

ESTRATEGIAS DE ECOAGRICULTURA PARA AYUDAR A ALIMENTAR AL MUNDO Y SALVAR LA BIODIVERSIDAD SILVESTRE.

Por

Jeff Mc Neely y Sara Scherr.

Traducción del inglés por Enrique Beltrán G.

PREFACIO

Hoy, la humanidad se enfrenta a un serio reto. Mucha de la biodiversidad de la Tierra –la riqueza de sus muchas especies de flora y fauna- se encuentra en peligro. Las áreas que son el hogar de las mayores cantidades de especies en peligro también son el hogar de grandes cantidades de pobladores rurales, muchos de ellos desesperadamente pobres. La agricultura local, como el principal proveedor de alimento y sustento para estas gentes, debe de expandirse para alcanzar la rápidamente creciente demanda mundial, mantenerse al paso con poblaciones también crecientes, y evitar el hambre. Sin embargo, la agricultura, tal como se practica actualmente, es una de las causas principales de destrucción de valiosos hábitats, llevando a las especies a la extinción. La agricultura no puede ser restringida, pero si las políticas no cambian, un gran número de especies en peligro se perderán en los próximos 50 años.

Existen soluciones. Alrededor del mundo, agricultores, científicos y ambientalistas están encontrando métodos para conservar hábitats y preservar especies al mismo tiempo que se aumenta la producción de alimentos y se mejoran los ingresos de los pobres. Estas innovaciones están basadas en la creencia - sostenida por evidencia empírica- de que los humanos y las especies silvestres pueden compartir un terreno común y prosperar en un futuro común. La agricultura productiva y la conservación efectiva pueden suceder en la misma tierra por medio de ciencia y política sanas. Este reporte está dedicado esos innovadores, cuyas historias se relatan aquí.

El reporte fue comisionado por Future Harvest, una iniciativa de 16 centros de investigación sobre alimentos y medio ambiente en todo el mundo, que trabajan para promover la seguridad alimentaria, proteger el medio ambiente, y eliminar la pobreza. Future Harvest comisiona estudios científicos sobre agricultura y su relación con el medio ambiente, crecimiento económico, paz, salud pública y población mundial.

El estudio completo en que se basa este reporte fue comisionado a la UICN por Future Harvest como parte de su programa de investigación para examinar la relación entre la agricultura y el medio ambiente. Marcan el inicio de un esfuerzo internacional para despertar conciencia sobre la importancia de mejorar la producción de alimentos para así conservar el medio ambiente del que depende la vida en la Tierra.

INTRODUCCIÓN

Hoy, el mundo se encuentra en el umbral de la más grande ola de extinciones desde la desaparición de los dinosaurios hace 65 millones de años.¹ Algunos expertos calculan que si las presentes tendencias continúan, por lo menos el 25% de las plantas y animales silvestres del mundo pueden haberse extinguido o su número muy reducido para mediados del presente Siglo, con más pérdidas posteriores que avanzarían a pasos acelerados.²

La agricultura para alimentar a la creciente población humana es una de las principales causas de extinción. En mucho de los trópicos y otras partes del mundo donde la gente comparte el terreno con plantas y animales silvestres, la agricultura, como se practica actualmente representa una profunda amenaza a la biodiversidad silvestre. Más de 1.1 miles de millones de personas viven actualmente dentro las 25 áreas críticas de biodiversidad, descritas por los ecologistas como las regiones "ricas en especies" más amenazadas del mundo. La población en áreas silvestres tropicales está creciendo, en promedio a una tasa anual del 3.1%, más del doble de la tasa promedio mundial.³ Millones de hectáreas de bosques y vegetación natural han sido desmontadas para uso agrícola y para extraer madera y combustibles de madera. El mal uso de pesticidas y fertilizantes frecuentemente envenena el agua y el suelo, y contamina las áreas costeras. La agricultura también fragmenta el paisaje, separando las especies animales silvestres en unidades pequeñas más susceptibles a la extinción. Los agricultores siempre han tratado de eliminar las especies silvestres de sus tierras para reducir los efectos negativos de plagas, depredadores y malezas.

En un esfuerzo para proteger plantas y animales silvestres de la amenaza que representa el desarrollo humano y la agricultura, muchas naciones han creado áreas protegidas que limitan actividades como la cacería y la agricultura. Globalmente, las áreas protegidas cubren aproximadamente el 10% de la superficie terrestre de la Tierra.⁴ Sin embargo, las investigaciones muestran que estas reservas, por sí solas, no son suficientes para proteger la biodiversidad silvestre. Las áreas protegidas inevitablemente pierden especies cuando están rodeadas por terrenos que traen especies invasoras exóticas, contaminación y presión del desarrollo. De acuerdo a proyecciones basadas en principios ecológicos aceptados, si únicamente las áreas naturales protegidas actuales siguen siendo el hábitat de las especies silvestres, aun así se perderá entre el 30 y el 50% de las especies, ya que las reservas no contienen poblaciones lo suficientemente grandes para mantener las especies.⁵

Los ambientalistas preocupados por la biodiversidad silvestre y los agriculturalistas* enfocados en producir alimentos, frecuentemente han trabajado con propósitos opuestos. Los ambientalistas buscan proteger la vida silvestre expandiendo las áreas protegidas y reduciendo la intensidad del uso de insumos en agricultura. Los agriculturalistas se esfuerzan por aumentar la producción

* Traducción libre de la palabra "agriculturalist" en inglés para tratar de mantener la idea de los autores. El traductor

agrícola para enfrentar la creciente demanda mundial y, en los países en desarrollo, para proporcionar a la población sustento y protegerla de la inanición y mala nutrición. Para lograr estas importantes metas, ambos lados han reconocido que las especies amenazadas, las tierras de cultivo esenciales y los humanos extremadamente pobres frecuentemente ocupan el mismo terreno.

Casi la mitad de las áreas protegidas actualmente para la biodiversidad están en regiones donde la agricultura es un uso importante de la tierra, y la producción de alimentos tendrá que aumentar en las próximas décadas para mantenerse al paso del aumento de la población y la creciente demanda.⁶ De hecho, algunos expertos predicen que la demanda mundial de alimentos crecerá entre 50 y 60% para el año 2030.⁷ Casi la mitad de las áreas ricas en especies más amenazadas del mundo contienen poblaciones humanas azotadas por mala nutrición extrema, con un quinto o más de la población local desnutrido. En vez de trabajar para aliviar el hambre o aumentar la sostenibilidad, las políticas e investigación agrícola se han enfocado frecuentemente en diseñar sistemas de alta productividad para producir excedentes para exportación, con poca o bien ninguna consideración hacia la contaminación resultante o la destrucción de hábitats que amenazan a las especies silvestres.

A menos que se mejoren las prácticas agrícolas, tanto entre los pequeños agricultores como entre las grandes agro empresas, los hábitats y las especies seguirán desapareciendo a una tasa alarmante. A menos que aumente la producción agrícola en los trópicos, la pobreza aumentará. El reto es proteger a las especies silvestres y conservar el hábitat, al mismo tiempo que se aumente la producción agrícola.

“LA ECOAGRICULTURA” PUEDE AYUDAR A PRODUCIR MAS ALIMENTOS Y PROTEGER LA BIODIVERSIDAD SILVESTRE

Este Reporte analiza las conexiones entre agricultura y biodiversidad. Destaca los descubrimientos de un importante nuevo estudio que –por la primera vez- reconcilia exitosos métodos de todo el mundo que están siendo usados para aumentar la producción de alimentos y salvar especies silvestres. Estas innovadoras técnicas para administración de cultivos y terrenos son elementos de lo que los autores ven como un nuevo tipo de agricultura: la “ecoagricultura”. Estas historias de éxitos –provenientes de seis continentes- demuestran que, mientras que la agricultura actualmente la mayor amenaza para la diversidad de especies, los adelantos en la agricultura por medio de la investigación pueden revertir esta tendencia y permitir que la agricultura ayude a conservar la biodiversidad silvestre.

El estudio que dio origen a este reporte presenta nueva información sobre las relaciones entre agricultura y biodiversidad, métodos agrícolas para áreas ambientalmente delicadas, y formas en las que los ambientalistas y los agriculturalistas pueden trabajar juntos para administrar zonas de cultivo y áreas de vida silvestre. La mayoría de los métodos pueden ser usados tanto por agricultores ricos o pobres y pueden, en muchos casos, aumentar sus ingresos. El estudio documenta varias docenas de casos de sistemas de ecoagricultura de diversos de cultivo alrededor del mundo, de los cuales se resumen 18 mas abajo.

Este reporte identifica seis estrategias de ecoagricultura que pueden ayudar a los agricultores para cultivar los alimentos que requieren –sin destruir los hábitats de las especies silvestres que viven cerca o dentro de su tierra.

Estrategia 1.- Reducir la destrucción de hábitat aumentando la productividad y sostenibilidad agrícola en tierras que ya se encuentran bajo cultivo

Estrategia 2.- Mejorar los hábitats de vida silvestre en las granjas y establecer corredores que unan espacios no cultivados

Estrategia 3.- Establecer áreas protegidas cerca de zonas cultivo, pastizales y pesquerías

Estrategia 4.- Imitar los hábitats naturales integrando plantas perennes productivas

Estrategia 5.- Usar métodos de cultivo que reduzcan la contaminación

Estrategia 6.- Modificar las prácticas de administración de recursos para mejorar la calidad de los hábitats dentro de y alrededor de las tierras de cultivo

La investigación aquí compilada muestra que hay formas de administrar la coexistencia de la vida silvestre y la agricultura y que sinergias antes no reconocidas pueden llevar a mayores ganancias en productividad y conservación alimentaria. Las siguiente etapas incluyen investigación, educación pública, desarrollo de mercados, creación de incentivos, implementación de proyectos

locales; inversiones en ecoagricultura por los gobiernos, agencias internacionales de desarrollo, sociedad civil y sector privado.

A través de la historia, los humanos han mostrado una tremenda capacidad para adaptarse a condiciones cambiantes. Mientras que la biodiversidad silvestre está bajo una presión sin precedentes de parte de los humanos y de la cada vez mayor cantidad de gente que necesitará mas comida, estrategias prometedoras usadas en varias partes del mundo muestran que la ecoagricultura puede ser productiva y rentable al mismo tiempo que protege a la biodiversidad. La investigación que se describe en este reporte puede ayudar a la gente y a las especies amenazadas que comparten terrenos comunes y también comparten un futuro común. Aun cuando los principios de la ecoagricultura son muy importantes en todo el mundo, este reporte se enfoca espacialmente en áreas empobrecidas de los trópicos ricos en biodiversidad.

BIODIVERSIDAD SILVESTRE EN RIESGO ALREDEDOR DEL MUNDO

La biodiversidad es importante dondequiera que se encuentre; ayuda a mantener el esencial balance de la atmósfera terrestre, protege las cuencas y vertientes, renueva el suelo y recicla los nutrientes. En áreas con poca biodiversidad, como los desiertos, las relativamente pocas especies que sobreviven son, cada una, particularmente importantes para la gente que vive ahí.

La biodiversidad se refiere a la variabilidad de la vida en la Tierra, las especies vivientes de animales, plantas, y microorganismos; los genes que contienen; y el ecosistema que ayudan formar.⁸

Aquí, la Agricultura se refiere a la amplia variedad de formas en que los ecosistemas naturales son modificados para proveer bienes y servicios para la gente por medio del cultivo de especies domesticadas de plantas y animales, incluyendo los cultivos, la ganadería, la acuicultura, la pesca y la forestería.

Relativamente pocas especies viven en ambientes extremos, tales como dunas de arena, manantiales termales y océanos profundos. La Tundra y los mares abiertos también tienen relativamente pocas especies. Una concentración de especies mas alta reside en pastizales y bosques templados de coníferas; y aun más sobreviven en las sabanas tropicales, humedales y pantanos; ríos y lagos; zonas oceánicas de mareas; y bajos marinos ricas en nutrientes. La más alta concentración de biodiversidad se encuentra en las selvas húmedas tropicales. Comprendiendo menos del 2.3% de la superficie total de la Tierra, los bosques húmedos tropicales probablemente tienen mas del 50% de todas las especies⁹. Los trópicos húmedos también son el hogar de casi el 60% de la gente más pobre del mundo. El aumento de la demanda global por productos de los trópicos y la creciente población humana en estas zonas presentan las más grandes amenazas a la biodiversidad silvestre.

Las 25 regiones ricas en especies mas amenazadas fueron denominadas “puntos críticos de biodiversidad” por el conservacionista Norman Myers. Trabajando con Conservación Internacional, Myers identificó puntos críticos de biodiversidad basado en el número de especies endémicas (que no se encuentran en ningún otro lugar) y el grado de amenaza al área y a sus especies. Dentro de los 25 puntos críticos viven mas de 1.1 miles de millones de personas, mas del 20 % de la población total del mundo¹⁰. En las tres más importantes áreas tropicales silvestres que aun se encuentran escasamente pobladas (la Alta Amazonia y la Guyana en América del Sur; la Cuenca del Río Congo en África; y el Complejo de Islas de Nueva Guinea y Melanesia en el Pacífico del Sur), la población está creciendo al 3.1%, tasa que duplica la del resto del mundo.¹² Estas áreas pronto se pueden convertir en puntos críticos de biodiversidad, sí el crecimiento poblacional continua a la tasa actual.

YA VIENE LA “TERCERA OLA” DE EXTINCIÓN DE ESPECIES

Desde los tiempos prehistóricos, los humanos han causado tres olas importantes de extinción de especies. La primera ola fue causada principalmente por sobre cacería a medida que la gente se trasladaba a nuevas regiones, como las Américas o Australia, por la primera vez. La segunda ola de extinciones se asoció con los asentamientos humanos en islas oceánicas, dentro de los pasados 3,000¹² años. La tercera de extinción es aun más reciente.

La expansión de la gente hacia nuevas áreas causó las primeras dos olas. En los pocos milenios después que los humanos arribaron por primera vez al Continente Australiano hace unos 50,000 años, el continente perdió 86% de sus mamíferos marsupiales, además de algunos mamíferos ovíparos y grandes lagartos. Similarmente, en los mil años después que los primeros cazadores humanos migraron a Norte América, hace 12,000 años, el continente perdió por lo menos 57 especies de grandes mamíferos, el 73% de todos los grandes mamíferos del continente.

LO PRÍSTINO NO EXISTE

La biodiversidad “natural” o silvestre no significa “prístina”, o intocada por humanos. La gente ha afectado virtualmente todos los ecosistemas de manera profunda. Casi todos los bosques tropicales han sido desmontados por lo menos una vez en los pasados 10,000 años.¹³ Muchas de las especies de árboles dominantes en los bosques húmedos tropicales fueron protegidas o plantadas cuando la tierra había sido clareada.¹⁴ La diferencia hoy es la velocidad y la escala de la destrucción.

Estos incluían caballos y camellos, perezosos gigantes, glyptodontes (animales que parecían armadillos gigantes) mamuts y mastodontes. Europa sufrió también pérdidas similares. La segunda ola de extinciones, notable por la pérdida de especies de aves, estuvo asociada con asentamientos humanos en islas oceánicas dentro de los pasados 3,000 años. Casi todas de las diversas, y a veces extraordinarias, especies de aves no voladoras de Nueva Zelanda se perdieron a mediados del Siglo 18, como resultado de la sobre cacería y la introducción de cerdos, perros y ratas. Mas de medio millón de esqueletos de las inmensas aves no voladoras conocidas como moas han sido encontrados en los antiguos asentamientos Maories en Nueva Zelanda. Procesos similares han ocurrido en Madagascar, Chipre, las Azores, el Caribe y Polinesia, donde más de 1,000 especies de aves, mas del 10% de las que existían en esas épocas en todo el mundo, se extinguieron después de que los primeros pobladores arribaron a estas islas.¹⁵

La tercera ola de extinciones se ha ido formando a través de los pasados 400 años y actualmente continúa. A diferencia de las olas anteriores, está afectando especies de todas las formas evolutivas, en cada región del mundo, y en toda clase de hábitats. La ola actual todavía no es catastrófica, sólo el 1% de las aves y el 1.8% de los mamíferos se han extinguido hasta ahora. Pero una cantidad mucho mayor está en el umbral del precipicio de la extinción. Estas especies incluyen cerca del 12% de los mamíferos, y casi el 14% de las plantas.¹⁶ Muchos expertos creen que la biodiversidad está más amenazada ahora que en cualquier otro momento desde la extinción de los dinosaurios hace 65 millones de años.¹⁷

EL DESMONTAR BOSQUES PARA ABRIR TIERRAS DE CULTIVO CAUSA ACTUALMENTE LAS MAYORES EXTINCIONES

La destrucción de hábitats es la principal causa de la actual ola de extinciones. Durante las últimas cuatro centurias casi la mitad de los bosques tropicales, donde habitan casi las dos terceras partes de las especies terrestres, han sido desmontadas para la agricultura u otras actividades humanas. La conversión de la tierra de bosque a tierra de cultivo fue el resultado tanto de la agricultura y la tala industrial por grandes corporaciones, como por los cultivos de subsistencia por las familias pobres. Los expertos predicen que el daño hecho a la tierra ya desmontada, llegará a la eliminación del 15% de las especies contenidas en los bosques. Algunas de estas especies ya han desaparecido, mientras que otras se perderán en la próxima generación. Sin embargo, la tasa de extinciones aumenta mas rápidamente a medida que los hábitats siguen siendo afectados. Por lo tanto, si el desmonte de los bosques continúa a las tasas de 1990, los bosques perderán muchas de las especies que aun quedan para le mitad del siglo 21.¹⁸

La pérdida y fragmentación de los hábitats nativos causados por el desarrollo agrícola y la conversión de tierras de cultivo en áreas urbanas son ampliamente reconocidos como las más serias amenazas modernas para la conservación de la biodiversidad.¹⁹ La pérdida y degradación de hábitats es la más penetrante amenaza para las especies, afectando al 89% de todas las aves amenazadas, 83% de los mamíferos amenazados y 91% de las plantas amenazadas.²⁰

Con la expansión agrícola, bosques de alta diversidad y otros hábitats naturales son convertidos en sistemas de pastizales o de cultivos agrícolas mucho más simples. Algunos tipos de hábitats han sido convertidos mas extensivamente a la agricultura que otros. Casi la mitad del área global de bosques latifoliados templados y también bosques latifoliados sub tropicales, secos y de monzón, han sido convertidos en pastizales y campos agrícolas. Mas de un tercio de los pastizales y sabanas están ocupados por agricultura, como lo están mas de un cuarto de los bosques tropicales y sub tropicales de coníferas y manglares.²¹

Mientras de que la tendencia en el uso de tierras agrícolas parece ser constante en general, con terrenos abandonados barbechados equivalentes a los nuevos campos cultivados, algunas partes del mundo con alta concentración de biodiversidad están sufriendo monstruosas pérdidas de especies debido a la rápida conversión de hábitats a uso agrícola. En el Sudeste de Asia, las tierras de cultivo han aumentado en 11 millones de hectáreas de principio de los 80's a

principios de los 90's, cuya mayor parte era anteriormente bosque. Desde 1972, mas de 500,000 kms² de selva húmeda amazónica, como el 13% del total de toda la región, han sido convertidos en cultivos y potreros.²²

La conversión de la tierra puede dividir grandes sistemas de hábitat en fragmentos separados en los que las poblaciones son demasiado pequeñas para mantenerse. Además, la necesidad de grandes cantidades de agua para irrigar tierras de cultivo, mas del 70% de toda el agua dulce usada globalmente, muchas veces conduce al desecamiento de humedales y ríos ricos en especies.²³ En mas de la mitad de los casi 1,000 humedales de importancia internacional que aparecen en la lista de la Convención Ramsar, se considera a la agricultura como una de las mayores causas de cambios en los humedales.²⁴

ESPECIES SILVESTRES Y AGRICULTURA

La destrucción de biodiversidad por la agricultura crea un círculo vicioso que en realidad afecta a la agricultura, ya que las especies silvestres son esenciales para la productividad agrícola. Los insectos y otros animales ayudan a la reproducción de las plantas, contribuyen a la fertilidad del suelo y regulan las poblaciones de plagas. Los árboles y las plantas ayudan a asegurar agua limpia y al control de inundaciones. Muchos animales domésticos se alimentan con plantas y pastos silvestres por lo menos durante una parte del año. Los microorganismos silvestres en el subsuelo descomponen la materia orgánica; fabrican suelo fértil, ayudan a circular el aire, el agua y los nutrientes en el suelo y destruyen plagas.

EL ESCURRIMIENTO DE PESTICIDAS Y FERTILIZANTES QUÍMICOS, Y EL DESECHO DEL GANADO TAMBIEN PERJUDICAN A LAS ESPECIES SILVESTRES

En grandes áreas del mundo en desarrollo, los sistemas de cultivos de baja intensidad usan poca cantidad de fertilizantes e insecticidas químicos. En muchos casos, las cosechas son mucho más bajas de lo que pudieran ser, provocando una innecesaria conversión de mas hábitat silvestre en tierra de cultivo. Por contraste, tanto en los países desarrollados como en muchos en desarrollo, excedentes de alimentos básicos, frutas y verduras de alto valor, y cosechas de exportación se producen usando sistemas intensivos de cultivo. Ahí, el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes, cuyos escurrimientos envenenan la tierra, el

agua, las plantas y los animales, es un problema importante. Globalmente, la aplicación de fertilizantes químicos ha aumentado de 14 millones de toneladas en 1959 a 137 millones de toneladas en 1998.²⁵ La disponibilidad de esta fuente de nutrientes de bajo costo para los cultivos es uno de los factores que dieron origen al gran crecimiento del rendimiento de las cosechas en todo el mundo. Mientras tanto, el explosivo crecimiento en las operaciones de ganadería intensiva en los países industrializados, y cerca de las ciudades importantes de países en desarrollo ha causado una gran acumulación de materiales de desecho orgánico, tales como heno y estiércol.

LOS MURCIELAGOS, LAS ABEJAS Y OTROS POLINIZADORES, CRÍTICOS PARA LA AGRICULTURA, AMENAZADOS POR LA CONTAMINACIÓN

Muchas plantas requieren del polen de otros individuos de la misma especie para producir semillas y regenerarse. Los murciélagos, las abejas, y otros insectos son los principales polinizadores de árboles frutales y cosechas importantes de alimentos básicos. Estos cultivos incluyen las papas, el ñame, el camote, el taro, los frijoles, el café y los cocoteros.³¹ La reducción de poblaciones de abejas silvestres y otros polinizadores, causada por la contaminación y la pérdida de hábitats actualmente amenaza el rendimiento de importantes cultivos de alimentos y la supervivencia de especies silvestres. Debido a una epidemia de ácaros, una cuarta parte de las abejas mieleras, domésticas y silvestres, han desaparecido desde 1988, con un costo, para los agricultores norteamericanos de 5.7 miles de millones de dólares por año.³²

Infelizmente, exceso de nutrientes provenientes de fertilizantes orgánicos y desechos animales frecuentemente fluyen hacia lagos, ríos y zonas costeras, donde pueden causar serios daños a la biodiversidad silvestre. Por ejemplo, en 1785 cuerpos de agua en 39 estados de los Estados Unidos de América el desecho del ganado ha sido identificado como el principal contaminante.²⁶ El excesivo crecimiento de vida vegetal acuática que resulta de una superabundancia de nutrientes (conocido como “eutroficación”) pueden destruir sistemas de humedales El crecimiento de vida vegetal acuática a largo plazo

puede agotar el oxígeno en grandes áreas y alterar dramáticamente los ecosistemas, llevando a la extinción de especies y el exceso de presión sobre las pesquerías. Una “zona muerta” con oxígeno agotado cerca de la desembocadura del río Mississippi en los Estados Unidos, cubre 18,000 kilómetros cuadrados, un área más grande que Kuwait.²⁷ “Zonas muertas” aun más grandes se reportan en los mares Báltico y Negro.²⁸

En 1990, la venta mundial de pesticidas alcanzó los 50 miles de millones de dólares. Muchos de estos insecticidas han tenido una importante significación para el rendimiento de las cosechas. Por ejemplo, se estima que las pérdidas mundiales en trigo debido a plagas son la mitad de lo que hubieran sido de no haber usado insecticidas.²⁹ Infortunadamente, muchos insecticidas han tenido un impacto desastroso sobre la biodiversidad, tanto por la ingestión directa de los productos químicos venenosos individualmente por animales, y por la contaminación de los hábitats acuáticos, interiores y costeros.³⁰ Los residuos de insecticidas pueden acabar con la naturaleza de ecosistemas acuáticos, dulces y marinos, incluyendo arrecifes de coral, bosques de manglares y bancos de algas marinas.

MAS GENTE SIGNIFICA MAS AGRICULTURA EN MUCHAS REGIONES AMENAZADAS

La población global sigue creciendo, especialmente en las naciones en desarrollo. La población mundial en el año 2000 era de aproximadamente de 6,000 millones, 1,400 millones mas que en 1900. Para el año 2020 se estima que la población global llegará aproximadamente a 7,700 millones, ocurriendo mas del 80% de este crecimiento en países en desarrollo. Mas gente necesitará mas alimentos. Los pobres gastan una alta proporción de sus ingresos en alimentos, entre el 50 y el 80% del mismo. Además, a medida que el ingreso aumenta en todo el mundo, la gente añade a sus dietas carnes y pescados ricos en proteínas, que hace crecer el problema. Estos alimentos, así como otros productos agrícolas adquiridos por consumidores de altos ingresos, como chocolate, flores y verduras, y materias primas para productos industriales, necesitan de mas recursos naturales, mano de obra y tierra para ser producidos. Como resultado, algunos expertos predicen que la población mundial demandará de 50 a 60% mas alimentos para el 2030.³³

El mayor incremento de población tendrá lugar en los países tropicales ricos en biodiversidad. Mas del 70% de pobreza extrema mundial (los que viven con menos de 1 dólar por día) se encuentra en áreas rurales.³⁴ En 19 de los 25 puntos críticos de biodiversidad del mundo, la población está creciendo mas rápidamente que el promedio mundial.³⁵ La población en las áreas silvestres tropicales, relativamente menos pobladas, crece, en promedio al 3.1% anual, mas del doble del promedio mundial. Actualmente, 146 ciudades importantes están localizadas dentro de o adyacentes a un punto crítico. De estas ciudades, 62 tienen mas de un millón de habitantes.³⁶

La pobreza rural se concentra en muchas de las áreas con biodiversidad más rica o más amenazada, especialmente los trópicos calientes. De los 955 millones de gente pobre que vivían en áreas rurales de países en desarrollo a mediados de los 90's, alrededor de 630 millones vivían en tierras marginales, agrícolas forestales o áridas,³⁷ Alrededor de 300 millones viven en áreas forestales y otros 200 millones alrededor de ellas, la mayor parte pobres.³⁸ Grupos étnicos indígenas, frecuentemente dentro de los grupos mas empobrecidos y marginalizados, viven frecuentemente en tierras donde todavía queda una extensa biodiversidad silvestre. Los pobres rurales necesitarán de tierra adicional para enfrentar sus necesidades de alimento, para cultivar cosechas y criar ganado para vender, y para asentamientos e infraestructura. La mayoría seguirá dependiendo de la agricultura para su sustento. De los 1.2 miles de millones de gente que gana 1 dólar diario o menos, el 75% vive y trabaja en áreas rurales; algunas proyecciones sugieren que mas del 60% seguirá haciendo lo mismo en 2025.³⁹

Muchos de los pobres están mal nutridos. En 1990, cerca de la mitad de los niños que viven en los calientes trópicos semi áridos o en los sub trópicos estaban mal nutridos, así como mas de un tercio de aquellos que viven en los trópicos calientes sub húmedos y húmedos. Una cuarta parte de los niños en los trópicos templados y en los subtropicos con lluvias de verano sufren también de mala nutrición, así como una quinta parte en los subtropicos húmedos. Globalmente, el

59% de todos los niños en el mundo desarrollado reside en los subtropicos calientes y 15 por ciento en los trópicos y subtropicos templados.⁴⁰

Por lo menos 16 de los 25 puntos críticos de biodiversidad se localizan en áreas de muy alta mala nutrición; abarcan una cuarta parte de toda la gente desnutrida en el mundo en desarrollo.⁴¹ Países que incluyen puntos críticos de biodiversidad, y en los cuales mas de la quinta parte de su población total está mal nutrida incluyen a: Nepal, India, Tailandia, Laos, Camboya, las Filipinas, Papua, Nueva Guinea, República del Congo, Kenya, Madagascar, Namibia, Camerún, Bolivia, Haití, República Dominicana, Honduras y Nicaragua. Las tasas de mal nutrición en varios países grandes, que incluyen: México, Guatemala, Brasil, Perú, Ecuador, China, Indonesia y Vietnam, son mas altas en los alrededores de los puntos críticos que en el país en general.⁴²

En vez de trabajar para aliviar el hambre local o aumentar la sostenibilidad, las políticas y las investigaciones agrícolas frecuentemente han estado enfocadas hacia estrechos intereses comerciales. Los sistemas agrícolas de los cuales deben de depender la mayoría de los pobres rurales frecuentemente han recibido la menor atención de parte de los gobiernos y los investigadores. En los 1990's, muchos países en desarrollo cortaron gasto publico en agricultura, a medida que había mas presión para reducir los gobiernos. Como resultado, durante 1990-96, la agricultura creció menos del 3% anual en países de bajo ingreso (excluyendo a la India y China) y 2% anualmente en África, no suficiente para mantenerse al parejo del crecimiento poblacional.⁴³ Al mismo tiempo, la mayor concentración de la riqueza ha significado que el combate a la obesidad y otros problemas relacionados con el exceso de consumo de alimentos, es ahora una preocupación de los países occidentales y dentro de las elites urbanas en los países en desarrollo.

EL ECOTURISMO Y LAS ÁREAS PROTEGIDAS NO PUEDEN SALVAR A LA BIODIVERSIDAD SILVESTRE POR SI SOLOS

Hay quienes argumentan que los países tropicales con rica biodiversidad deben de tratar de ya no usar la agricultura como el medio principal para alimentar y proporcionar trabajo a la gente. Hacen notar los retos ecológicos que presenta la agricultura en los trópicos y recomiendan cambiar a la importación de alimentos y al ecoturismo. Pero esta posición ignora algunos hechos básicos. Se debe promover la agricultura para alimentar a la población en las naciones tropicales por tres razones principales:

Primero, aunque las tierras de cultivo tropicales no siempre pueden competir económicamente con las granjas templadas, altamente subsidiadas, (especialmente de maíz y trigo), tienen un gran potencial para muchos tipos de cultivos, que incluyen arroz, café, cacao, aceites, frutas y especies que tienen valor en los mercados internacionales.

Segundo, la mayoría de los países en el mundo en desarrollo no puede permitirse comprar mucho de su alimento en los mercados internacionales. Aunque el comercio agrícola ha crecido dramáticamente en las últimas décadas, la parte de alimentos que es comerciada, 10%, ha permanecido relativamente constante desde 1960. La mayor parte de los alimentos son cultivados y consumidos dentro de las fronteras nacionales, y es muy posible que siga siendo el caso en la mayoría de los países.⁴⁴

Tercero, la agricultura es el principal empleador y creador de riqueza en esas áreas. Para muchos de los países mas pobres ricos en biodiversidad, las opciones económicas no agrícolas no se ven capaces de generar suficiente alimento o ingreso, o emplear suficiente gente para aliviar la extendida pobreza en un plazo corto o mediano. La agricultura es la “maquina del crecimiento” para los países mas pobres. Por ejemplo, investigaciones en África han mostrado que a pesar de la importancia de la actividad no agrícola, la prosperidad depende de los vínculos comerciales con la agricultura. En Africa Occidental, debido a sus efectos multiplicadores, agregar 1 dólar de nuevo ingreso agrícola resultó en un aumento total del ingreso familiar en el rango de 1.96 dólares en Niger a 2.88 dólares en Burkina Faso.⁴⁵

TIERRA DE LOS MUERTOS VIVIENTES: LOS CAMBIOS DE BIODIVERSIDAD EN UNA RESERVA FORESTAL DE SINGAPUR

El hecho de que las reservas naturales por si solas no pueden proteger la biodiversidad silvestre se muestra claramente en la experiencia del jardín Botánico de Singapur, fundado en 1859. Este pequeño fragmento protegido de bosque tropical húmedo ha perdido

50% de sus 448 especies de plantas registradas desde que se hizo un estudio en los 1880's. Peor aun, la mitad de las especies de árboles presentes en el último estudio estaba representada solo por uno o dos individuos. Esas especies pueden no estar reproduciéndose y, de hecho, pueden estar dentro de los "muertos vivientes", viviendo la última generación antes de la extinción. Otras especies existentes, pero no reproduciéndose, incluyen al rinoceronte de Java y a la rata Vizcacha dorada.⁵⁰

Al mismo tiempo, no es realista esperar que áreas protegidas aisladas soporten toda la responsabilidad de conservar la biodiversidad silvestre. Globalmente, como 44,197 áreas protegidas cubren 13,279,127 kilómetros cuadrados, cerca del 10% de la superficie terrestre de la Tierra.⁴⁶ De las 17,229 reservas más importantes, 45% (abarcando casi la quinta parte del total de áreas protegidas del mundo) están siendo usadas intensamente en agricultura.⁴⁷ El mapa 2 muestra que muchas mas áreas protegidas están situadas dentro de regiones de producción agrícola. El reto de proteger efectivamente estas áreas, ante la amenaza de demandas futuras por alimentos y sustento rural, se ve gigantesco.

Si únicamente las áreas existentes de tierras protegidas siguieran siendo hábitat de la vida silvestre, aun alrededor de 30 a 50% de las especies se perderían, de acuerdo a proyecciones basadas en principios ecológicos. Esto se debe a que las áreas protegidas aisladas no contienen poblaciones lo suficientemente grandes par mantener las especies.⁴⁸ Las áreas protegidas se pueden llegar a convertir en islas de biodiversidad moribunda. Muchos animales necesitan la capacidad de migrar estacionalmente o de viajar entre poblaciones separadas para asi evitar la extinción. Las áreas de reserva limitadas no pueden llenar esta necesidad, y las tierras que se necesitarían para una expansión masiva de las áreas protegidas que se requerirían para evitar altos índices de extinción, ya están siendo usadas para alimentar a los pobladores locales e impulsar la economía local.

LA ECOAGRICULTURA: ENFRENTANDO EL RETO

Como se practica actualmente en muchas partes de mundo, la agricultura representa una profunda amenaza a la biodiversidad silvestre. Sin embargo las crecientes poblaciones humanas y la creciente demanda de productos agrícolas significa que la producción agrícola debe necesariamente aumentar, especialmente en los trópicos, por lo menos durante algunas décadas mas, hasta que la población humana comience a estabilizarse.

La ECOAGRICULTURA se refiere a sistemas de uso de la tierra administrados tanto para la producción agrícola como para la conservación de la biodiversidad silvestre.

Bajo las condiciones técnicas, económicas y políticas existentes, muchos agricultores rurales, especialmente aquellos en sistemas intensivos de cultivo, se enfrentan a una difícil conciliación entre la producción agrícola y la biodiversidad silvestre. Si quieren proteger un poco mas de biodiversidad, deben de sacrificar mucha producción; si quieren un poco mas de producción tienen que sacrificar mucha biodiversidad. El reto es aumentar la cantidad de alimentos que pueden ser producidos sobre una base continuada sin los efectos negativos sobre la biodiversidad, encontrar mejores tecnologías de cultivo y prácticas de manejo de recursos naturales, mejores instituciones y mejores políticas, para que así los arreglos de los agricultores sean menos rígidos.⁵¹ Entre productores agrícolas pobres de países en desarrollo, la falta de tecnologías avanzadas frecuentemente lleva a pérdida de biodiversidad; se usan mas tierras y recursos en la producción agrícola que los que se necesitarían si se usaran técnicas mas sostenibles y productivas. En la agricultura mas capitalizada, es frecuentemente el exceso de tecnología, métodos que crean mas contaminación o que compactan el suelo, lo que lleva a la pérdida de biodiversidad.

Los ecosistemas deben ser manejados como un conjunto, con áreas protegidas como depósitos de biodiversidad silvestre, dentro de una "matriz" de terreno manejada para proteger su valor como hábitat, y al mismo tiempo proporcionando alimento e ingreso a la gente. Debido a que la agricultura, incluyendo cosechas anuales, plantaciones de árboles, pastizales y forestería, es el usuario dominante de la tierra, y debido a que su potencial influencia sobre la biodiversidad silvestre es tan amplia, necesita tener un perfil mas alto dentro de la planeación de la biodiversidad. Cuando los agricultores, los ambientalistas y los políticos manejen los paisajes considerando tanto la producción de alimentos como la conservación de las especies como valores esenciales, se podrán obtener avances dramáticos en ambos frentes. Manejando ecosistemas o paisajes completos con una estrategia unificada para alimentar a la gente y proteger simultáneamente a los habitantes silvestres, podrá ser un enfoque de costo efectivo para la conservación de la biodiversidad.

LA ECOAGRICULTURA PUEDE SALVAR ESPECIES SILVESTRES MIENTRAS QUE AUMENTA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Los enfoques efectivos para preservar la biodiversidad reconocen las realidades de la vida en las naciones en desarrollo. El rápido crecimiento de la población significa más bocas hambrientas que alimentar. La demanda de alimentos de mayor valor por los consumidores, a medida que el ingreso aumenta, ofrece oportunidades de sustento real para los agricultores pobres. Aun los agricultores que aprecian la biodiversidad harán lo que tengan que hacer para asegurar la cosecha de suficiente alimento para mantener a sus familias, y algunos buscarán aumentar al máximo las ganancias en el corto plazo, aun si los costos ambientales en el largo plazo son altos. De hecho, el reto real es proteger las especies silvestres y conservar su hábitat mientras que se *aumenta* la producción agrícola y los ingresos de los agricultores, lo que llamamos “ecoagricultura”. Los innovadores en todo el mundo están enfrentando el reto mediante estrategias de ecoagricultura con éxito, con beneficios cuantificables para los agricultores y la biodiversidad silvestre. Obviamente, el potencial para integrar diferentes tipos de vida silvestre en ambientes naturales, variará de acuerdo con el tipo de sistema agrícola. El estudio en el que este reporte se basa documenta varias docenas de casos de prácticas de ecoagricultura en diversos sistemas agrícolas en todo el mundo, 18 de los cuales son resumidos aquí.

En estos casos, hemos identificado seis estrategias de ecoagricultura con éxito, que a continuación enunciamos

ESTRATEGIA 1.- REDUCIR LA DESTRUCCION DEL HÁBITAT AUMENTANDO LA PRODUCTIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD AGRICOLA EN TERRENOS QUE YA ESTABAN SIENDO CULTIVADAS

Los hábitats naturales algunas veces son convertidos para usos agrícolas simplemente para aprovechar nuevas oportunidades de mercado. Pero frecuentemente la conversión se lleva a cabo cuando las granjas existentes no pueden producir suficientes alimentos para cumplir con la demanda de subsistencia, cuando no hay suficientes trabajos disponibles, o cuando la degradación provocada por prácticas de cultivo no sostenibles lleva al abandono de la tierra. Dos tercios de la población rural en países en desarrollo viven y cultivan en terrenos “marginales” de baja calidad. Si se puede aumentar la productividad en las áreas más productivas de estas granjas, se puede aliviar la presión en tierras marginales, las que, de otra forma rápidamente se podrían degradar y quedar inútiles, tanto para los cultivos como para la vida silvestre. Bajo ciertas circunstancias (no todas), incrementar la productividad de tierras que ya están cultivadas puede evitar que los agricultores destruyan hábitats naturales en busca de nuevas y mejores tierras de cultivo.⁵²

Reemplazando técnicas de tumba-rosa y quema con métodos de mayor rendimiento en Honduras

A medida que la población rural ha crecido y las tierras de cultivo se han degradado en las faldas de las colinas en Honduras Central, los agricultores han desmontado grandes áreas de hábitat de bosque de pino cada año, a medida que buscan más tierra para la producción de cultivos de baja productividad. La pérdida del hábitat de pinos ha reducido mucho las poblaciones silvestres de venado, agouti, mapache y ardillas (que tradicionalmente han sido fuente importante de proteínas animales para las dietas locales), y otra fauna y flora nativa ha declinado abruptamente. Trabajando con agricultores locales, los científicos introdujeron variedades mejoradas de café y verduras, así como nuevos métodos de fertilización, irrigación, rotación y mezcla de cosechas que aumentaron significativamente los rendimientos y los empleos en las tierras mejoradas de los agricultores. Mayores ingresos de efectivo de las verduras y el café permitió a los agricultores comprar fertilizador para reforzar los nutrientes del suelo tanto en sus campos comerciales como en campos en que cultivaban alimentos básicos de subsistencia, y así casi duplicaron el rendimiento de maíz en los campos permanentes. Esto permitió abandonar campos marginales barbechados, que volvieron a ser bosque. El análisis con fotografías aéreas muestra que el área neta con cubierta forestal permaneció bastante estable en comunidades que implementaron las prácticas mejoradas. Por contraste, las comunidades que usaron métodos tradicionales observaron una declinación por lo menos del 13% en la cubierta forestal, en algunos casos, hasta del 20%.⁵³

Aumentando el rendimiento de arroz en las tierras bajas para reducir los cultivos en laderas en las Filipinas

En la provincia Filipina de Palawan, una creciente cantidad de gente ha necesitado más alimentos que los que la agricultura tradicional puede proporcionar. El

crecimiento de la población había sido del 4.6% anual. Debido a que las mejores tierras para cultivo, tierras bajas que reciben el agua de las lluvias, estaban ya siendo cultivadas, los cultivos se expandieron hacia áreas ambientalmente delicadas, promoviendo una aguda deforestación de tierras arriba en áreas donde los rendimientos agrícolas son marginales. Para aumentar la producción agrícola, la Administración Nacional Filipina de Irrigación construyó numerosos sistemas de irrigación comunal en pequeña escala y actualizó otros para proveer a las granjas de las tierras bajas con un aprovisionamiento de agua regular. Entonces, las granjas de las tierras bajas fueron capaces de producir más alimentos, al mismo tiempo que empleaban a muchos trabajadores que antes habían trabajado en la más mal pagada agricultura y extracción de productos del bosque en las tierras altas, (como: cacería, fabricación de carbón y extracción de resina), en una zona ambientalmente delicada. El resultado fue que el desmonte anual de bosques por los propietarios de las tierras altas disminuyó en 48%.⁵⁴

Salvando los bosques atlánticos de Brasil por medio de granjas lecheras mejoradas

El Bosque Atlántico de Brasil, un tipo único de bosque húmedo sub tropical, es uno de los hábitats más amenazados mundialmente. El bosque es el hogar del mono león tamarin que no se encuentran en ninguna otra parte, así como de cientos de especies endémicas de aves y una rica flora que incluye raras orquídeas y bromeliáceas. Como resultado de cinco siglos de crecimiento poblacional, desmonte y fuego sin control usado en el manejo de pastizales, únicamente el 7% de la cubierta forestal original permanece. Actualmente, las granjas lecheras en pequeña escala son unas de las más importantes actividades económicas en el área, pero la práctica ha puesto en desacuerdo a los granjeros con los conservacionistas, ya que el ganado necesita siempre crecientes áreas de pastos de baja calidad. Desde los 1990's la ONG Pro-Natura ha brindado asistencia técnica a lecheros pobres para incrementar la productividad y los ingresos de las granjas. A cambio, los granjeros se han comprometido a regenerar parte de sus tierras. Pro-Natura ayudó a los granjeros para invertir en el mejoramiento genético de sus rebaños, para usar suplementos minerales, mejorar los forrajes, y producir ensilaje. Como resultado los participantes vieron que el rendimiento en leche se triplicaba y su ingreso subía al doble. Los pastos mejorados permitían alimentar más ganado, así que el área de pastizales podía ser reducida. Más de 60 hectáreas de pastizales en 16 granjas ya han sido convertidas de nuevo en bosque, y muchos pastizales más son ahora candidatos para la reforestación. Aun más, más de 50,000 renuevos de árboles cultivados por Pro-Natura y las autoridades municipales han sido plantados en granjas y comunidades rurales.⁵⁵

LAS TIERRAS AGRÍCOLAS INCLUYEN MUCHAS PARTES NO CULTIVADAS QUE SON HÁBITAT POTENCIAL PARA BIODIVERSIDAD SILVESTRE. ESTAS SON ALGUNAS DE ELLAS:

- ? **Orillas de los ríos y vías de agua naturales**
- ? **Canales de irrigación**

- ? **Drenajes de granjas, caminos y otros**
- ? **Franjas sin cultivar dentro de los terrenos de cultivo**
- ? **Rompevientos**
- ? **Plantaciones perimetrales o setos vivos entre los lotes**
- ? **Tierras agrícolas o pastizales de baja productividad o poco usadas**
- ? **Bosques naturales de las granjas, comunidad, gobierno o de propiedad privada**
- ? **Plantaciones industriales privadas**
- ? **Heredades**
- ? **Cunetas**
- ? **Parques recreativos privados o públicos**
- ? **Sitios especiales conservados por su valor cultural para las poblaciones indígenas**

ESTRATEGIA 2.- MEJORAR EL HÁBITAT DE LA VIDA SILVESTRE EN GRANJAS Y ESTABLECER CORREDORES DE GRANJAS QUE CONECTEN ESPACIOS NO CULTIVADOS

Los muchos espacios no usados en las granjas pueden proporcionar hábitat para especies migratorias o conectar poblaciones de especies en diferentes áreas protegidas, aumentando las probabilidades de supervivencia de las especies.

Aun especies que no necesitan grandes territorios pueden encontrar áreas para anidar, alimento y cubierta protectora en estos espacios.

Plantando rompevientos para conectar manchas forestales en Costa Rica

En una húmeda y montañosa región en el noreste de Costa Rica periquitos silvestres perjudicaban los cafetos de los granjeros, y fuertes vientos limitaban la productividad de leche y aumentaban la mortalidad de los becerros. En 1989, la Liga de Conservación de Monteverde trabajó con granjeros en 19 comunidades para crear 150 hectáreas de rompevientos plantando una combinación de especies de árboles nativos y exóticos. Los rompevientos han aumentado la capacidad de carga de ganado de los pastizales y ha dado como resultado mayores rendimientos de café y leche. Los daños al café causados por los periquitos silvestres se han reducido, porque estos prefieren la fruta del colpachi, una de las especies usadas en los rompevientos. Estos sirven como importantes corredores biológicos conectando relictos forestales en el área. Un estudio descubrió semillas de 174 plantas diferentes en los rompevientos. Las aves dispersaban 95 veces más semillas (principalmente de especies de árboles silvestres) en los rompevientos que en los pastizales circundantes.⁵⁶

Creando hábitat de aves silvestres en granjas de Inglaterra

En Inglaterra, los granjeros han llegado al rescate de vida silvestre en peligro con la ayuda de pagos por servicios ambientales ofrecidos por los gobiernos Europeos para granjeros que creen hábitat para especies silvestres en sus granjas. Bajo un planteamiento efectivo, los granjeros siembran mezclas de semillas especialmente diseñadas para crear hábitat para la vida silvestre en pequeñas franjas y parcelas distribuidos estratégicamente alrededor de las granjas. Esto proporciona valioso alimento invernal y hábitat para anidar a las aves de la granja⁵⁷. En la Gran Bretaña, las 600,000 hectáreas que han sido separadas se han convertido en el tercer tipo de uso del suelo más grande en las tierras bajas, después de los pastos y los cereales.⁵⁸

ESTRATEGIA 3.- ESTABLECER ÁREAS PROTEGIDAS CERCA DE ÁREAS DE CULTIVO, PASTIZALES Y PESQUERÍAS

Creando mas áreas protegidas dentro de regiones agrícolas se puede mantener a las tierras marginales fuera de producción y crear hábitats donde las poblaciones de especies silvestres puedan crecer.

Los granjeros apoyarán estas reservas especialmente donde las especies silvestres, como las abejas polinizadoras, tiene efectos benéficos para la productividad del resto de las granjas en el área, donde se pueden beneficiar económicamente de las reservas, o donde reconocen el valor de los servicios ambientales como la protección de las vertientes.

Protegiendo rinocerontes y tigres: Los granjeros Nepaleses se vuelven conservacionistas

A principios de los 1990's, muchas de las 275,000 personas en las aldeas alrededor del Parque Nacional Royal Chitwan de Nepal eran hostiles a los esfuerzos de conservación ahí. El parque es hogar del rinoceronte (alrededor de 450) y del tigre (aproximadamente 107), ambos en peligro. Cada año, los rinocerontes y los tigres causaban de tres a cinco muertes humanas, grandes perdidas de ganado, y daños significativos a las cosechas. Mientras tanto, los aldeanos pobres querían cosechar algunos de los recursos del parque. Las relaciones entre el parque y los vecinos necesitaban cambiar.

En 1993, una legislación pionera creó una zona de amortiguamiento de terreno silvestre alrededor del parque y dedicó del 30 al 50% de los ingresos del parque para inversión en las aldeas locales. Los pobladores locales iniciaron un proyecto de safari a lomo de elefante, manejado por la comunidad, en la zona de amortiguamiento, haciendo del área uno de los destinos turísticos mas populares de Nepal, atrayendo a mas de 83,000 visitantes al año. El parque, y las ganancias del safari ayudan a conservar el parque, a manejar los bosques y a mejorar las vidas de los pobladores locales. En sus primeros seis meses de operación, el proyecto de safari proporcionó recursos para renovar tres escuelas y una clínica de salud. Los bosques de la zona de amortiguamiento también ayudaron a proteger de inundaciones a las aldeas y proporcionaron protección a las cosechas contra los rinocerontes. Los pobladores se están beneficiando con trabajos en la zona de amortiguamiento, y muchas poblaciones silvestres están aumentando.⁵⁹

Creando nuevos espacios para animales silvestres en Australia

En Australia, los cultivos en muchas áreas sensibles han destruido el hábitat y degradado el suelo y el agua. Trabajando juntos en un grupo Landcare, los granjeros de una comunidad han podido producir mas trigo y alimentar mas ovejas, al mismo tiempo que creaban nuevos espacios naturales. Los granjeros han plantado mas de 35,000 árboles y han cercado una gran parte de su terreno como área protegida para conservar animales silvestres. Se han reintroducido al área dos especies de marsupiales, el bettong y el wallaby Bridle. A la fecha, como 4,500 grupos activos de Landcare están trabajando en asociación con el gobierno,

NGO's y corporaciones para abordar la degradación de suelo, agua y biodiversidad, por medio del manejo cooperativo del ecosistema.⁶⁰

Ayudando tanto a los peces como a los pescadores con reservas marinas en las Filipinas

En las Filipinas, la sobre explotación de las pesquerías en los arrecifes de coral se ha convertido en un problema importante. Para ayudar a la recuperación de las pesquerías, una comunidad creó tres reservas de “no sacar” donde la pesca está totalmente prohibida, Cada área protegida tiene un santuario de alimentación de peces y una zona de amortiguamiento circundante para pesca ecológicamente correcta. En los primeros tres años después de la creación de las zonas de “no sacar”, la diversidad y abundancia de peces ha aumentado en muchas familias de peces , especialmente los preferidos de los pescadores. Los incrementos en especies de peces están en el rango de 20 a 40%, mientras que los aumentos en el número de todos los peces comestibles estaban entre 42 a 293% en los tres sitios. Los mismos pescadores, escépticos al principio, estaban felices con los resultados, ya que los rendimientos totales de la pesca aumentaron considerablemente en las áreas alrededor de las reservas.⁶¹

Un estudio de 100 reservas de “no sacar” en todo el mundo con veda total para pescar encontró aumentos promedio de 91% en la cantidad de peces, 31% en el tamaño de los mismos, y 23% en el número de especies presentes.⁶²

El modelo se ha extendido por las Filipinas e Indonesia.

ESTRATEGIA 4.- IMITANDO HABITATS NATURALES POR LA INTEGRACIÓN DE PLANTAS PERENNES PRODUCTIVAS

A medida que la agricultura se ha extendido hacia las tierras silvestres se han simplificado hábitats naturales complejos, eliminando muchas plantas y animales nativos. Los paisajes de granja y bosque pueden ser “diseñados” para producir alimentos, al mismo tiempo que proporcionan hábitat que es similar, tanto en forma como en función, a los hábitats silvestres, combinando cosechas perennes y anuales en tal forma que conserven los sistemas naturales de agua y proporcionen el hábitat preferido por las especies silvestres.⁶³

Los árboles en pastizales ayudan a las aves de los bosques en América Central.

Esparcir árboles en los pastizales ha sido una bendición tanto para los granjeros como para las especies silvestres. En más de 9 millones de hectáreas de tierras de pastos en Centro América, los árboles esparcidos proporcionan tanto sombra al ganado como madera, leña y postes para cercas a los granjeros. Además los árboles retienen ricas comunidades de plantas que de otra manera no estarían presentes en el paisaje agrícola. Un estudio en pastizales de 24 granjas en Costa Rica encontró que la biodiversidad en los árboles de bosque primario significaban el 57% de todas las especies y un tercio de todos los individuos.⁶⁴

Los árboles proporcionan alimento para las aves migratorias, tales como los pájaros campana, los resplandecientes quetzales, y los tucanes, en su migración de la reserva de Monteverde hacia las tierras bajas del Pacífico, así como a murciélagos y otros animales que viven en o cerca de las granjas.⁶⁵

Creando “agrobosques” para proporcionar ganancias a los granjeros y hogares para las especies silvestres en Indonesia.

En Indonesia, la necesidad de preservar especies silvestres en sus bosques ha estado en conflicto con la necesidad económica de producir alimentos y ganancias para las granjas. Los pobladores locales han desarrollado una solución: la creación de “agrobosques”. Los agrobosques son complejas combinaciones en multi-niveles, de árboles plantados, arbustos y cosechas de alimentos que se encuentran mucho en el trópico húmedo, y que recuerdan las estructuras de los bosques húmedos naturales. Alrededor de 4 millones de agrobosques se encuentran actualmente en Indonesia. Los agrobosques son sostenibles, redituables para los granjeros y económicamente importantes en Indonesia y en todo el mundo. El hule de los agrobosques (una cuarta parte del hule natural del mundo) está valuado en 1.9 miles de millones de dólares. Al reducir la presión económica sobre las reservas forestales protegidas, los agrobosques también apoyan una biodiversidad significativa. Los agrobosques de hule, por ejemplo, pueden contener de 250 a 300 especies que no son árboles de hule.⁶⁶

Volviendo redituables las plantaciones de café favorables a la biodiversidad en América Central

Las plantaciones de café de sombra, en las cuales las plantas de café crecen en la sombra de una amplia variedad de árboles tropicales nativos, son similares a los bosques húmedos tropicales en su diversidad de especies. Sin embargo, las plantaciones de café que crece a la luz del sol han sido ampliamente promovidas y adoptadas porque tienen mayores rendimientos (aunque cuestan un 50% más para ser producidas), usando más productos químicos y reduciendo el tiempo de vida útil de las plantaciones. En América Central, los animales y plantas silvestres han perdido hábitat a medida que se han talado los árboles para crear campos de cultivo para café de sol. Investigadores que buscan formas para que las plantaciones de café de sombra puedan competir, han encontrado que el añadir una especie de árbol nativo de rápido crecimiento, *Cordia alliodora*, tiene un mínimo impacto en los rendimientos de café y puede ser cosechada como madera redituable.⁶⁷ Otros investigadores y ONG's han promovido activamente un mercado que ofrece un bono financiero a los cultivadores de café de sombra.

ESTRATEGIA 5.- USAR MÉTODOS AGRÍCOLAS QUE REDUCEN LA CONTAMINACIÓN

En los sistemas intensivos de cultivos, los insecticidas y fertilizantes han llevado a grandes producciones de granos, pero el uso excesivo y el mal manejo pueden provocar derrames de residuos químicos y desechos del ganado que envenenan el agua y la tierra. Se han desarrollado soluciones innovadoras para reducir la contaminación mientras que siguen controlando las plagas y mejorando la producción. Algunos ejemplos:

Usando “franjas amortiguadoras” para detener la contaminación en la Bahía Chesapeake

La Bahía Chesapeake es una de las pesquerías naturales más ricas del mundo. Durante el último siglo, la contaminación (de la cual como una tercera parte proviene de la agricultura) ha originado dramáticas disminuciones en las cosechas de peces, problemas de salud para la vida silvestre y los humanos, y extinciones de la vida silvestre. En 1992, el estado de Maryland se comprometió a restaurarla Chesapeake a su antigua salud y productividad. Para ayudar a sanar a la bahía, los agricultores a lo largo de la costa empezaron a usar “franjas amortiguadoras”, (tierra que dejaban crecer silvestre alrededor de sus granjas) para filtrar el fertilizante y los desechos excedentes del agua que escurría de sus campos. Las franjas también proporcionaron hábitat para muchas especies de flora y aves acuáticas silvestres. Para 1995, casi la mitad de los agricultores de Maryland usaban franjas de amortiguamiento.⁶⁸

Como resultado de esta y otras innovaciones, las emisiones puntuales de fósforo se redujeron en 56% desde 1985, mientras que las emisiones de nitrógeno se redujeron en 35%. Muchas especies acuáticas amenazadas se han empezado a recobrar.

Reduciendo la necesidad de insecticidas químicos en China

Los campos de arroz de Asia Oriental tienen algunos de los niveles más altos en el uso de insecticidas. La contaminación por insecticidas ha borrado muchas especies dentro y alrededor de campos de arroz irrigados y ha afectado toda la cadena alimenticia, desde microorganismos a insectos a ranas y otras especies, aun causando la virtual desaparición de buitres y algunos halcones de muchas partes de Asia. En la provincia de Yunnan, en el Sur de China, los granjeros han reducido la necesidad de insecticidas usando más diferentes variedades para controlar las enfermedades del arroz. Una inusual investigación de prueba, que involucraba a miles de granjeros encontró que plantando más de una variedad de arroz evitaba la dispersión de la enfermedad a toda la cosecha e incrementaba el rendimiento en 89%. Debido a que la enfermedad bajó en 94%, los campos de arroz necesitaron menos productos químicos costosos y son menos agresivos para la biodiversidad silvestre. En 2000, 42,500 hectáreas de campos de arroz están siendo plantadas con este método, y otras 10 provincias en China están empezando a aplicar esta técnica.⁶⁹

Reduciendo el uso excesivo de insecticidas por medio de la educación pública en Vietnam

Los granjeros en Vietnam estaban aplicando más insecticidas que los necesarios a sus campos para controlar plagas, provocando contaminación que dañaba a los habitantes locales. La investigación llevó a hacer nuevas recomendaciones a los granjeros para reducir el insecticida sin sacrificar los rendimientos. Divulgadas por medio de radio dramas y folletos, las recomendaciones se han esparcido hasta casi el 92% de las 2.3 millones de granjas familiares en el Delta del Mekong. En el lapso de 5 años, las aplicaciones de insecticidas han disminuido en 72%, y la producción de arroz aumentado en 27%. Reducir el uso de insecticidas beneficia también a muchas especies de ranas y peces que también habitan los campos de arroz, a la gente que depende de estas especies como una fuente de proteínas y a los granjeros que quieren aumentar las ganancias de su arroz.⁷⁰

Reduciendo la erosión en las Filipinas con “franjas naturales de vegetación”

En las Filipinas la erosión es un problema muy grave para las granjas en terrenos montañosos. Los sistemas de seto vivo en contorno se han promovido ampliamente en las Filipinas, para reducir la erosión y producir materia orgánica para mejorar los suelos, pero los granjeros no querían absorber el gasto de plantar estos setos, que consumían tanto trabajo. Los investigadores en las Filipinas descubrieron que “franjas de vegetación natural” que se dejaran sin cultivar durante el arado en contorno, de forma que la vegetación natural pudiera crecer ahí, no solo eran menos caras sino que también controlaban la erosión tan efectivamente como los setos vivos⁷¹. Las franjas naturales también proporcionan importante hábitat para la flora y la fauna pequeña silvestres.⁷² Investigaciones posteriores enriquecieron las franjas de vegetación natural con árboles frutales de alto valor de los cuales los granjeros pudieran obtener buenas ganancias. Desde que las franjas de vegetación natural fueron introducidas, miles de granjeros han adaptado esta tecnología de bajo costo en las densamente pobladas y empinadas de norte de Mindanao.

ESTRATEGIA 6.-MODIFICAR PRÁCTICAS DE MANEJO DE RECURSOS EN LAS GRANJAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DENTRO Y ALREDEDOR DE LAS TIERRAS DE CULTIVO

Las mejoras en la forma que los granjeros manejan sus recursos naturales pueden permitir que muchas y diferentes especies silvestres encuentren hogares dentro y alrededor de las granjas, sin reducción, y muchas veces con aumento, de los rendimientos de las cosechas. Buenas prácticas madereras pueden evitar mucho del daño causado a los bosques y aumentar la producción a largo plazo. Una labranza reducida puede bajar los costos de cultivo al mismo tiempo que protege los microorganismos que viven en el suelo, Mejoras en la eficiencia de la irrigación pueden hacer que mas agua este disponible para los humedales. Los métodos se pueden adaptar a sistemas de cultivo intensivos en trabajo o en capital.

Proporcionando hábitat a aves canoras en campos inundados en California

En los Valles de Sacramento y San Joaquín en California, la conversión de humedales en campos de arroz destruyó los hábitats de muchas especies de aves. Ahora, los cultivadores de arroz han descubierto que al inundar sus campos durante la temporada de barbecho, sus granjas pueden convertirse en hábitat para muchas especies de aves canoras amenazadas, patos y garzas, sin reducir las utilidades. Los campos de arroz inundados también están sirviendo como hábitat de millones de aves migratorias, como el ganso canadiense, que vive en campos durante parte de su migración anual. Los investigadores han descubierto que los campos de arroz barbechados proporcionan un hábitat casi tan bueno como los humedales naturales para encontrar comida. Ya que hay pocos depredadores en los campos de arroz, las granjas podrán ser hábitats mas seguros para las aves acuáticas. Actualmente, algunas granjas de arroz están manejadas en conjunto con humedales naturales restaurados para proporcionar hábitats silvestres durante todo el año. El sistema también cumple con los objetivos de los granjeros de descomponer los desperdicios de paja y controlar las malezas y las enfermedades.⁷³

Conservando humedales por medio de irrigación tradicional en Zimbabwe

En Zimbabwe y otras partes de África , irrigar los campos con sistemas convencionales es prohibitivamente caro y extrae toneladas de agua de ríos y humedales que son hogar de muchas especies silvestres de plantas, animales y peces. Los granjeros han desarrollado una promisorio alternativa: jardines irrigados en depresiones poco profundas que se inundan estacionalmente llamadas "dambos". Cercan un lote y excavan a mano canales para agua entre las camas. Los investigadores que investigan los dambos en Zimbabwe descubrieron que los rendimientos por unidad de agua y de tierra son del doble que con los sistemas mecánicos de irrigación. Los campos de dambos frecuentemente conservan alguna vegetación nativa que, frecuentemente, contiene una gran variedad de especies de cultivo. Cultivar en el dambo con métodos indígenas es ambientalmente sostenible. No seca el dambo, , se filtra al suelo o reduce los flujos corriente abajo, y ayuda a conservar hábitats en humedales ricos en biodiversidad. Aproximadamente 15,000 a 20,000 hectáreas de jardines dambo

están actualmente bajo cultivo productivo en Zimbabwe, y el potencial es de hasta 80,000 hectáreas, principalmente en las áreas comunales mas pobres. Se pueden encontrar formas similares de humedales en: Malawi, Sudáfrica , Rwanda, Sierra Leona y Nigeria.⁷⁴

LA AGRICULTURA ORGÁNICA Y LA ECOAGRICULTURA

La agricultura orgánica es un tipo de ecoagricultura que depende solo de los recursos naturales de la Tierra para cultivar alimentos. Las prácticas orgánicas incluyen manejo de las plagas por medios culturales y biológicos y prohíbe el uso de productos químicos sintéticos en la producción de cosechas y antibióticos u hormonas en la producción de ganado. Los beneficios primarios de la agricultura orgánica para la biodiversidad silvestre son menor descarga de agro químicos contaminantes y cría de terrenos mejorados. Aunque previamente la agricultura orgánica era considerada de “bajo rendimiento”, los avances en investigación y las prácticas agrícolas han llevado a rendimientos mayores y sostenibles en algunos sistemas, aun sin agroquímicos. Mientras que la agricultura orgánica es una estrategia de ecoagricultura importante, no es la única. En muchos casos, las granjas donde se usan agroquímicos pueden aun proteger preciosos hábitats por medio de un manejo cuidadoso (tal como usar franjas filtrantes para evitar la entrada de exceso de nutrientes a las corrientes de agua), complementadas con otras estrategias como una mayor diversidad de cosechas o el establecimiento de corredores de vida silvestre. En suelos empobrecidos, como muchos que se encuentran en África, frecuentemente se necesita un fertilizante químico en combinación nutrientes orgánicos para formar materia orgánica de suelo para producción sostenible. El uso de insecticidas no persistentes, estratégico pero limitado es parte de muchos sistemas integrados de manejo de plagas.

Dotando espacio para especies silvestres por medio de la rotación de campos fuera de producción en Kenya y Zambia

Frecuentemente, granjeros africanos en busca de aumentar el rendimiento de cosechas, han sido obligados por la escasez de tierras para dejar a los métodos agrícolas tradicionales que soportan mas biodiversidad. Los tradicionales barbechos (campos que se dejan fuera de producción y a los que se permite crecer en forma silvestre por un año o más) han estado desapareciendo en África y en todo el mundo. Los investigadores han trabajado con los granjeros para desarrollar barbechos improvisados en los cuales se han plantado árboles o arbustos de rápido crecimiento. Estos aumentan la productividad de las granjas y la seguridad alimentaria al reducir la necesidad de comprar fertilizantes y al mejorar suelos con poca materia orgánica. Los barbechos improvisados también soportan una variedad mucho mayor de especies silvestres que las plantaciones anuales continuas. Los arbustos y las copas de los árboles proporcionan áreas de anidación y protección para aves y pequeños mamíferos. A través de la década pasada, los investigadores han desarrollado barbechos de corta duración que reducen las necesidades de fertilizantes de los granjeros y producen una variedad de productos valiosos, como madera aserrada.

Esta práctica se ha extendido rápidamente, aun en granjas pequeñas. En Zambia del este, 3000 granjeros empezaron a usar barbechos mejorados de árboles de dos años que casi triplicaron el ingreso neto anual de maíz, su cosecha mas importante.⁷⁶

LA ECOAGRICULTURA PUEDE AYUDAR A ALIMENTAR A LA POBLACIÓN DEL MUNDO Y PROTEGER LA BIODIVERSIDAD

El reto del manejo futuro de paisajes es ayudar a conservar especies silvestres, incrementar la productividad de la tierra y empoderar a la población rural pobre. Como mostraban los ejemplos de los innovadores, la ecoagricultura puede ayudar a cumplir este reto. Los éxitos han sido posibles por experimentación creativa en el terreno y por importantes avances en la ciencia, en áreas tales como ecología, genética, agronomía, microbiología, biología de la vida silvestre, detección remota, modelado de ecosistemas, y métodos baratos de monitoreo de recursos. Las innovaciones en ecoagricultura presentadas en este reporte fueron el resultado de la integración de investigaciones agrícolas y ecológicas con prácticas agrícolas locales. Interesantemente, muchos de estos resultados positivos fueron logrados como de casualidad. Las principales preocupaciones de los innovadores (por lo menos inicialmente) fueron mejorar la productividad o sustentabilidad agrícola, más que conservar la biodiversidad. Los programas que persiguen intencionalmente estas metas juntas deben ser capaces de lograr beneficios aun más significativos y lograrlos rápidamente.

La expansión exitosa de la ecoagricultura todavía tiene muchas barreras que salvar. Muy pocos granjeros, ambientalistas, gobiernos y NGO's están conscientes de la necesidad de ecoagricultura, o de la existencia de métodos para lograrlo. Un importante obstáculo para el progreso es la falta de tecnologías de producción, prácticas de conservación y sistemas de manejo de recursos que pueden lograr una agricultura más amigable con la biodiversidad pero manteniendo los niveles de producción deseados. En muchos casos, falta información fundamental sobre interacciones ecológicas entre especies agrícolas y silvestres que pudieran permitir el diseño de mejores sistemas.

A medida que se profundiza el conocimiento científico, los investigadores encontrarán más principios generales para ayudar en el diseño de nuevos sistemas de manejo para producir más comida, mientras protegen la biodiversidad. Sin embargo las instituciones de investigación agrícola no han buscado la conservación de la biodiversidad agresivamente, preocupados como están con los muchos retos de producción convencionales que aun enfrenta el sector agrícola. Las universidades y otras instituciones que hacen investigación ecológica han permanecido enfocadas hacia los ecosistemas no agrícolas. Muchas políticas de los gobiernos y mecanismos de mercado premian las técnicas agrícolas que crean muchos desechos, usan muchos productos químicos dañinos, y usan más tierra que la necesaria. Se necesita un esfuerzo global para movilizar la investigación y la innovación. La ecoagricultura puede ser estimulada por medio de pasos concretos en investigación, política pública y educación pública. La investigación puede seguir dando nuevas luces sobre las complejas relaciones entre la biodiversidad silvestre y la agricultura. Usando métodos ecológicos y agrícolas avanzados, tanto como investigación en las granjas, las técnicas de ecoagricultura deben ser usadas para conservar las especies silvestres, aumentar la productividad de la tierra y empoderar a los granjeros, incluyendo los campesinos

pobres, para ser buenos guardianes de la tierra. Universidades, gobiernos y ONG's pueden desarrollar y probar nuevas prácticas de ecoagricultura para determinar soluciones específicas para los diferentes retos en naciones en desarrollo e industrializadas. Este esfuerzo incluirá la busca de nuevas semillas, fertilizantes y control de plagas, así como nuevas técnicas para manejo de las granjas y los paisajes que pueden aumentar los rendimientos agrícolas al mismo tiempo que permiten que sobrevivan mas especies silvestres dentro y alrededor de granjas y pesquerías. Se pueden encontrar soluciones prácticas y usables cuando granjeros, investigadores y conservacionistas trabajen en estrecha colaboración. La educación pública puede hacer que los granjeros, los ambientalistas y los hacedores de políticas estén conscientes de las mejores prácticas y estimulen la ecoagricultura. Un importante primer paso será el juntar a ambientalistas y agricultores para que aprendan mas acerca de las interrelaciones entre la biodiversidad y la agricultura y para que desarrollen estrategias para promover la investigación científica y las políticas públicas que hagan avanzar la ecoagricultura. Programas de extensión en países en desarrollo pueden ayudar a organizar a la gente local para trabajar juntos para manejar sus paisajes y ecosistema para los objetivos tanto de biodiversidad como de producción. Los mercados se pueden desarrollar para productos alimenticios que son cultivados por ecoagricultura, así los granjeros estarán motivados para adoptar métodos amigables para la biodiversidad. Se pueden ampliar mercados para productos cultivados sosteniblemente, como la etiqueta certificada "Salmon Safe" usada actualmente en el Pacífico Noroeste de los E.U.A; .producto orgánico certificado o "carne de conservación". Se pueden crear "Mercados de emisiones" para controlar contaminantes agrícolas, tales como fertilizantes, insecticidas y desechos de ganado. En estos mercados, el permiso legal para contaminar es intercambiado como una comodidad controlada, llevando a aquellos que pueden disminuir la contaminación más económicamente a hacerlo para poder intercambiar sus permisos con ganancia, con aquellos a los que les cuesta mas mejorar sus prácticas. Se puede desarrollar el "Agroecoturismo", siguiendo la línea de populares tours de granjas orgánicas que hoy se llevan a cabo en Italia. Se pueden crear portafolios de inversiones en desarrollo para apoyar negocios ecoagricolas. Se pueden establecer derechos de transferencia de desarrollo, para limitar el desarrollo total en un área rica en biodiversidad, mientras se permite a los dueños de las tierras a intercambiar los derechos de desarrollo entre ellos. Esto aseguraría que suceda el desarrollo mas económicamente benéfico, y que beneficie a todos los participantes . Se necesitan esfuerzos especiales para que los productores mas pobres puedan participar en estos mercados y que sus derechos de tierras y recursos sean respetados.

Los pagos a los granjeros deben ser hechos donde la biodiversidad es particularmente un alto riesgo, para incentivarlos a adoptar la ecoagricultura. En algunos casos la agricultura amigable con la biodiversidad simplemente todavía no produce suficiente ingreso para que los pobladores locales se puedan permitir cambios importantes en el uso de la tierra. Pero el valor de hábitats protegidos para otros usuarios en la región o para la comunidad global puede ser mucho mayor que su uso agrícola. Cuando este es el caso, pagos por servicios

ambientales pueden ser usados para compensar a los lugareños por practicar ecoagricultura o por quitar porciones de tierra de la producción agrícola para ser usadas en el manejo de hábitats silvestres. Se pueden dar créditos o deducciones de impuestos con base a la certificación de “sistemas ricos en biodiversidad”. En Chiapas, México, por ejemplo, se les dan a los campesinos pagos de apoyo para cambiar de patrones no productivos de uso de tierras (principalmente sistemas intensivos de barbecho que incluyen aclareo del bosque regularmente) por forestería sostenible, agroforestería y sistemas agrícolas que mantienen a más biodiversidad, secuestrando al mismo tiempo carbono de la atmósfera para reducir el calentamiento global. Los pagos pueden venir de ingresos derivados de acuerdos internacionales con la Federación Internacional de Automovilismo para mitigación de gases invernadero, que está comprometida en intercambiar las emisiones en las carreras de autos patrocinadas.⁷⁷

Gobiernos, Agencias de desarrollo internacional, sociedad civil y sector privado deben de hacer inversiones en ecoagricultura. En relación con su producción agrícola, los países desarrollados invierten cinco veces más que los países en desarrollo en investigación y desarrollo agrícola.⁷⁸

La ayuda internacional para la agricultura en países en desarrollo de ha reducido dramáticamente por 10 o 15 años. Revertir estas tendencias, y dirigir algo de inversión a la ecoagricultura, podría beneficiar a los países tanto desarrollados como en desarrollo. Por ejemplo, los expertos consideran que cada dólar invertido en EUA en investigación internacional de trigo de 1960 a 1993, produjo más de 200 veces esa cantidad a granjeros y consumidores norteamericanos, con un total de 13.4 miles de millones de dólares.⁷⁹

En el largo plazo, con bastante investigación y experimentación, en países desarrollados y en proceso de, la mayor parte de la agricultura puede convertirse en ecoagricultura, para campesinos ricos y pobres. En el futuro inmediato se debe promover la ecoagricultura donde se necesite más urgentemente. La ecoagricultura debe desarrollarse y aplicarse rápidamente en centros importantes de biodiversidad silvestre en los trópicos, alrededor de las reservas de vida silvestre donde los sistemas agrícolas se encuentran bajo una mayor amenaza de degradación, y en áreas agrícolas pobres donde la gente depende más de la biodiversidad silvestre para su sustento.

A través de la historia, los humanos han mostrado una tremenda capacidad para adaptarse a condiciones cambiantes. Mientras que la biodiversidad silvestre hoy está bajo una presión sin precedente de parte de los humanos, cuyo siempre creciente número necesitará y exigirá más alimentos, diferentes y prometedoras estrategias usadas en varias partes del mundo muestran que la ecoagricultura puede ser productiva y rentable al mismo tiempo que protege a la biodiversidad silvestre. La investigación descrita en este reporte puede mostrar el camino hacia innovaciones significativas en manejo de recursos y agricultura, permitiendo así a la gente y a las especies silvestres prosperar mucho más en el futuro.

NOTAS

- 1 Wilson, E. O., and F. M. Peter. 1988. *Biodiversity*. Washington: National Academy Press.
- 2 IUCN. 1996. *1996 IUCN Red List of Threatened Animals*. Gland, Switzerland: Author; IUCN. 1997. *1997 IUCN Red List on Threatened Plants*. Gland, Switzerland: Author; and IUCN. 2000. *2000 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Switzerland: Author.
- 3 *World Resources 2000-2001, People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. 2000. UNDP, WRI, World Bank, UNEP, data table, p. 296.
- 4 World Conservation Monitoring Centre. 2000. *Global Biodiversity: Earth's Living Resources in the 21st Century*. Cambridge, UK: World Conservation Press.
- 5 MacArthur, Robert, and Edward O. Wilson. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton: Princeton University Press.
- 6 Calculations provided by Kate Sebastian, International Food Policy Research Institute, Washington, DC, March 2001.
- 7 McMichael, Anthony J., et al. 1999. Globalization and the sustainability of human health: An ecological perspective. *BioScience* 49 (3): 205–10.
- 8 According to the *Convention on Biological Diversity*, which has been ratified by 180 countries, biodiversity is defined as: "The variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and their ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems." *Convention on Biological Diversity*, Article 2, 1990.
- 9 Cincotta, Richard P., and Robert Engelman. 2000. *Nature's Place: Human Population and the Future of Biological Diversity*. Washington: Population Action International.
- 10 Myers, Norman, Russ Mittermeier, Cristina G. Mittermeier, Gustavo A. B. da Fonseca, and Jennifer Kents. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 842–3.
- 11 Cincotta and Engelman, 2000, p. 7.
- 12 Martin, Paul S., and Richard G. Klein (eds.). 1994. *Quaternary Extinctions: A Prehistoric Revolution*. Tucson: University of Arizona Press.
- 13 Spencer, J. E. 1966. *Shifting Cultivation in Southeast Asia*. Berkeley: University of California Press.
- 14 Gomez-Pompa, Arturo, and Andrea Kaus. 1992. *Taming the wilderness myth*. *BioScience* 42 (4): 271–9.
- 15 Flannery, Tim. 1995. *The Future Eaters: An Ecological History of the Australasian Lands and People*. New York: George Braziller.
- 16 IUCN, 1996; IUCN, 1997; and IUCN, 2000.
- 17 Wilson and Peter, 1988.
- 18 Pimm, Stuart L., and Peter Raven. 2000. Extinction by numbers. *Nature* 403: 843–58.
- 19 Main, Martin B., Fritz M. Roka, and Reed F. Noss. 1999. Evaluating costs of conservation. *Conservation Biology* 13 (6): 1262–72.
- 20 IUCN, 2000.
- 21 Wood, Stanley, Kate Sebastian, and Sara J. Scherr. 2000. *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Agroecosystems*. Washington: International Food Policy Research Institute and the World Resources Institute, p. 64.
- 22 WRI, IUCN, UNEP. 1992. *Global Biodiversity Strategy: Guidelines for Action to Save, Study, and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably*. Washington: Authors.
- 23 Wood, Sebastian, and Scherr, 2000.
- 24 Frazier, Scott. 1999. *Ramsar Sites Overview: A Synopsis of the World's Wetlands of International Importance*. Wageningen, The Netherlands: Wetlands International.
- 25 Pinstrip-Andersen, Per, Rajul Pandya-Lorch, and Mark Rosegrant. 1997. *The World Food Situation: Recent Developments, Emerging Issues and Long-Term Prospects*. 2020 Vision Food Policy Report. Washington: International Food Policy Research Institute.
- 26 Cincotta and Engelman, 2000.
- 27 Alexander, Richard B., Richard A. Smith, and Gregory E. Schwarz. 2000. Effect of stream channel size on the delivery of nitrogen to the Gulf of Mexico. *Nature* 403: 758–60.
- 28 Cincotta and Engelman, 2000.
- 29 Wood, Sebastian, and Scherr, 2000.
- 30 Wood, Sebastian, and Scherr, 2000.
- 33 Prescott-Allen, Robert, and Christine Prescott-Allen. 1990. How many plants feed the world? *Conservation Biology* 4 (4): 365–74.
- 32 Nabhan, G. P., A. M. Rea, K. L. Hardt, E. Mellink, and C. F. Hutchinson. 1982. Papago influences on habitat and biotic diversity: Quitovac oasis ethno-ecology. *Journal of Ethno-Biology* 2: 124–43.
- 33 McMichael et al., 1999.
- 34 International Fund for Agricultural Development. 2001. *Rural Poverty Report 2001: The Challenge of Ending Rural Poverty*. New York: Oxford University Press.
- 35 Cincotta and Engelman, 2000.
- 36 Cincotta and Engelman, 2000.
- 37 Scherr, Sara J., 1999. *Poverty-Environment Interactions in Agriculture: Key Factors and Policy Implications*. Poverty and Environment Issues Series No. 3. New York: United Nations Development Program and the European Commission.

- 38 Panayotou, T., and P. Ashton. 1992. *Not by Timber Alone: Economics and Ecology for Sustaining Tropical Forests*. Washington: Island Press.
- 39 International Fund for Agricultural Development, 2001, p. 15.
- 40 Sharma, M., M. Marcia, A. Quershi, and L. Brown. 1996. *Overcoming Malnutrition: Is There an Ecoregional Dimension?* Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 10. Washington: International Food Policy Research Institute.
- 41 Myers, Mittermeier, Mittermeier, da Fonseca, and Kents, 2000; World Food Programme. 2000. *Map of World Hunger*. Rome: World Food Programme, United Nations.
- 42 World Food Programme, 2000.
- 43 Pinstrup-Andersen, Per, and Marc J. Cohen. 1998. *Aid to Developing-Country Agriculture: Investing in Poverty Reduction and New Export Opportunities*. 2020 Brief 56. Washington: International Food Policy Research Institute.
- 44 McCalla, Alex F. 2000. *Agriculture in the 21st Century*. CIMMYT Economics Program, Fourth Distinguished Economist Lecture, March 2000, International Maize and Wheat Improvement Center, Mexico, D.F., Mexico.
- 45 Delgado, C., J. Hopkins, and V. A. Kelly (with P. Hazell, A. A. McKenna, P. Gruhn, B. Hojjati, J. Sil, and C. Courbois). 1998. *Agricultural Growth Linkages in Sub-Saharan Africa*. IFPRI Research Report 107. Washington: International Food Policy Research Institute.
- 46 World Conservation Monitoring Centre, 2000.
- 47 Calculated by Kate Sebastian, International Food Policy Research Institute, from data in Wood, Sebastian, and Scherr, 2000, Map 18.
- 48 MacArthur and Wilson, 1967.
- 49 Turner, I. M., et al. 1996. A century of plant species loss from an isolated fragment of lowland tropical rainforest. *Conservation Biology* 10 (4): 1229–44.
- 50 Revkin, Andrew C. "Extinction Turns Out to Be a Slow, Slow Process." *The New York Times*, 24 October 2000.
- 51 Scherr, 1999.
- 52 Angelsen, Arild, and David Kaimowitz (eds.). 2001. *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*. Wallingford, UK: Commonwealth Agricultural Bureau International.
- 53 Pender, John, Sara J. Scherr, and Guadalupe Duron. 1999. Pathways of development in the hillsides of Honduras: Causes and implications for agricultural production, poverty and sustainable resource use. EPTD Discussion Paper 45. Washington: International Food Policy Research Institute.
- 54 Shively, Gerald, and Elmer Martinez. 2001. Deforestation, irrigation, employment, and cautious optimism in southern Palawan, the Philippines. In Angelsen and Kaimowitz (eds.), 2001.
- 55 www.pronatura.org; *Pro-Natura International Newsletter* 2000.
- 56 Current, D. 1995. Economic and institutional analysis of projects promoting on-farm tree planting in Costa Rica, pp. 45–80 in D. Current, E. Lutz, and S. J. Scherr (eds.). *Cost, Benefits and Farmer Adoption of Agroforestry: Project Experience in Central America and the Caribbean*. World Bank Environment Paper Number 14. Washington: World Bank.
- 57 McNeely, Jeffrey A. 1997. Assessing methods for setting conservation priorities. In Organization for Economic Cooperation and Development. *Investing in Biological Diversity*. Paris: OECD, pp. 25–55.
- 58 Sotherton, N. W. 1998. Land use changes and the decline of farmland wildlife: An appraisal of the set-aside approach. *Biological Conservation* 83: 259–68.
- 59 McNeely, Jeffrey A. 1999. *Mobilizing Broader Support for Asia's Biodiversity: How Civil Society Can Contribute to Protected Area Management*. Manila: Asian Development Bank.
- 60 Sutherland, Michael, and Brian Scarsbrick, 2001 (in press). Conservation of biodiversity through landcare. In E. Mike Bridges, Ian D. Hannam, L. Roel Oldeman, Fritz W. T. Penning de Vries, Sara J. Scherr, and Samran Sombatpanit (eds.). *Response to Land Degradation*. Enfield, NH: Science Publishers.
- 61 Savina, Gail C., and Alan T. White. 1986. A tale of two islands: some lessons for marine resource management. *Environmental Conservation* 13 (2): 107–13;
- McNeely, Jeffrey A. 1988. *Economics and Biological Diversity: Developing and Using Economic Incentives to Conserve Biological Resources*. Gland, Switzerland: IUCN.
- 62 *The Economist*, 24 February 2001, p. 83.
- 63 Lefroy, E. C., J. Salerian, and R. J. Hobbs. 1992. Integrating economic and ecological considerations: A theoretical framework. In R. J. Hobbs and D. A. Saunders (eds.). *Reintegrating Fragmented Landscapes: Towards Sustainable Production and Nature Conservation*. New York: Springer-Verlag, New York, Inc.
- 64 Harvey, Celia A., and W. A. Haber. 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems* 44: 37–68.
- 65 Beer, John, Muhammad Ibrahim, and Andrea Schlonvoigt. 2000. Timber production in tropical agroforestry systems of Latin America. In B. Krishnapillay et al. (eds.). XXI IUFRO World Congress, 7–12 August 2000, Kuala Lumpur, Malaysia, Sub-Plenary Sessions, Volume I, International Union of Forestry Research Organizations, Kuala Lumpur, pp. 761–76.

- 66** Leakey, Roger R. B. 1999. Agroforestry for biodiversity in farming systems. In Wanda W. Collins and Calvin O. Qualset (eds.). *Biodiversity in Agroecosystems*. Washington: CRC Press, pp. 127–45.
- 67** Beer et al., 2000.
- 68** Lichtenberg, Erik. 1996. Using soil and water conservation practices to reduce Bay nutrients: How has agriculture done? *Maryland Cooperative Extension Economic Viewpoints* 1 (2): 4–8.
- 69** Mew, T. 2000. *Research Initiatives in Cross Ecosystem: Exploiting Biodiversity for Pest Management*. Los Baños, The Philippines: International Rice Research Institute.
- 70** www.futureharvest.org.
- 71** Mercado, Agustin, Jr., Marco Stark, and Dennis P. Garrity. 1997. Enhancing sloping land management technology adoption and dissemination. Paper presented at the IBSRAM Sloping Land Management workshop, Bogor, Indonesia, 15–21 September.
- 72** Ramiaramananana, D. M. 1993. Crop-hedgerow interactions with natural vegetative filter strips on sloping acidic land. M.Sc. thesis. University of the Philippines, Los Baños.
- 73** Payne, J. M., M. A. Bias, and R. G. Kempka. 1996. Valley care: Bringing conservation and agriculture together in California's Central Valley. In W. Lockeretz (ed.). *Environmental Enhancement through Agriculture*. Proceedings of a conference held in Boston, Massachusetts, 15–17 November 1995, organized by the Tufts University School of Nutrition Science and Policy, the American Farmland Trust, and the Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture. Center for Agriculture, Food and Environment, Tufts University, Medford, MA, pp. 79–88.
- 74** Meinzen-Dick, Ruth S., and Godswill Makombe. 1999. Dambo irrigation systems: Indigenous water management for food security in Zimbabwe. In Anna Knox McCulloch, Suresh Babu, and Peter Hazell (eds.). *Strategies for Poverty Alleviation and Sustainable Resource Management in the Fragile Land of Sub-Saharan Africa*. Proceedings of the International Conference held in Entebbe, Uganda, 25–29 May 1998. Feldalping, Germany: Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung and Washington: International Food Policy Research Institute, pp. 279–87; Rukuni, M., et al., (eds.). 1994. *Irrigation Performance in Zimbabwe*. Proceedings of two workshops held in Harare and Juliasdale, Zimbabwe, 3–6 August 1993, sponsored by Faculty of Agriculture, University of Zimbabwe/AGRITEX/IFPRI Irrigation Performance in Zimbabwe Research Project.
- 75** Franzel, Steven, Donald Phiri, and Freddie Kwesiga. Forthcoming. Assessing the adoption potential of improved fallows in Zambia. In Steven Franzel and Sara J. Scherr (eds.). *Agroforestry Adoption in Africa: Lessons from On-Farm Research*. Wallingford, UK: Commonwealth Agricultural Bureau International.
- 76** Swinkels, Rob A., Steven Franzel, Keith D. Shepherd, Eva Ohlsson, and James Kamiri Ndufa. Forthcoming. The adoption potential of short rotation improved tree fallows: Evidence from western Kenya. In Franzel and Scherr.
- 77** Wilson, C., P. Moura Costa, and M. Stuart. 1999. Transfer payments for environmental services to local communities: A local-regional approach. IFAD Proposed Special Programme for Asia. Rome: International Fund for Agricultural Development. Draft.
- 78** Foreign Policy. 2001. Prisoners of geography. *Foreign Policy*, January/February, p. 48.
- 79** Pardey, Philip G., Julian M. Alston, Jason E. Christian, and Shenggen Fan. 1996. *Hidden Harvest: US Benefits from International Research Aid*. Food Policy Report. Washington: International Food Policy Research Institute.

15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
31
32
26
27
28
29
30
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
50
46
47
48
51
52
53
54
55
56