sobrevivir en ambientes de alta salinidad; por ejemplo, los árboles que crecen en los manglares tienen adaptaciones particulares para eliminar el exceso de sal a través de glándulas situadas en las hojas (como en el caso del mangle negro o *Avicennia germinans*) o por medio de membranas en las raíces (como el mangle rojo o *Rhizophora mangle*). Por el contrario, la fauna de los manglares es abundante y diversa. Se puede clasificar en tres grupos: marina, propia del manglar y terrestre. La **marina** llega con las mareas altas y está compuesta por cientos de especies de peces y otros animales marinos.

Los microhábitats disponibles para la fauna residente de manglares se pueden agrupar en sedimentos, troncos de los árboles y la superficie de las raíces, y detritus leñosos grandes.

Los sedimentos del manglar son anóxicos y por lo tanto **la diversidad animal propia** es baja. Las raíces de los manglares ofrecen un sustrato que es colonizado por numerosas comunidades de crustáceos, esponjas y bivalvos que se alimentan por filtración. Sin embargo, los detritus leñosos representan el sustrato más importante de los manglares. La fauna sésil y móvil explota los grandes troncos que han caído y, por lo tanto, la



biodiversidad en los troncos en descomposición dentro de los manglares es muy alta. La **fauna terrestre** de los manglares está representada principalmente por numerosas especies de aves y de insectos, además de mamíferos que buscan alimento durante los periodos de mareas bajas.

Por su parte, los detritus leñosos de los bosques de galería son importantes para muchas especies durante las épocas de inundación. En los periodos de invierno los ríos de tierras bajas se desbordan y el agua ocupa grandes extensiones de terreno que la mayor parte del año están secas. Este proceso pone a disposición de la fauna acuática (peces, mamíferos y reptiles) una gran cantidad de hábitats que antes estaban disponibles solo para la fauna terrestre. De hecho, muchos estudios muestran que la mayor diversidad acuática de la Amazonia, el Chocó, la Orinoquia y la cuenca del Magdalena se encuentra en estos bosques inundables.

El **sotobosque** está conformado por juveniles, árboles emergentes y del dosel, que pueden pasar muchos años sin crecer esperando que un adulto muera y permita que la luz llegue hasta su copa, árboles grandes del bosque, arbustos y por pequeños árboles que en su etapa adulta no alcanzan a medir más de 10 m de altura. El sotobosque es muy diferente en los diferentes tipos de bosque que existen en Colombia. Los manglares tienen poca vegetación por debajo de sus copas, mientras que los bosques andinos y los húmedos tropicales albergan una gran diversidad de flora y fauna en el sotobosque.

Los estratos del **dosel** y **emergente** están conformado por las copas de los árboles donde se encuentra la mayor biomasa de ramas y de hojas del bosque. El dosel de un solo árbol está compuesto por el borde la copa (las hojas y ramas delgadas que reciben la mayor parte de la radiación solar) y la copa interior (el tronco principal y las ramas que dan a un árbol su forma particular). Debido a la dificultad de alcanzar las copas de los árboles, que en algunos casos se elevan hasta 50 m de altura sobre el suelo del bosque, el dosel fue considerado como “la última frontera biológica”, porque hasta hace menos de dos décadas era uno de los lugares menos estudiados de la tierra, con excepción del océano profundo y el espacio exterior.

Las evidencias indican que el dosel del bosque tropical puede ser considerado como el microhábitat con mayor diversidad de especies del planeta. Por ejemplo, un solo árbol del dosel puede tener hasta 1.200 especies de insectos, muchas de ellas exclusivas de este hábitat.

Como un caso particular, los bosques andinos tienen una característica que los hace únicos: el uso que hacen del agua, que determina la diversidad de otros grupos biológicos. Gran parte del año, estos bosques están cubiertos por una densa capa de niebla que está formada por pequeñas partículas de agua en suspensión en el aire. En algunos casos, esta niebla representa entre el 20 y el 50% del agua disponible para las plantas, suficiente para que se desarrolle una gran diversidad y biomasa de plantas epifitas no vasculares (musgos) y vasculares (bromelias y orquídeas) que crecen y cumplen su ciclo de vida adheridas a las ramas y troncos de los árboles.



Izquierda: bosque andino cubierto de neblina.

Centro: Estanque de agua en el centro de una bromelia.

Derecha: Bromelias adheridas al tronco de un árbol



En particular, las bromelias (y algunas especies de orquídeas) cumplen un papel adicional como microhábitat para otras formas de vida, ya que la disposición de sus hojas permite que se formen pequeños estanques de agua (denominados con el término técnico de fitotelmatas) donde se acumula hojarasca y constituyen el principal recurso hídrico y de nutrientes para una gran cantidad de organismos asociados. Estos estanques permanecen llenos incluso durante periodos donde no hay agua de lluvia y posibilitan el desarrollo de comunidades complejas que incluyen microorganismos (bacterias, protozoos, hongos) y macroorganismos (insectos, otras plantas vasculares, anfibios).

Por último, es importante mencionar que aunque los diferentes estratos mantienen conjuntos de especies únicas, también existen otras que se desplazan permanentemente entre los diferentes microhábitats que ofrece la estructura variada de cada bosque tropical como aves, monos y roedores. Por lo tanto no es posible pensar en la estructura del bosque como algo estático, porque permanentemente se está modificando y renovando. De hecho, los bosques tropicales son altamente dinámicos debido a los ciclos vitales de crecimiento y mortalidad de los árboles. Por ejemplo, anualmente en cada hectárea de bosque se presenta en promedio la muerte y caída de al menos 10 árboles grandes, lo que produce un gran impacto en la estructura del bosque y la muerte de una gran cantidad de árboles pequeños. Los árboles sobrevivientes aprovechan el espacio y los recursos liberados por la muerte de los otros para crecer y llegar a los estratos superiores del bosque y crear nuevos microhábitats que son ocupados inmediatamente por otros organismos.

Tabla 2. Riqueza de especies en diferentes hábitats de bosque en Colombia. Fuente principal: SIB Instituto Humboldt - <http://www.siac.net.co/web/sib/cifras>



Impacto de la degradación y deforestación

La heterogeneidad en la estructura de los bosques tropicales es la que permite que muchas especies hayan evolucionado adaptándose a microhábitats particulares y cualquier intervención que se haga afecta drásticamente, tanto grupos particulares como las interacciones que existen entre ellos. Aunque generalmente se hace énfasis en las especies más visibles como aves, mamíferos, peces, árboles y anfibios cuya diversidad en Colombia es de las más altas del mundo, actualmente se sabe que la mayor riqueza biológica de los bosques tropicales se encuentra en otros grupos como los insectos y los hongos (en gran parte desconocida para el país), que cumplen funciones de las cuales depende toda la vida del planeta. Actividades tan simples como el aprovechamiento selectivo de maderas e incluso la recolección de leña pueden ser causas de enormes pérdidas de biodiversidad.

Otras prácticas que existen en zonas ganaderas, donde se despeja el sotobosque para que los animales puedan descansar en las horas de mayor calor, destruyen directamente los microhábitats del suelo y del sotobosque, afectando las cadenas tróficas y las poblaciones de árboles. Más aún, la deforestación de grandes áreas de bosque genera la desaparición directa de muchas especies de flora y fauna que solo pueden existir en el interior de los bosques. En Colombia se destruyen anualmente cerca de 300.000 ha de bosques nativos lo cual representa una enorme amenaza para la riqueza biológica del país.

TOP 5 DE LOS BOSQUES COMO HÁBITATS

Tipo de bosque	Región	Diversidad
Bosque húmedo tropical	Amazonia	773 especies de aves, 158 de anfibios, 195 de reptiles y 5.300 especies de plantas.
	Chocó	641 especies de aves, 154 anfibios, 177 reptiles, y 4.525 especies de plantas.
Bosque andino	Las tres cordilleras	770 especies de aves, 485 de anfibios, 220 de reptiles, y cerca de 11.500 especies de plantas.
Bosque seco	Caribe	697 especies de aves acuáticas, 39 de anfibios, 129 de reptiles, y 3.151 especies de plantas.
Bosque de manglar	Caribe	194 especies de aves, 9 anfibios, 40 de reptiles, 70 de plantas, 46 de mamíferos terrestres
Bosque de galería	Orinoquia	471 especies de aves acuáticas, 57 anfibios, 119 reptiles, y 2.692 especies de plantas.

GLOSARIO

Deforestación: conversión de una extensión boscosa en no boscosa.

Cadena trófica: es el proceso de transferencia de energía alimenticia a través de una serie de organismos, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente. También conocida como cadena alimentaria.

Diversidad biológica o biodiversidad: hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

Complejidad ecológica: depende de la diversidad de las especies y de la estructura de las interacciones entre las especies.

Composición de especies: el conjunto de organismos de todas las especies que coexisten en un espacio definido

Estructura del bosque: patrón identificable en la organización de los individuos y especies de un bosque.

Anóxico: sin oxígeno.

BIBLIOGRAFIA

Simon A. Levin. 2007. Encyclopedia of Biodiversity. Copyright © 2000 Elsevier Inc. All rights reserved. ISBN: 978-0-12-226865-6. Updated July 2007.

Fuentes: Salazar-Holguín F., Benavides-Moliner J., Trespacios-González O. L. y Pinzón-Flórez L. F. Informe sobre el Estado de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente 2009. Disponible en línea.