



La Agroforestería y el Mantenimiento de la Biodiversidad

Peter Bichier

articlehighlights

La Agroforestería es un método de uso de la tierra que permite que crezcan los árboles en áreas agropecuarias y de cultivos. Varios estudios han demostrado que:

- Es una forma de conservar a la biodiversidad;
- Atrae a especies beneficiosas a la agricultura, tales como los polinizadores;
- Mejora a las granjas, por ejemplo, por medio de la reducción de la erosión;
- Económicamente es beneficiosa a los agricultores.

April 2006

La biodiversidad es la variedad total de entidades vivas en la Tierra.

Como entidades vivientes en este planeta, estamos a la merced de las condiciones de vida en la Tierra, al igual que el resto de las otras especies. Puesto de manera sencilla, solo somos otro pasajero en la nave llamada Tierra. Sin embargo, la diferencia es que nosotros estamos afectando a la vida en una forma única, diferente a cualquier otra especie, alterando a nuestro planeta de una forma muy rápida. En particular, la actividad humana y específicamente la destrucción de los hábitats han aumentado dramáticamente la tasa de pérdida de la biodiversidad.



Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF por sus siglas en inglés): Experimentación en crecimiento de árboles con cultivos, Kenya. Foto por CGIAR.

La Biodiversidad:

La biodiversidad da apoyo al bienestar humano.

- Es la variedad total de las entidades vivientes en el planeta, incluyendo a todos los organismos vivientes así como a sus hábitats o ecosistemas, y al material genético del cual están hechos.¹
- Es extremadamente importante con el fin de mantener el funcionamiento apropiado de los ecosistemas y de la sociedad. La diversidad de la vida es lo que hace que este planeta sea extraordinario.
- Provee muchos servicios y usos, así como también es una fuente de satisfacción estética. El petróleo, el carbón, el cemento y la piedra caliza son todos parte de la biodiversidad pasada de la cual dependen nuestras economías. La mayoría de nuestras medicinas y de nuestros cultivos agrícolas provienen del medio ambiente.
- También es importante porque sus ecosistemas nos proveen servicios tales como la polinización y el control de plagas. A pesar de que los humanos solo utilizamos a unas pocas especies de plantas como cultivos, es crucial que aseguremos que la agricultura sea llevada a cabo de maneras compatibles con la biodiversidad.

Los sistemas agrícolas y la biodiversidad

Menos del 7 % de las áreas terrestres globales están protegidas.

Los acercamientos tradicionales a la conservación de la biodiversidad se enfocan en la protección de hábitats naturales en parques y reservas, ignorando las posibilidades que se encuentran en ciertos hábitats agrícolas.² La preservación es necesaria para mantener a los hábitats nativos y a aquellas especies que dependen de hábitats prístinos, pero en realidad muy poca área se encuentra actualmente bajo protección.

- Se estimó en el año 2004 que la cantidad de tierra protegida es solamente el 6.1% de la cantidad total de tierra.³
- En contraste, aproximadamente el 75% de las tierras arables están ahora siendo cultivadas con algún tipo de agricultura⁴ y, en gran parte, están contribuyendo a la destrucción de la biodiversidad.

La agricultura puede jugar un papel en la

Sin embargo, los biólogos de la conservación están incorporando de manera creciente a algunos ecosistemas agrícolas en sus planes de manejo como refugios importantes para la biodiversidad. El concepto general en el cual se basa la

protección de la
biodiversidad.

incorporación de áreas agrícolas es que si un cierto porcentaje de la tierra está dedicada a una agricultura ambientalmente no nociva y bien implementada, y que otro porcentaje de hábitat prístino se proteja, entonces la preservación de ambos usos de la tierra en combinación puede contribuir a la capacidad del planeta para mantenernos a flote. Con el fin de proteger a la biodiversidad, se puede argumentar que, necesitamos incorporar a las áreas agrícolas manejadas para la protección ambiental y, por ende, proteger nuestra propia supervivencia. En contraste, si continuamos con el uso inapropiado de la tierra vamos a agotar nuestros recursos y destruir a la biodiversidad remanente a tasas cada vez más altas.

El hecho de que debemos incorporar a la agricultura con el fin de salvar a la biodiversidad puede sorprender a aquellos que consideran a la agricultura como tierra yerma. Sin embargo, algunas áreas agrícolas con árboles pueden proteger a tanta biodiversidad como los bosques adenaños y a la vez proveer otros beneficios necesarios para el funcionamiento apropiado de los ecosistemas.^{5,6} Los sistemas agrícolas que difieren en el número de plantas de cultivo y en la estructura de la vegetación pueden ser puestos a lo largo de un gradiente de intensificación, desde áreas donde los cultivos son crecidos bajo un dosel de bosque natural (*agrobosques*) hasta áreas manejadas intensamente con un solo tipo de planta (*monocultivo*).⁷

Los monocultivos fueron promovidos fuertemente en la década de 1970 bajo el impulso de la llamada revolución verde. Las técnicas incluyeron el plantar grandes extensiones de tierra con un solo cultivo con el fin de aumentar la eficiencia y la producción, añadiendo a la vez grandes cantidades de fertilizantes, pesticidas y herbicidas. La revolución verde prometió el aumento de la producción y alimentar así a una población creciente. Mucha gente aún argumenta que el uso de estas técnicas intensivas en áreas más pequeñas puede permitir la protección de más hábitats para la conservación de la vida silvestre.⁸

- A pesar de que estas técnicas permiten aumentos de la producción a corto-plazo, el costo de la agricultura intensiva y extensiva continúa imponiendo un gran precio a la biodiversidad y a los hábitats naturales. Estos efectos negativos no están limitados a los hábitats agrícolas particulares en los cuales estas técnicas son practicadas.^{4,9}
- La resistencia a los pesticidas por parte de las plagas también se convirtió en un problema, causando un amplio abuso de pesticidas con la subsiguiente contaminación.
- Más aún, los sistemas de producción intensiva han resultado en la sobreproducción de muchos cultivos y, como consecuencia, la disminución de los precios, lo cual ha hecho más difícil la subsistencia de los agricultores.¹⁰

La agricultura
intensiva no es
sostenible a largo
plazo.

La agricultura intensiva también intensifica el problema de la fragmentación de los bosques. Aún en fragmentos grandes de bosque, existe una alta tasa de extinción, especialmente cuando los fragmentos están aislados.¹¹ Así, la estrategia de enfoque en agricultura intensiva con aplicación de pesticidas y monocultivos intensivos aísla aún más a los fragmentos de bosque y previene el movimiento de individuos entre los fragmentos.⁵ En contraste, cuando los fragmentos de bosque se encuentran insertados dentro de una matriz de alta calidad que promueve el movimiento entre los fragmentos, existe una alta probabilidad de que las poblaciones en los bosques puedan ser mantenidas como metapoblaciones.^{12,13}

Los sistemas
agroforestales
permiten que
árboles crezcan
junto a cultivos.

Los sistemas agroforestales, en contraste con los monocultivos intensivos, pueden proveer este tipo de hábitat de alta calidad, el cual es importante para la conservación de la biodiversidad. Los sistemas agroforestales se definen ampliamente como aquellos sistemas agrícolas donde los árboles son cultivados junto con cultivos anuales y/o con animales, resultando en mejores relaciones complementarias entre los componentes y en un aumento de los usos múltiples.¹⁴ Los agrobosques a menudo caen en el extremo menos intenso del rango de la agricultura. Los sistemas agroforestales, tales como el cacao, el café o el hule o caucho del bosque, en los cuales el cultivo es crecido bajo un diverso y denso dosel de árboles, protegen a la biodiversidad y ayudan a cambiar la imagen de la agricultura como el enemigo. Entre los tipos de agroforestería de los trópicos, el café de sombra y el cacao han recibido la mayor atención y estudio. El café y el cacao fueron cultivados tradicionalmente bajo un dosel diverso y de fuerte sombra, pero la producción más reciente se ha caracterizado por el aumento en la intensidad de su manejo, incluyendo la reducción de la densidad y de la diversidad de árboles de sombra, la poda de los árboles de sombra y el uso de agroquímicos.¹⁵

Los agrobosques y el mantenimiento de la biodiversidad

En general, los científicos se refieren a dos tipos de biodiversidad:

- *La biodiversidad planificada*, la cual incluye a la variedad de plantas y de animales escogidos y colocados dentro del sistema por el agricultor.

Las decisiones de

los agricultores influyen directa e indirectamente a la biodiversidad.

Numerosos estudios destacan el impacto de la agroforestería.

Granjas en México, Panamá y Costa Rica apoyan a la diversidad de aves e insectos.

Otras especies, como los murciélagos, fueron atraídos a los agrobosques.

Los agricultores se beneficiaron económicamente y las granjas se hicieron más cultivables.

Ejemplos generalmente incluyen a plantas de cultivos y animales de cría.

- *La biodiversidad asociada*, la cual incluye a todas las otras especies atraídas o encontradas dentro del sistema aparte de aquellas incluidas en los planes del agricultor. Ejemplos incluyen a la vida silvestre, como aves y mamíferos, a los organismos del suelo y a las malezas.⁷

La intensificación de la agricultura, moviéndonos a lo largo del gradiente desde los agrobosques con diversidad y dosel de sombra densa, a través de los agrobosques con solo algunos tipos de árboles y hasta los monocultivos con una sola especie o con pastizales para el ganado, por definición, incluye la reducción en la biodiversidad planificada. La intensificación agrícola también resulta en la pérdida de la biodiversidad asociada. Los siguientes estudios clave en un rango de tipos de agrobosques y de otros sistemas agrícolas documentan la pérdida de la biodiversidad asociada (relativa a aquella en fragmentos de bosques cercanos) con el aumento en la intensificación de la agricultura:

- En varios tipos de hábitat y de sistemas agrícolas muestreados en Chiapas, México, la diversidad de las aves fue mayor en los bosques, seguida cercanamente por bosques maderables y agrobosques de café de sombra, cada uno de ellos manteniendo aproximadamente a unas 105 especies de aves. Otros hábitats muestreados, tales como pastos de ganado, campos de granos múltiples, pastos arbolados y sabanas de pino, tuvieron menos especies.¹⁶
- En Panamá, de 11 tipos de hábitat muestreados para medir su diversidad de aves, los hábitats arbolados (incluyendo bosques, agrobosques de café de sombra y áreas residenciales) mantuvieron muchas más especies de aves que las plantaciones de pino introducido o de caña de azúcar y por lo menos el doble de especies que los pastizales activos.¹⁷
- En otro estudio, se tomaron muestras de insectos de los árboles en tres tipos de agrobosque de café en Costa Rica: tradicional (con la mayor diversidad y densidad de árboles), moderado y sin sombra. La diversidad de hormigas a lo largo de los tres tipos disminuyó de 22 especies por árbol en el agrobosque tradicional hasta 5 especies en el tipo moderado y ninguna especie en la plantación sin sombra. Similarmente, la diversidad de escarabajos disminuyó de 118 en la plantación tradicional, hasta 48 en la de tipo moderado y ninguna especie en el tipo sin sombra.¹⁸
- En los agrobosques de café en Chiapas, México, las muestras de mariposas que se alimentan de frutas revelaron que la diversidad era similar en los bosques y en los agrobosques de café con una densidad y diversidad alta de árboles, pero solo entre la mitad y un tercio de las especies fueron encontradas en los agrobosques de café con pocos árboles.¹⁹

A pesar de que se presentan aquí solo unos pocos estudios, existen muchos más que muestran patrones similares para otros grupos de animales y de plantas, incluyendo mamíferos pequeños, murciélagos, abejas y epífitas, en un rango de localidades geográficas.²⁰ El patrón es claro: los sistemas agroforestales diversos proveen hábitats importantes para la biodiversidad, especialmente cuando se comparan a otros sistemas agrícolas. A pesar de que se conoce menos acerca del mantenimiento a largo plazo de la biodiversidad en estos sistemas, o de la habilidad de las especies de reproducirse en agrobosques, recientemente se han llevado a cabo y continúan realizando investigaciones para determinar cuales factores promueven y mantienen la biodiversidad en los agrobosques. Los factores que se conoce que son importantes para el mantenimiento de la biodiversidad, generalmente incluyen una diversidad alta de plantas, incluyendo a las especies necesarias para la reproducción o para alimento, y una variedad de microclimas y microhábitats para mantener la diversidad de formas de vida y de las especies.^{21,22}

Beneficios generales de los sistemas agroforestales

Los agrobosques benefician a la biodiversidad, lo cual a su vez trae beneficios al funcionamiento del agrobosque y a los humanos.

Los agrobosques:

- Proveen hábitat donde la biodiversidad puede vivir y reproducirse, o especies depredadoras que protegen a las plantas de cultivo contra brotes de plagas,²³ o especies polinizadoras importantes para garantizar la cosecha de cultivos importantes.²⁴⁻²⁶
- Actúan como zonas de amortiguamiento para las áreas protegidas, es decir, las protegen de los efectos directos de la agricultura más intensiva y de los asentamientos humanos.
- Crean una matriz de alta calidad que aumenta el movimiento de los animales de un área protegida a otra y aumentan la conectividad general

de los hábitats naturales.^{12,13}

- Reducen la erosión del suelo, aumentan la captura de carbono y aumentan la captura de agua y su almacenamiento.²⁷
- Proveen beneficios económicos a los agricultores por medio de la alta diversidad de cultivos producidos.²⁸

La agroforestería y la sostenibilidad

El uso de la tierra debe ser sostenible tanto ecológicamente como económicamente.

El problema de la conservación de la biodiversidad va lado a lado con otros asuntos de importancia social y del desarrollo económico: El uso de la tierra debe ser tanto ecológicamente como económicamente sostenible. Si se practican en forma sostenible, los agrobosques pueden contribuir a lograr estas metas. El uso sostenible se define generalmente como el uso de los componentes de la diversidad biológica en forma tal y en una tasa tal que no lleve al declive a largo plazo de dicha diversidad biológica, manteniendo así su potencial de cumplir las necesidades y las aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.¹ Ecológicamente, los sistemas agrícolas necesitan ser orientados de tal manera que puedan durar mucho más que solo unos pocos años. Los agrobosques contribuyen de manera significativa para que esto pueda ser logrado, aunque es importante que sean manejados orgánicamente. La agricultura orgánica (es decir, aquella que elimina el uso de químicos y promueve las prácticas de enriquecimiento del suelo) va mano a mano con los agrobosques en que ambos promueven sistemas agrícolas sostenibles.

Los agrobosques pueden proveer ingresos de muchas fuentes alternas.

Hablando económicamente, los agrobosques pueden proveer entradas de muchas fuentes alternativas y a la vez proveer materiales y alimentos a ser usados por los agricultores. En contraste con los cultivos de sol, los cuales son frecuentemente cultivados solamente para la exportación y a menudo para mercados volátiles, los agrobosques diversos producen muchos cultivos, amortiguando las subidas y bajadas de los mercados internacionales. Los sistemas diversos con altos niveles de biodiversidad también proveen mejores servicios ecológicos, aumentando las funciones locales tales como el control de plagas²³ y la polinización,²⁴⁻²⁶ a menudo con altos rendimientos económicos. En resumen, los sistemas agroforestales no solo son una forma ecológicamente sostenible de crecer cultivos, pero sino que también proveen fuentes de ingresos y recursos a los agricultores a la vez que protegen a la biodiversidad.

El futuro de la agroforestería

Para proteger a la biodiversidad y a los beneficios que ésta provee, los sistemas agroforestales deben ser continuados y expandidos, especialmente en las zonas de amortiguamiento cercanas a las áreas protegidas. Existen dos formas básicas de promover a los sistemas agroforestales:

- Proveer incentivos a los agricultores que ya tienen sistemas agroforestales.
- Restaurar la vegetación en los sistemas de monocultivo usando cultivos de árboles y perennes.

Los agricultores necesitan incentivos económicos para implementar la agroforestería.

A pesar de que el crecimiento de cultivos bajo los doseles de bosques existentes podría fácilmente crear agrobosques muy diversos, esto puede ser problemático si los agricultores comienzan a utilizar a los bosques existentes, especialmente a las reservas de bosques, para lograrlo.²⁹ Sin embargo, es importante proveer a los agricultores que ya tienen sistemas agroforestales con incentivos económicos para prevenir la conversión de los agrobosques en sistemas de monocultivo intensivo.³⁰ La creación de sistemas agroforestales por medio de la restauración de hábitats agrícolas degradados es una forma de evitar el problema de la conversión de los bosques y a la vez mantener y promover la recuperación de la biodiversidad. En este proceso restaurativo, el café de sol, por ejemplo, se puede transformar en café de sombra. Más aún, las áreas con cultivos crecidos al sol, como los vegetales, pueden ser plantados con árboles tolerantes al sol, tales como la canela, la pimienta de Jamaica, y los árboles de frutas, los cuales eventualmente crecen hasta ser árboles de madera dura tolerantes a la sombra. Este proceso lleva a la recuperación de áreas boscosas con doseles diversos de los cuales la gente puede aún recibir beneficios económicos.

Conclusión

Los agrobosques ofrecen una situación de ganancia para la biodiversidad y para los humanos.

Los agrobosques proveen hábitats importantes para la biodiversidad, zonas de amortiguamiento ecológicamente sostenibles para las áreas protegidas, una matriz de alta calidad que promueve el movimiento entre los fragmentos de bosque, y servicios de los ecosistemas tales como control de plagas, polinización y control de la erosión. Más aún, los agrobosques producen fuentes importantes de ingresos a la gente local. Es posible ver a la agricultura como un sistema diverso y tratarla como una extensión de los hábitats naturales que puede ser guiada para crecer nuestras necesidades.