

Capítulo 2

La Biodiversidad: conceptos básicos y datos

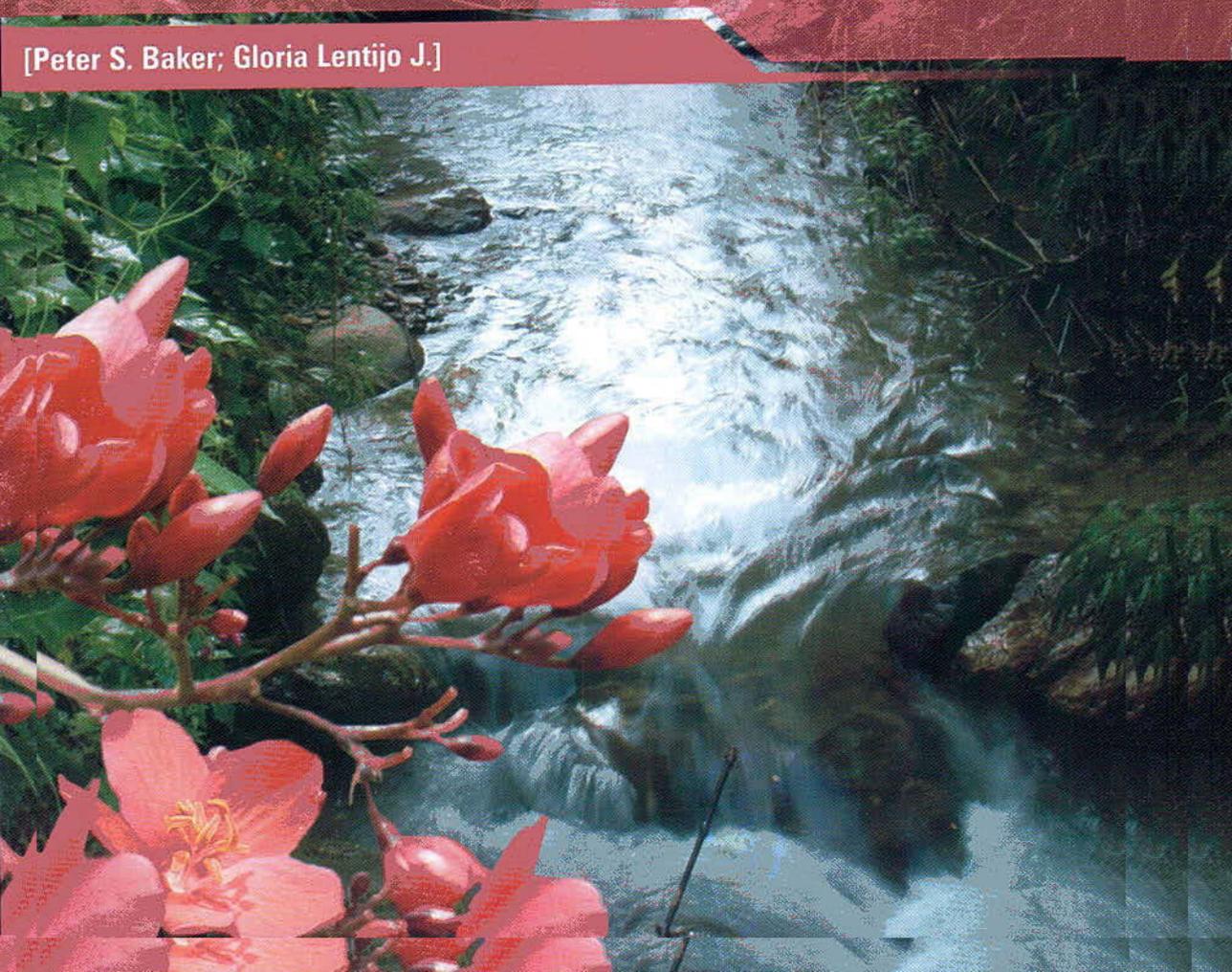
La diversidad biológica es la clave para mantener el mundo tal como lo conocemos.

*La evidencia del rápido cambio ambiental clama
por una ética separada de otras creencias.*

*Entonces no puede haber más propósito que comenzar la era de la restauración, de
volver a tejer la maravillosa diversidad de vida que aun nos rodea”*

[EO Wilson, The Diversity of Life, 1992]

[Peter S. Baker; Gloria Lentijo J.]



Cuadro 2.1. Algunas ideas sobre biodiversidad.

1. La biodiversidad es patrimonio de la nación y tiene un valor estratégico para el desarrollo presente y futuro de Colombia.
2. La biodiversidad tiene componentes tangibles a nivel de moléculas, genes y poblaciones, especies y comunidades, ecosistemas y paisajes. Entre los componentes intangibles están los conocimientos, las innovaciones y las prácticas culturales asociadas.
3. La biodiversidad tiene un carácter dinámico en el tiempo y en el espacio, y sus componentes y procesos evolutivos deben preservarse.
4. Los beneficios derivados del uso de los componentes de la biodiversidad deben distribuirse de manera justa y equitativa, en forma concertada con la comunidad.
5. En el contexto de esta política se reconoce la importancia de la protección a los derechos de propiedad intelectual, individual y colectiva.
6. La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad deben abordarse desde el punto de vista global, haciéndose indispensable el compromiso internacional entre las naciones.
7. La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad requieren un enfoque intersectorial y deben ser abordados en forma descentralizada, incluyendo la participación del Estado en todos sus niveles, y de la sociedad civil.
8. Se adoptará el principio de precaución, principalmente en la adopción de medidas relacionadas con la erosión genética y la bioseguridad.

*[Política Nacional de Biodiversidad,
Ministerio del Medio Ambiente 1996]*

Este manual comienza con una introducción acerca de la biodiversidad que incluye al hombre mismo, árboles de café y todos los animales, plantas, microorganismos, etc., presentes en el ambiente, lo que en realidad, abarca el amplio rango de la vida misma.

La biodiversidad es tan universal que frecuentemente es vista como algo garantizado. Así, la humanidad ha tendido a considerar que la biodiversidad es infinita e indestructible. Extrañamente quizás, dada su importancia, la biodiversidad no ha figurado, hasta muy recientemente, en el desarrollo de muchas ramas de estudio, incluyendo filosofía, leyes, economía y política. Es tan sólo en los últimos años cuando ha adquirido importancia como un tópico prominente de estudio, pero también de acuerdos internacionales.

1. ¿Qué es biodiversidad? ■■

Biodiversidad es la diversidad de vida. Es un término formado a partir de dos vocablos: bio, que significa vida y diversidad, que se refiere a muchos elementos diferentes. Biodiversidad es la variedad de seres vivos en la tierra o en una región, zona o área específica [riqueza de especies en un área dada, Alwin Gentry¹]. La biodiversidad de una región comprende todos los organismos vivos presentes, incluyendo aquellos que se pueden ver a simple vista, como las plantas, los insectos, los reptiles, las aves y los mamíferos. También se refiere a todos esos organismos ocultos como los animales nocturnos o aquellos que forman parte de la fauna y flora del suelo [microorganismos]. Desde un punto de vista estrictamente técnico, biodiversidad se refiere no sólo a la diversidad de especies, sino también a la diversidad genética y a la diversidad de ecosistemas.

1.1. Diversidad de especies

La diversidad de especies corresponde a la variedad y número de especies encontradas en un sitio o región. Se entiende por especie todo el conjunto de organismos que poseen características similares y que pueden reproducirse entre sí.

1.2. Diversidad genética

La diversidad genética se refiere a la variedad que existe entre los individuos de una misma especie. Cada uno de esos organismos tiene características propias, debidas principalmente a su estructura, que es lo que en ciencia se denomina su composición genética. Entre las especies de fauna y flora hay algunas con una alta diversidad genética, lo mismo sucede en las comunidades humanas entre las cuales se encuentran tantas de apariencia distinta. La diversidad genética es importante como fuente de diversidad para que una especie sobreviva contra cambios en su medioambiente, por ejemplo nuevas plagas, enfermedades, sequías, etc.

1.3. Diversidad de ecosistemas

La diversidad de ecosistemas se refiere al número y abundancia de ecosistemas en la tierra o en una región en particular. Ecosistema se refiere a ese conjunto de especies que interactúan entre sí y que están relacionados con un ambiente físico. En las regiones andinas de Colombia, por ejemplo, se encuentran los bosques, en donde habitan ciertas especies de plantas y animales adaptados a esas condiciones

¹ Gentry, A. 1993. El significado de la biodiversidad. En nuestra Biodiversidad Biológica. Cerec, Bogotá, 1993.

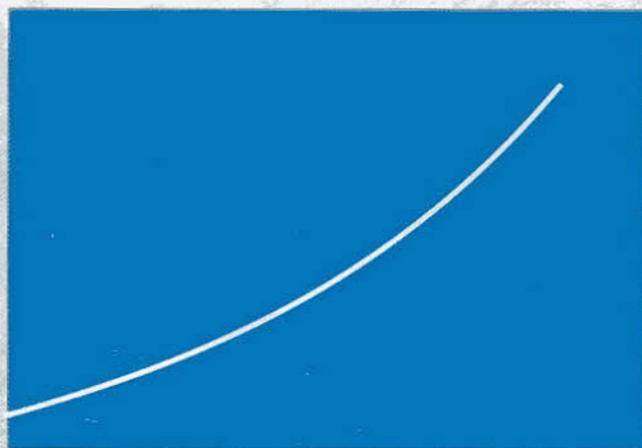
específicas y propias de ese ecosistema. Entre bosques también existe diversidad: hay bosques en las zonas altas, en las zonas medias o cafeteras y en las zonas bajas. Cada uno de esos bosques tiene características diferentes, con comunidades de especies diferentes. Puede haber además, bosques en zonas muy húmedas o lluviosas y bosques en zonas secas, como también hay páramos, desiertos, humedales, costas y mares. En cada uno de esos ecosistemas hay una diversidad de especies particular entre las cuales existen relaciones particulares.

1.4. La conservación de la biodiversidad regional

Los programas de conservación de la biodiversidad en una región deben procurar no sólo la conservación de las especies presentes, sino la conservación de la diversidad genética y de la diversidad de los ecosistemas propios de esa región. La biodiversidad propia de una región es el resultado de millones de años de evolución durante los cuales, y precediendo a la aparición de los seres humanos las especies presentes desarrollaron relaciones, papeles y funciones que benefician de muchas maneras a las comunidades humanas, por tanto su conservación es indispensable.

Un aspecto importante de la conservación de la biodiversidad se interesa en la curva de la relación área y número de especies. Es regla fundamental de la biodiversidad que el número de especies se incrementa con el área bajo conservación. De esta manera, si se tiene un bosque pequeño de 5 ha, éste podría contener, por decir algo, 20 especies de árboles. Mientras que un bosque de 5.000 ha en el mismo hábitat podría albergar más de 100 especies [la relación sigue en términos generales el comportamiento de la Figura 2.1.].

No. de especies



Area

Figura 2.1. Relación entre especies y área.

Por esto, cuando se habla de conservación, una gran área es más importante que muchas áreas pequeñas. Esto tiene consecuencias importantes para los esquemas de conservación pues simplemente preservar pequeños y aislados remanentes de bosque puede en el largo plazo tener mucho menos valor que el que tendría un ecosistema más rico y auto-sostenible, por sí mismo.

2. La biodiversidad en Colombia ■■

Gran parte del territorio de Colombia incluye en biodiversidad dos “hotspots” [puntos calientes]. El término, “hotspots”, es relativamente nuevo y ha sido desarrollado por biólogos que trabajan en conservación, para resaltar áreas del mundo con una muy alta o única diversidad, que está también bajo amenaza. Es simplemente una manera de llamar la atención mundial hacia estos lugares, de tal manera que la gente empiece a comprender su importancia y por tanto, se motive hacia su protección. De acuerdo con Conservación Internacional [CI]², para calificar como un hotspot, una región debe reunir dos criterios estrictos: debe contener al menos 1.500 especies de plantas vasculares [$> 0,5\%$ del total mundial], como endémicas y tiene que haber perdido al menos 70% de su hábitat original. CI reconoce actualmente 25 hotspots en el mundo.

2.1 Hotspot Los Andes Tropicales

La más rica y diversa región de la tierra, los Andes Tropicales abarca 1.542.644 km² [de los cuales sólo 385.661 km² permanecen intactos como puntos calientes de vegetación] desde el occidente de Venezuela hasta el norte de Chile y Argentina, incluyendo grandes áreas de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. La región sigue la porción tropical de los Andes y varias cordilleras adjuntas. Los hotspots de los Andes Tropicales se extienden hasta una altitud de 1.000 metros sobre el nivel del mar donde limita Tumbes-Chocó-Magdalena hotspot. En el oriente el hotspot alcanza los 500 metros de altitud, en donde se separan los bosques de las laderas de los Andes y las tierras bajas de la Orinoquia y la Amazonía.

El amplio rango de altitudes de los Andes, con sus picos nevados, pendientes pronunciadas, cañones profundos y valles aislados, ha conducido a la evolución de una asombrosa diversidad de microhábitats y especies. En el norte el hotspot es, naturalmente, complejo y fragmentado con el de los Andes divididos en tres

² <http://www.biodiversityhotspots.org/>

cordilleras en Colombia, incluyendo la aislada Sierra Nevada de Santa Marta [la más alta montaña en Colombia].

En el hotspot, diferentes tipos de vegetación corresponden a los gradientes de altitud.

- Bosques húmedos tropicales se observan entre 500 y 1.500 metros de altitud.
- Varios tipos de bosques de niebla se extienden desde 800 a 3.500 metros, incluyendo yungas, ceja de selva, o ceja de la montaña, que cubren más de 500.000 km² en Perú y Bolivia y están entre los bosques más ricos y diversos de la tierra.
- En las mayores altitudes [3.000 a 4.800 metros], se establecen sistemas de pastoreo y áreas cubiertas con árboles pequeños y arbustos en zonas secas de baja calidad que alcanzan las líneas de nieve. Estos ecosistemas incluyen el páramo. Adicional a estos, considerados ecosistemas principales, hay también parches de bosques secos, tierras con bosques, cactus, plantas espinosas y matorrales en este hotspot.

2.2 Hotspot³: El Tumbes-Chocó-Magdalena

Este hotspot se extiende desde la porción más suroriental de Mesoamérica hasta la esquina noroccidental de Sur América, alcanzando 1.500 kilómetros e incluye 274.597 km² a lo largo del flanco occidental de los Andes. De esta área solamente 65.903 km² permanecen como un hotspot intacto de vegetación. Antiguamente llamada hotspot Chocó-Darién-Occidente de Ecuador, ha sido expandido para incluir nuevas áreas notables en el Valle del Magdalena en el norte de Colombia.

Desde el Canal de Panamá, el hotspot se extiende hacia el sur-oriente alcanzando los bosques húmedos del Darién panameño, a través del Chocó [región occidental de Colombia] y los bosques húmedos a lo largo de la costa del Ecuador, llegando hasta el extremo norte del Perú. Una rama del hotspot se despliega hacia el oriente alrededor del nor-oriente y centro de Colombia. También a través de la Costa Caribe alcanzando la Sierra Nevada de Santa Marta y hacia el Sur abarcando los valles del Cauca y del Magdalena. El resto del hotspot limita en el Occidente con el Océano Pacífico y en el occidente con las laderas de los Andes.

Por tanto, aunque Colombia tiene una extensión territorial equivalente a 0,77% de la superficie del planeta, concentra dos áreas de alto endemismo [hotspots] y

³ "Hotspots": término que ha sido desarrollado, en conservación, para resaltar áreas del mundo con una muy alta o única diversidad, y que pueden estar bajo amenaza.



Figura 2.2. Hotspots en Colombia y Norte de Suramérica.

contiene aproximadamente el 10% de la biomasa animal y vegetal de la tierra. Cuenta con 55.000 especies de plantas, de las cuales la tercera parte son endémicas y es considerado el tercer país en riqueza faunística con 3.000 especies de vertebrados terrestres conocidos. Se cuenta con el 15% de las especies de primates, el 18% de las aves y el 10% de los insectos. Por estas razones la biodiversidad Colombiana es única y constituye una parte importante no solamente del patrimonio del país, sino del planeta.

3. Amenazas a la biodiversidad de Colombia ■■

Durante los últimos 50 años aproximadamente, ha habido un aumento de la amenaza sobre la biodiversidad debido principalmente a la actividad humana y al crecimiento de la población mundial.

Colombia no es diferente a otros países y debe enfrentar problemas ambientales, los cuales aunque pueden ser severos en algunas partes del territorio no son ciertamente

los más graves. La razón es que este es uno de los países más biodiversos del mundo [Brasil es otro]. En este sentido, Colombia tiene responsabilidades particulares y no debe temer a la búsqueda de fondos o recursos en los países desarrollados debido a que los problemas ambientales que enfrenta son comunes a los que enfrenta el mundo.

En resumen, la biodiversidad es la suma total de toda la vida en el planeta y la biodiversidad colombiana es globalmente significativa. Por esto puede plantearse que la biodiversidad en Colombia es un componente clave del patrimonio nacional razón por la cual hay un creciente interés en su importancia y en la necesidad de protegerla. La caficultura y los sistemas de producción de café se relacionan fuertemente con la sostenibilidad y la conservación de la biodiversidad, por esa razón el café es elemento fundamental en este manual.

4. Bienes que suministra la biodiversidad ■■

Sin embargo, aunque se entiende lo vital que es la biodiversidad, debe darse una mirada desde un punto de vista práctico, por ejemplo ¿cuál puede ser su uso para los seres humanos?. Esto es especialmente importante cuando se trata con agricultores, pues ellos tienen un punto de vista utilitario de la vida y frecuentemente tienen poco tiempo para pensar en la posteridad o en la belleza escénica. Como se verá más tarde, los agricultores tienden a pensar que otro diferente a ellos debe preservar la biodiversidad, lo cual significa que no la ven como su primera responsabilidad.

En realidad, por supuesto, la biodiversidad suministra un número importante de bienes, los cuales se describen a continuación.

4.1. Origen de las especies vegetales cultivadas y domésticas

Las especies de plantas que hoy consumimos provienen de los ecosistemas naturales. La agricultura y la domesticación de las principales plantas cultivadas se iniciaron hace unos 10.000 años. De los cientos de miles de especies de plantas existentes en el mundo, solamente algunas plantas fueron más apropiadas que otras para el proceso de domesticación. Se estima que el hombre ha usado cerca de 3.000 especies de plantas para su alimentación, como medicina, combustible o fuente de materia prima para elaborar su vestimenta. De éstas, tan sólo 150 han sido cultivadas, y actualmente 15 especies constituyen la fuente principal de alimento

a escala mundial, un número bastante reducido de lo que nuestros ancestros consumieron [antropólogos calculan que antes de la invención de la agricultura el ser humano comúnmente consumió más de 200 especies de plantas].

En los últimos 500 años, los avances en los medios de transporte permitieron intercambios de cultivos entre distintas regiones y continentes. Especies originarias del Nuevo Mundo como la papa, el tomate, el maíz y el caucho, llegaron a Europa, África y Asia [FAO 2001]. Las plantas de café, por ejemplo, son originarias de la antigua Etiopía, y fueron expandiéndose por todo el mundo a través de los barcos comerciantes.

4.2. Bancos de germoplasma

Los ecosistemas naturales mantienen una gran biblioteca genética. Esta biblioteca está compuesta por millones de especies con poblaciones genéticamente diferentes. El trigo, el arroz, y el maíz, fueron hierbas silvestres antes de que fueran “prestadas” de la biblioteca y por reproducción selectiva se convirtieron en los cultivos productivos que hoy conocemos y que forman parte de la base alimenticia de la humanidad. Los parientes silvestres de éstas y muchas otras especies todavía representan importantes reservorios de genes que son esenciales para el mejoramiento de los cultivos, o para el desarrollo de nuevas variedades resistentes a plagas y enfermedades.

La importancia de un banco de germoplasma radica en la disponibilidad de genes que ante la aparición de nuevas enfermedades, nuevas plagas, o nuevas demandas del mercado, se podrían incorporar a las variedades difundidas a través del mejoramiento convencional, cruzamiento interespecífico o la biotecnología [Ehrlich & Ehrlich, 1992]. En los bancos de germoplasma se realizan funciones de mantenimiento, caracterización, evaluación y utilización de la diversidad genética de las especies coleccionadas [Cortina *et al.* 2000].

Al perderse la diversidad genética perdemos capacidad de mantener y mejorar la productividad agrícola, forestal y ganadera, así como la de responder ante cambios en las condiciones predominantes. Los recursos genéticos son la clave para incrementar la seguridad alimentaria y mejorar las condiciones de vida de las personas.

En el caso del café, que es una especie introducida de África, la diversidad genética observada fuera de ese continente es muy baja dado que el conjunto principal de genes permanece en Etiopía. Este podría ser un problema serio para los fitomejoradores del café quienes encontrarían una cantidad limitada de material genético para seleccionar nuevas variedades, a menos que se desarrollen “Bancos de Germoplasma”.

4.3. Fuente de materias primas

Los ecosistemas naturales también proveen las materias primas para la fabricación de muchos productos: la madera para construcción, los bejucos, el fique de los costales, la iraca de los sombreros y la guadua para artesanías son algunos de los productos más comunes en la zona cafetera.

De la naturaleza también obtenemos plantas para fabricar medicinas. Por ejemplo, algunos medicamentos modernos como la quinina y la morfina, provienen de productos naturales. En los países en desarrollo, el 80% de la población se trata con remedios tradicionales extraídos de las plantas. Hoy en día, la industria de los medicamentos naturales es un negocio floreciente. Se estima que 2 de cada 3 medicamentos vendidos en las farmacias son de origen natural y que esto representa unos 30 mil millones de dólares al año.

5. Servicios que suministra la biodiversidad ■■■

La Biodiversidad suministra un sinnúmero de servicios, de los cuales se mencionan a continuación los más importantes.

5.1. Regulación de los flujos de agua

Los ecosistemas naturales proveen los servicios relacionados con la regulación del ciclo hidrológico de la Tierra. El agua cae en forma de precipitación, llega a los lagos, ríos y océanos o se filtra en el suelo, para luego evaporarse, acumulándose como vapor de agua en las nubes, donde vuelve a comenzar el ciclo. Las plantas también juegan un papel importante en este ciclo, pues transfieren agua a la atmósfera y afectan los patrones de escorrentía. Los árboles en los bosques disminuyen la fuerza de caída de la lluvia, y al mismo tiempo, sostienen el suelo en su lugar por medio de sus raíces, evitando inundaciones y deslizamientos de tierra [Ehrlich & Ehrlich, 1992].

Los cambios en el clima global pueden causar cambios en el ciclo hidrológico. El aumento de la temperatura y la evaporación causan aumentos en la precipitación, que a su vez afecta la escorrentía y la humedad del suelo, influenciando los patrones de vegetación y la agricultura [Daily 1997].

El agua, por ser un elemento muy importante en la producción y beneficio del café, se tratará con mayor detalle en el capítulo próximo.

5.2. Papel de la biodiversidad del suelo

La generación y el mantenimiento de los suelos son otros dos servicios suministrados por los ecosistemas naturales. Los suelos son complejos ecosistemas con fauna y flora muy rica. Los componentes vivos del suelo son cruciales para su fertilidad y para hacer crecer los cultivos y los bosques. Las lombrices, por ejemplo, son extremadamente importantes porque aflojan el suelo y permiten al oxígeno y al agua penetrar en él. Otros animales que ayudan a dar al suelo su textura y fertilidad son los insectos, termitas y milípedos. Entre otras funciones, los microorganismos convierten la materia orgánica en nutrientes que utilizan las plantas que cultivamos. Los microorganismos, son pues, parte crucial para el mantenimiento de la fertilidad y para la conservación del suelo [Erlich *op. cit.*].

5.3. Polinización de especies domésticas y silvestres

La polinización es un servicio fundamental que se deriva de complejas relaciones entre plantas y animales. La reducción y pérdida de cualquiera de estos repercute en la supervivencia de las dos partes. No todas las plantas se polinizan a través de animales, también el viento realiza esta función como sucede con los pastos, que constituyen la cubierta vegetal predominante de muchos ecosistemas. Por lo menos un tercio de los cultivos agrícolas del mundo [por ejemplo, muchos frutos y hortalizas] dependen de la polinización realizada por insectos y otros animales.

Es un error creer que la polinización es un “servicio ecológico gratuito” de la naturaleza. Una polinización efectiva necesita algunos recursos, por ejemplo refugios de vegetación prístina y hábitat adecuados para los polinizadores. Cuando estos se reducen o se pierden, se limita la actividad de los polinizadores y se requieren prácticas para mantener los medios de subsistencia.

5.4. Dispersión de semillas

Los animales también desempeñan un papel importante en la preservación de los suelos pues dispersan muchas semillas, lo que acelera el proceso de revegetación en las áreas degradadas. La forma más común de dispersión animal se produce por ingestión de los frutos o semillas, pues después de ésta, son excretadas a una cierta distancia del punto inicial. Incluso algunas semillas necesitan ser ingeridas para que pueda activarse el proceso de germinación. De hecho, los frutos en general son producidos por las plantas para atraer a los animales los cuales al comer su parte carnosas, ingieren también las semillas que luego dispersan⁴. Muchas especies de

⁴ <http://www.botanical-online.com/lavorcastella1.htm>

aves y murciélagos desempeñan papeles importantes en la dispersión de semillas no sólo de la flora nativa sino también de muchas especies de árboles o plantas presentes en las fincas cafeteras y que representan gran utilidad económica para los caficultores.

5.5. Purificación del aire

Todos los organismos intercambian gases con su ambiente físico. Gracias a las plantas, el aire se purifica en forma continua. En el proceso de fotosíntesis las plantas toman dióxido de carbono de la atmósfera y agua del suelo para producir carbohidratos, y en éste proceso se libera oxígeno a la atmósfera. Los seres humanos, en cambio, toman el oxígeno y otros carbohidratos para respirar y lo devuelven en forma de dióxido de carbono, agua y calor [Ehrlich & Ehrlich, 1996].

En países como Colombia, donde la cubierta boscosa original se ha reducido considerablemente, aparecen alternativas importantes para disminuir la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera. Las plantaciones forestales y los árboles presentes en los cafetales con sombrero, ayudan a mitigar las emisiones de gases con efecto invernadero y por ende, los impactos de desastres asociados a este fenómeno.

5.6. Reciclaje de nutrientes

Los suelos son también los mayores proveedores de dos servicios esenciales: el reciclaje de nutrientes y el depósito de residuos. Cuando la materia orgánica llega al suelo, representantes de fauna y flora del suelo llamados los “descomponedores” los invaden y devoran. Esta materia orgánica desaparece, rompiéndose en constituyentes más simples que sirven a su vez de nutrientes, esenciales para el crecimiento de las plantas [Ehrlich & Ehrlich 1996].

5.7. Protección y mejoramiento de los suelos

El mejoramiento del suelo está vinculado al crecimiento de los árboles fijadores de nitrógeno o con árboles y arbustos de raíces profundas que aumentan la disponibilidad de los nutrientes a través de la fijación biológica, el reciclaje de nutrientes desde capas profundas hasta la superficie del suelo y la acumulación de materia orgánica en el suelo [Beer 1988; Rao *et al.* 1998 citado por Beer 2003]. Otra forma de proteger y mejorar los suelos son los programas de manejo integrado de arvenses en cultivos perennes y transitorios, para reducir la erosión mediante el empleo de coberturas “nobles”, es decir, plantas de porte bajo o rastrero y de cubrimiento denso, no trepadoras, que protegen el suelo contra la erosión hasta niveles de 95 a 97% sin interferir con los cultivos [Rivera 2000].

5.8. Control biológico de plagas

Los ecosistemas naturales también controlan la gran mayoría [estimada en un 99%] de las plagas y enfermedades que atacan a los cultivos y a los animales domésticos. La mayoría de las plagas son insectos herbívoros [que consumen plantas], que son controlados por insectos predadores que se alimentan de ellos. Este servicio ha sido interrumpido, a veces seriamente, por el uso indebido de insecticidas pues la aplicación repetitiva elimina a los insectos predadores más efectivamente que a las plagas y éstas se vuelven resistentes a los plaguicidas rápidamente, causando grandes perjuicios a los agricultores.

5.9. Captura de carbono

La liberación de carbono al ambiente como producto de actividades agrícolas puede ocurrir de diversas maneras, por ejemplo, cuando se realizan quemas, se emplean combustibles fósiles como carbón y gasolina, o cuando se descompone la materia orgánica. Este carbono liberado a la atmósfera es responsable de gran parte del calentamiento global. Sin embargo, las actividades agropecuarias también pueden contribuir a contrarrestar el efecto invernadero si en vez de liberar el carbono a la atmósfera lo retienen en las tierras productivas. Tanto la materia orgánica almacenada en los suelos como los tejidos durables de los árboles [madera], son reservorios de carbono, que por tanto, deja de circular como gas en la atmósfera [Riaño *et al.* 2004; Murgueitio *et al.* 2003].

5.10. Belleza escénica

Son los servicios derivados de la presencia de los paisajes naturales y de los elementos de la biodiversidad que nos permiten maravillarnos ante un atardecer o disfrutar escuchando los cantos de las aves. Durante su historia, el hombre ha acudido a los ríos, mares, bosques y desiertos para encontrar la paz y divertirse, es éste un servicio de la biodiversidad con un valor incalculable.

5.11. Ecoturismo

El turismo constituye una de las industrias de mayor crecimiento y dinámica a nivel mundial. Los ingresos procedentes del turismo internacional han aumentado a una tasa promedio del 9% anual [Ramos 1999]. Ecoturismo es el turismo especializado y dirigido que se desarrolla en áreas con un atractivo natural especial y se enmarca dentro de los parámetros del desarrollo humano sostenible. Busca la recreación, el esparcimiento y la educación del visitante a través de la observación, el estudio de los valores naturales y de los aspectos culturales relacionados con ellos [Definición acuñada para Colombia por la Ley 300/96].

6. Resumen ■■

- La biodiversidad es vital para todos, en la vida diaria y en el negocio del café.
- Por muchas razones [presión de la población, industrialización, cambio climático, intensificación de la agricultura, etc.], las amenazas sobre la biodiversidad se han incrementado.
- Colombia tiene grandes recursos en biodiversidad, los cuales no obstante están bajo amenaza. Ellos deben ser protegidos para las futuras generaciones.
- Proteger la cobertura vegetal natural, como los fragmentos o parches de bosques y rastrojos; mantener los cafetales con sombríos heterogéneos o con varias especies de árboles y con diferentes estratos; establecer programas de educación ambiental, entre otros, son aspectos que contribuyen a la conservación de la biodiversidad [Botero *et al.* 2006].
- Los extensionistas y otros agentes de transferencia deben tener presente [como se verá más tarde en el manual], que los agricultores no tienen muy clara la noción de biodiversidad, aunque entienden algunos aspectos específicos de ella, de los cuales tienen experiencia directa, ciertamente muy buena experiencia.
- Finalmente, el extensionista debe familiarizarse con los principales bienes y servicios que la biodiversidad ofrece a los caficultores. Es fundamental que ellos entiendan que biodiversidad es mucho más que aves y flores bellas.

Bibliografía ■■

- BEER, J. C.; HARVEY, M.; IBRAHIM, J. M.; HARMAND, E.; SOMARRIBA, E.; JIMÉNEZ, F. Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas* 10[37-38]:80-87. 2003.
- BEER, J.; MUSCHLER, R.; KASS, D.; SOMARRIBA, E. Shade management in coffee and cacao plantations *Agroforestry Systems* 38[1-3]: 139-164. 1997.
- BOTERO E., J.E.; ARBELÁEZ A., D.; LENTIJO J., G.M.; CASTELLANOS S., O.; FRANCO R., N.G. Herramientas de la conservación de la biodiversidad. *Biocarta* No. 9:1-4. 2006.

- CORTINA G., H.A.; MORENO R., L.G.; ALVARADO A., G. Conservación y utilización de la diversidad del café *Coffea* spp. en Colombia. In: FORO Internacional Café y Biodiversidad. Chinchiná, Agosto 10-11, 2000. Chinchiná, Cenicafé, 2000. 1 p.
- EHRlich, P. R.; EHRlich, A.H. The value of biodiversity. *Ambio* 21[3]:219-226. 1992.
- EHRlich, P. R.; EHRlich, A. H. Betrayal of science and reason: How anti-environment rhetoric threatens our future. Washington, Island Press, 1996. p. 122 – 131.
- MURGUEITIO, E.; IBRAHIM, M.; RAMÍREZ, E.; ZAPATA, A.; MEJÍA, E.; CASASOLA, F. Usos de la tierra en fincas ganaderas: Guía para el pago de servicios ambientales en el proyecto *Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas*. Cali, Fundación CIPAV, 2003. 97 p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN - FAO. ROMA. ITALIA. Manual para nivel de campo. Roma, FAO, 2001. 134 p.
- RAMOS, A. Ecoturismo sostenible. Potencial de Colombia en Europa Occidental. *Biosíntesis* 15: 1-4, 1999.
- RIÑO, N. M.; ARCILA, J. ; JARAMILLO, A. ; CHAVES, B. Acumulación de materia seca y extracción de nutrimentos por *Coffea arabica* L. cv. Colombia en tres localidades de la zona cafetera colombiana. *Cenicafé* 55[4]:265-276. 2004.
- RIVERA P., J.H. Uso de la flora de la zona cafetera colombiana en la prevención y control de la erosión de los suelos. In: FORO Internacional Café y Biodiversidad, 1. Chinchiná, Agosto 10-11, 2000. Chinchiná, Cenicafé-COLCIENCIAS-Instituto Humboldt, 2000. p.v.