



TÍTULO

ANÁLISIS DE LA CONSERVACIÓN Y LA AGROECOLOGÍA EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL TRÓPICO ANDINO

AUTORA

Luisa Amparo Díaz Jaimes

Tutor
Curso

©
©

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2012

Luis García

Agroecología: Un enfoque sustentable de la agricultura ecológica

Luisa Amparo Díaz Jaimes

Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE
ANDALUCÍA**

Sede Antonio Machado

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
CURSO 2006-2007



PROGRAMA INTERUNIVERSITARIO
OFICIAL DE POSGRADO
Master en Agroecología
AGROECOLOGÍA: UN ENFOQUE SUSTENTABLE DE LA
AGRICULTURA ECOLÓGICA”

**ANÁLISIS DE LA CONSERVACIÓN Y LA AGROECOLOGÍA EN
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL TRÓPICO ANDINO**

Autor: Luisa Amparo Díaz Jaimes

Tutor Director: Luis Garcia

Baeza, Jaén, Septiembre de 2007

INDICE

INDICE	i
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACION	3
OBJETIVOS:	6
General	6
Específicos	6
MARCO TEORICO – METODOLOGICO	7
1. Dimensiones y Bases Teóricas de la Agroecología	7
2. Agricultura y Conservación	9
2.1 Impacto de la agricultura sobre la biodiversidad en el trópico Andino (posibles consecuencias: extinciones y pérdida de servicios ambientales)	9
2.2 Teoría y práctica de la conservación:	13
2.2.1. Orígenes, corrientes, estrategias, instrumentos (legales-institucionales)	13
2.2.2 impacto de la conservación (logros y limitaciones).....	17
2.3. ¿Puede ser la Agricultura compatible con la conservación?.....	19
2.3.1. Enfoque de la separación: agricultura intensiva vs. Reservas de Naturaleza	19
2.3.2 Enfoque de la integración: Agricultura diversificada y conservación	24
2.3.3 Integración de la matriz agrícola ò del paisaje	25
2.3.4 Enfoque desde la agroecología	27
PROPUESTA METODOLOGICA.....	30
Ubicación y descripción del área de estudio.....	30
Características físicas	30
Manejo y Conservación	32
Métodos y técnicas de investigación de la Propuesta.....	33
CONCLUSIONES	35
BIBLIOGRAFICA.....	36

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Modelo conceptual que ilustra los efectos del cambio de la utilización del suelo en la función del ecosistema.....	26
Cuadro 1. Áreas protegidas fronterizas en los países de la Cuminidad Andina de Naciones (CAN).....	32

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso

A mi tutor Luís García

*A mi esposo por incentivar me en los procesos agrícolas sostenibles y que hoy
se plasma en este trabajo*

Al coordinador de la maestría doctorado Eduardo Sevilla Guzmán

A mis hijos por la paciencia y por el tiempo que no puede compartir con ellos

Gracias

DEDICATORIA

A mi familia

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la creación de los espacios naturales protegidos (Parques Nacionales) es garantizar la protección de la diversidad biológica asociada a los diferentes ecosistemas del planeta y permitir que la humanidad goce de los valores ambientales que ofrecen. Según datos de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN) las áreas protegidas de América Latina y el Caribe suman 1.1.42800 Km² y representa 5,7 % de los 20184.700 Km² del continente (IUCN, 1990).

En estas áreas muchos problemas de conservación son graves y crecen de manera acelerada, situación vista con preocupación y tristeza en la comunidad de conservacionistas en algunas áreas que no presentan las mejores condiciones para el logro de sus objetivos de su creación. En su mayor parte asociados al crecimiento de las actividades agrícolas tanto dentro como fuera de los parques.

Se realizó una revisión bibliográfica de la polémica sostenida por mucho tiempo entre la conservación de la biodiversidad y la producción agrícola, enmarcada en las áreas protegidas del trópico Andino. Brevemente se resumió los impactos de la agricultura sobre la biodiversidad y se trató de recapitular las diversas estrategias de conservación, su evolución e impacto en la conservación de la biodiversidad especialmente en los espacios protegidos del Trópico.

Se seleccionaron como referencia trabajos recientes de Rhys Green y Pamela Matson, que defienden la teoría separatista de la conservación y la propuesta de los profesores Jhon Vandermeer e Ivette Perfecto de considerar una matriz integral para la conservación de los recursos naturales en los espacios protegidos.

Igualmente se hace una revisión de los aspectos generales de la agroecología como una enfoque integrador que incluyó las dimensiones y las perspectivas de investigación, se utilizó los aportes de Miguel Altieri, Stephen Gliessman y Eduardo Sevilla Guzmán.

Esta revisión teórica nos permitió tener una visión general del tema, aproximarnos a la realidad sentida en la mayoría de las áreas protegidas en el Trópico Andino y argumentar preliminarmente.

Perfecto y Vandermeer (2006) argumentan que es posible crear un argumento profundo desde el punto de vista ecológico a favor de la agricultura de pequeña escala, alternativa y tradicional, complementario de las perspectivas sociales, culturales y políticas, que obviamente chocan con la tendencia general en la agricultura hacia los “desiertos biológicos”.

Se reconoce la importancia a los parques nacionales y las reservas biológicas en el propósito de conservar la biodiversidad, aunque se debe valorar que existe una abundante biodiversidad fuera de las áreas silvestres protegidas, esparcidas en paisajes fragmentados y que es necesario conservar, finalmente se concluye que no existe una solución única al debate planteado en el estudio, sino que es necesario integrar los conocimientos tanto académicos como de las poblaciones locales para diseñar estrategias que permitan conservar la biodiversidad en el planeta.

JUSTIFICACION

Los Andes Tropicales constituyen una ecorregión en América del Sur catalogada por expertos el “*epicentro global de la biodiversidad*” y que se encuentra asociado a una inmensa diversidad cultural Andina (Estrategia Gallopin, 2002; Toledo, 1990). En ellos se encuentra el origen de importantes recursos fitogenéticos que proveen alrededor de 35% de la producción agroalimentaria e industrial del mundo. Según la Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino, los cinco países miembros de la Comunidad Andina (CAN) tienen el privilegio de ser considerados entre los países más diversos y ricos en especies animales y vegetales del mundo.

Este patrimonio natural representa alrededor del 25% de la diversidad biológica del planeta con 45.000 a 50.000 plantas vasculares, de las cuales 20.000 son endémicas, 1666 especies de aves (677 endémicas), 1309 especies de anfibios y reptiles (822 endémicas), 414 especies de mamíferos (68 endémicas) y 3389 especies de vertebrados (sin considerar peces), de las cuales 1567 son endémicas (IUCN, 2000).

La forma de resguardo de estos valores naturales durante el siglo veinte se enmarcó principalmente en la creación de áreas protegidas, con influencias de esquemas exitosos en países desarrollados y de gran extensión territorial como Canadá y Estados Unidos y que se convirtieron en la piedra angular de la estrategia global de la conservación, permitió la protección y permanencia de ecosistemas y especies que de lo contrario se hubiesen perdido.

Sin embargo, extensas áreas de bosques tropicales húmedos están desapareciendo a una tasa 40% superior a la de hace apenas 10 años, más del 50 % de la vegetación original de la región de los Andes del norte ha desaparecido (Estrategia Regional de Conservación del Tropic Andino, 2002). Frente a esta situación, tanto conservacionistas como agentes de desarrollo convienen que algunas áreas deberían ser destinadas para la protección de la naturaleza, mientras que otras sean destinadas al desarrollo económico.

Este acuerdo al parecer para algunos expertos es poco aceptable debido a que el debate real consiste en conciliar una relativa mezcla de ambos conceptos, que para las áreas protegidas del trópico se torna imprescindible de resolver ya

que actualmente presentan un sinnúmero de problemas entre los que se destacan la cacería furtiva, la extracción ilegal de madera y otros productos forestales y las actividades agrícolas y pecuarias consideradas no compatibles con los objetivos de conservación expuestos por la administración.

De acuerdo a información de informes nacionales de biodiversidad de los países de la CAN se mencionan diversas causas, directas e indirectas, que afectan al estado de conservación de los ecosistemas terrestres y por tanto de la biodiversidad. Entre las que se mencionan están los altos niveles de pobreza, la insuficiente educación ambiental, el incremento de población y desarrollo urbano, la expansión de la frontera agropecuaria, la extracción forestal, la apertura de nuevos caminos, el sistema de desmonte (roza y quema), el sobre pastoreo, la quema de pastizales, la sobreexplotación de recursos biológicos, la actividad petrolera, la minería de oro, el comercio, el turismo, la introducción de especies exóticas y la contaminación.

Situación que se agrava en el caso de la actividad agrícola debido a que la mayoría de los casos los agricultores ya estaban establecidos antes de la declaratoria del área, los cuales se han visto restringidos en el uso de los recursos naturales y en algunos casos expulsados de sus tierras.

Esta problemática para quienes critican este tipo de estrategia de conservación, se debe a que los espacios naturales protegidos se concibieron como islas de naturaleza con problemas de gestión y manejo tanto dentro como en las zonas aledañas a ellos y en donde se privilegió la dimensión ambiental por encima de la dimensión humana, quizás debido a la poca experiencia en el área, a fracasos en el intento, a falta de voluntad política y a limitaciones disciplinarias, entre otras.

Es por ello que se analiza ampliamente la naturaleza del desarrollo en el contexto agrícola y que implica un enfoque de paisaje que incluye una matriz que y mas específicamente, rechazar el paradigma de que existe un conflicto básico entre desarrollo y conservación.

Por lo que es necesario tener un mayor conocimiento de los distintos enfoques que han abordado esta problemática en espacios protegidos de los Andes tropicales, como en otras latitudes y analizar como pueden ser orientadores en

el desarrollo de una propuesta metodológica en áreas con comunidades tradicionales que por tiempo han mantenido una coevolución socio ambiental y que en la mayoría de los casos no se ha considerado en la declaración de estos espacios.

De esta manera tener una mayor comprensión de la perspectiva agroecológica como un enfoque integrador que podría disminuir la brecha entre la conservación de los ecosistemas y de los recursos naturales y la producción agrícola, todo esto servirá de marco teórico para el desarrollo de una propuesta futura.

OBJETIVOS:**General**

Hacer un análisis teórico de los enfoques de la conservación y la agroecología en áreas naturales protegidas de los andes tropicales.

Específicos

- Revisar la necesidad de la conservación de la biodiversidad en el trópico andino y el impacto causado por la agricultura.
- Documentar los distintos enfoques de conservación implementados para enfrentar el debate de la compatibilidad de la agricultura y la conservación.
- Analizar la propuesta de integración de la agroecología con respecto a la conservación.

MARCO TEORICO – METODOLOGICO

1. Dimensiones y Bases Teóricas de la Agroecología

Para Altieri (1999) la agroecología hace referencia al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, bajo un enfoque más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente; se propone en este concepto el desarrollo de una agricultura centrada no sólo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción.

Para muchos agrónomos preocupados por disponer de alternativas para el manejo de los problemas de plagas y malezas en sus cultivos, la agroecología es un concepto normativo y orientador bastante aceptada por el mundo académico para comprender el funcionamiento y la dinámica de los sistemas agrarios (Altieri citado en Guzmán *et al*, 2000). Para Altieri (1999) la tecnología agroecológica es receptiva a la heterogeneidad de las condiciones locales para la agricultura en América Latina.

No obstante esta dimensión agronómico – académico, no es el único argumento en este proceso de cambios, sino que se concibe en un sentido mas amplio e integral en la que las variables sociales ocupan un papel relevante dado que, las relaciones establecidas entre los seres humanos y las instituciones que las regulan constituyen la pieza clave de los sistemas agrarios.

Se menciona que en Latinoamérica la agroecología surge de la positiva interacción entre las ciencias naturales y las ciencias sociales y las propias comunidades rurales. La génesis del pensamiento agroecológico esta unida con los estudios dedicados al desarrollo rural, a partir del análisis de los efectos de la creciente integración de las comunidades locales en las economías nacionales e internacionales. Pensamiento que ayuda a comprender las interacciones existentes entre procesos agronómicos, económicos y sociales y reivindica la vinculación esencial que existe entre los componentes bióticos de la producción y el ser humano.

En este aspecto, la agroecología florece como respuesta a las primeras manifestaciones de la crisis ecológica en el campo, este hecho se reseña en la

década de los 80. Para Guzmán *et al* (2000), este es un redescubrimiento de muchos de los conocimientos que atesoraban las culturas campesinas, de transmisión y conservación oral, sobre las interacciones que se producían en la práctica agrícola.

En este contexto la agroecología establece como espacio de observación los agroecosistemas como unidades con arquitecturas, composición y funcionamiento propios y que posee un límite teóricamente reconocible, desde una perspectiva agronómica (Guzmán, et al 2000) y la estructura interna de los agroecosistemas resulta ser una construcción social, producto de la coevolución de los seres humanos con la naturaleza (Toledo citado por Guzmán, et al., 2000).

Se rechaza el antropocentrismo y la asunción de una perspectiva biocéntrica que pone en el centro del análisis la relación entre el ser humano con la naturaleza (biótica y abiótica), base del principio de coevolución social y ecológica sobre el que se sustenta la agroecología. Este principio implica que cualquier sistema agrario e incluso cualquier finca que se analice es producto de la coevolución de los seres humanos y la naturaleza (Guzmán et al 2000) es decir entre cultura y ambiente (Gliessman, 2000).

Gliessman (2002) señala que el enfoque agroecológico permite examinar el desarrollo histórico de las actividades agrícolas en una región y determinar las bases ecológicas, ayudar a encontrar las causas de los problemas que han emergido en la agricultura convencional y a explorar las bases teóricas para desarrollar modelos que pueden facilitar el diseño, las pruebas y la evaluación de sistemas sostenibles. Así mismo el conocimiento ecológico de la sostenibilidad de agroecosistemas debe reestructurar el enfoque actual de la agricultura con el objetivo de que la humanidad disponga de sistemas sostenibles de producción de alimentos.

Una parte importante de la investigación agroecológica está enfocada en el entendimiento de la contribución de cada especie en el sistema en el tiempo y lugar óptimo. Para Gliessman (2002) los agroecosistemas más sostenibles deben ser aquellos que tienen algún tipo de patrón estructural y de desarrollo, en el cual el sistema es un traslape de niveles de diversidad, mezclando

cultivos anuales, perennes, arbustos árboles y animales. Tales sistemas deben incorporar labranza mínima que permita la madurez y desarrollo del subsistema del suelo, para crear mosaicos de varios niveles de desarrollo y diversidad a lo amplio del paisaje agrícola.

La agroecología reivindica que el conocimiento más ajustado del potencial de los agroecosistemas se puede conseguir mediante el estudio de cómo la agricultura tradicional ha manipulado los ecosistemas agrarios, y reconoce que las culturas campesinas desarrollaron a lo largo de la historia sistemas ecológicamente más correctos de apropiación de los recursos naturales. De esta manera el conocimiento formal, social y biológico obtenido de los sistemas agrarios tradicionales y el conocimiento y algunos de los inputs desarrollados por las ciencias agrarias convencionales, pueden combinarse tanto para mejorar los agroecosistemas tradicionales como los modernos y hacerlos ecológicamente sostenibles (Gliessman, 1990) .

En este sentido la agroecología, frente a las ideologías científicas se erige como un enfoque que se reconoce y reivindica dentro de un nuevo paradigma emergente al que se podría adjetivar como “paradigma ecológico” con una vasta y compleja red de relaciones conceptuales y creencias. Para Guzmán *et al* (2000) es un paradigma antitotalitario y en construcción permanente, fundamentado en la idea de que los sistemas no son nunca una mera suma de las partes, sino la interrelación de sus elementos, que a su vez son también conjunto de relaciones.

2. Agricultura y Conservación

2.1 Impacto de la agricultura sobre la biodiversidad en el trópico Andino (posibles consecuencias: extinciones y pérdida de servicios ambientales).

Los seres humanos se han desarrollado como parte de los ecosistemas del mundo, dependiendo de ellos para alimento y otros productos y una gama de funciones esenciales para la humanidad (Matson *et al.*, 1997).

En los ecosistemas naturales operan procesos que se realizan de manera simultánea a diferentes escalas espaciales y temporales relacionados directa o indirectamente entre sí. La cubierta vegetativa de un bosque o pradera previene la erosión del suelo, regula el ciclo del agua controlando

inundaciones, refuerza la infiltración y reduce el escurrimiento del agua. La energía es capturada por los productores primarios y utilizada a través de las cadenas tróficas por los herbívoros y los descomponedores.

Swift *et al.* (2004) señalan que la interacción entre estos tres subsistemas, ocurre con intercambios de nutrientes y una variedad de mecanismos bióticos reguladores del flujo de la energía, donde el equilibrio en los procesos constitutivos de la producción primaria y los descomponedores determinan la cantidad de energía y carbón mantenido dentro del sistema, siendo el principal regulador natural de la composición gaseosa de la atmósfera en una escala global.

En los sistemas agrícolas, la biodiversidad cumple funciones que van más allá de la producción de alimentos, fibra, combustible e ingresos. Algunas de éstas incluyen el reciclaje de nutrientes, el control del microclima local, la regulación de procesos hidrológicos locales, la regulación de la abundancia de organismos indeseables, y la desintoxicación de residuos químicos nocivos. Estos procesos de renovación y servicios del ecosistema son principalmente biológicos, por consiguiente su persistencia depende del mantenimiento de la diversidad biológica o biodiversidad.

Altieri (1994), afirma que cuando estos servicios naturales se pierden por la simplificación biológica, los costos económicos y medioambientales pueden ser significativos.

El impacto de la agricultura sobre la biodiversidad en el trópico es descrito por Toledo (1998) en su libro de economía de la biodiversidad, la humanidad a través de la agricultura dio el paso de la recolección, la caza y la domesticación a la producción de alimentos en agroecosistemas. Esto implicó la transición a sistemas socioculturales y económicos basados deliberadamente en el manejo y la producción de especies vegetales y animales domesticadas para la alimentación humana (Toledo, 1998).

También manifiesta que a diferencia de lo sucedido en climas templados los sistemas agrícolas tropicales se caracterizaron por una mayor diversidad de plantas, intrincada estratificación y una permanencia de estructuras de flujos energéticos cerradas, y destaca que el sistema alimenticio sostenido por esta

agricultura tuvo que apoyarse en otras actividades; la ganadería doméstica, la caza y la pesca (Toledo, 1998).

Actualmente, a partir de los acuerdos internacionales celebrados en Río de Janeiro en 1992 (Agenda 21, Convenciones sobre el Cambio Climático Global y la Biodiversidad), existe un proceso a nivel mundial, que tiene como principal objetivo revisar los efectos de la agricultura sobre el medio ambiente.

Aunque hay diferentes visiones sobre esta actividad y estos varían de una región a otra y de un país a otro, existen ahora consensos importantes sobre los impactos más preocupantes, entre los que se destacan la deforestación de los bosques tropicales, la erosión y compactación de los suelos frágiles, las emisiones de gases nocivos para la atmósfera (efectos de invernadero y daño en la capa de ozono), la contaminación de aguas, la eutrofización e hipoxia de zonas costeras, la reducción en la cobertura vegetal y la disminución de la biodiversidad.

La actividad agropecuaria en la región del trópico andino ha estado sometida a presión de labranza y manejo, que ocasiona fuerte erosión, deterioro de los suelos, simplificación del paisaje, dependencia de compuestos químicos, elimina los enemigos naturales de las plagas y en algunos casos ocasiona retroceso de la biodiversidad debido a la alteración de los sistemas naturales de control biológico (Altieri y Nicholls, 2000).

Gliessman (1998) señala que los avances en la manipulación genética realizada en la agricultura, ha reemplazado los procesos naturales de evolución y selección de plantas e igualmente altera la descomposición, ya que las plantas se cosechan y la fertilidad del suelo se mantiene pero no a través del reciclaje biológico de nutrientes sino a través del uso de fertilizantes.

Quizás el principal impacto ecológico que tenemos presente en esta discusión es la pérdida irreversible del hábitat, que acelera la extinción y desaparición de la biodiversidad. En relación a esto, la transformación de la agricultura (en el sentido de cambiar de menor a mayor intensificación) recibe menos atención de la requerida en la discusión sobre la biodiversidad. La mayoría de la superficie terrestre, sin considerar la de las altas latitudes, está cubierta por agroecosistemas. Es razonable argumentar que los sistemas biodiversos

probablemente son más sostenibles Swift y Van Noordwijk (2004). Por ambas razones, el estudio de la biodiversidad en los agroecosistemas es ineludible (Vandermeer y Perfecto, 2006).

Green *et al* (2005) y Matson (2006) sugieren que es mejor separar áreas de conservación y áreas agrícolas. Las primeras serían libres de uso productivo y las segundas serían intensamente explotadas con monocultivos agroindustriales con alto uso de insumos. Vandermeer y Perfecto (2006), así como otros autores han criticado esta visión y señalan la importancia de promover una agricultura diversificada a escala del cultivo, del predio y del paisaje como la vía más razonable para conciliar la producción y la conservación.

Vandermeer y Perfecto (2003) destacan que la historia del desarrollo agrícola está muy relacionada con su intensificación. Este comenzó con un sistema extensivo, con poco manejo y largos períodos de barbecho, hasta llegar a un uso de la tierra más intensivo, reduciendo los períodos de barbecho, mediante la incorporación de varias tecnologías modernas. También ha sido una manera útil de evaluar la agricultura moderna, en la cual las fincas más tradicionales usan metodologías consideradas intensivas, desde el punto de vista del agricultor, pero no en el uso de insumos externos ni en la alteración del equilibrio ecológico.

Los estudios realizados en agroecosistemas de café en México, sugieren que la respuesta de la riqueza de especies a la modificación del hábitat es diferente para los diversos taxa, y que declina con la intensificación del cultivo (Perfecto *et al*, 2003).

Green *et al.*, (2005), señalan que el incremento de tierras de cultivos y pasturas permanentes, han reducido en un 50 % los hábitat naturales. Estos autores demostraron a través de diversos datos que la agricultura es la amenaza más significativa para las aves a nivel mundial y es aún más fuerte ahora en los países subdesarrollados. Comparaciones de listas de aves amenazadas a nivel mundial y las continuas pérdidas de bosques en regiones tropicales señalan que este grupo taxonómico permite análisis detallados y comprensivos. Cabe aclarar que estos autores no diferencian entre agricultura agroindustrial de

monocultivos a gran escala y la agricultura más diversa que aun se practica en el trópico.

Por ejemplo, desde 1961 el área total de tierras convertidas a cultivos en el mundo ha aumentado cerca del 20 % mientras que el área de tierras cultivadas en los países desarrollados se ha contraído. Esta diferencia no se compensa con la disminución del crecimiento en países en vías de desarrollo.

Para Wilson, citado por Vandermeer y Perfecto (2000) si las tasas actuales de daño ambiental continúan el mundo enfrentará una extinción de especies animales y vegetales solo comparable con las de finales del periodo cretáceo.

2.2 Teoría y práctica de la conservación:

2.2.1. Orígenes, corrientes, estrategias, instrumentos (legales- institucionales)

La preocupación por conservar la calidad ambiental del planeta ha estado presente desde hace varios siglos por los países y la sociedad humana. Sin embargo, es en las últimas décadas cuando ha tomado una importancia creciente, debido a que el desarrollo tecnológico y el crecimiento de la población, han incrementado de manera importante la capacidad destructiva de la naturaleza.

Para algunos autores como Callicott, citado por Escudero (2002), el movimiento moderno de la conservación se remonta al desarrollo de tres concepciones filosóficas en principio contrapuestas; dos desarrolladas en el siglo XIX y la otra en el XX. La denominada *Ética Romántica de la Conservación* que percibe a la naturaleza una entidad de carácter religioso en la que se puede apreciar el trabajo divino, hace referencia al compromiso ético con la diversidad de la vida, argumentándose que la humanidad tiene la obligación de conservar el producto de centenares de millones de años de evolución sobre la tierra. La segunda fuente filosófica fue la denominada *Ética de la Conservación de Recursos*, en donde se ve la naturaleza con una visión utilitaria y antropocéntrica.

Es a partir del debate de ambas visiones, la preservacionista que deseaba que los sistemas naturales fueran preservados y alejados de la intervención del hombre, y la conservacionista, centrada en la perpetuación de los recursos biológicos, cuando surge una tercera vía ya a principios del siglo XX, denominada por Leopold citado por Escudero, (2002) *Ética de la Tierra*

Ecológica y Evolutiva, argumenta que la naturaleza no está formada por partes aisladas clasificadas en útiles y no aprovechables, sino que hay un complejo entramado de interrelaciones que deben ser consideradas a la hora de enfrentarse al problema de la conservación.

Lo anterior es la base filosófica de la moderna Biología de Conservación catalogada como ciencia emergente, con una visión multidisciplinaria que atiende básicamente a la perspectiva ecológica y evolutiva. Algunos autores sitúan su origen en la obra de Soulé y Wilcox (1980): *Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*,

Estas concepciones filosóficas dieron lugar a dos escuelas dentro del conservacionismo; *composicionalismo* y *funcionalismo* (Callicot et al citado en González y López, 2000). En la primera los conceptos normativos de conservación más importantes son la diversidad biológica, integridad biológica y restauración ecológica. En cambio, en el funcionalismo los conceptos normativos destacados son los servicios ecológicos, la sostenibilidad, el desarrollo sostenible, y el manejo de los ecosistemas, etc. Esta división no supone contraposición, sino más bien aproximaciones complementarias a la conservación.

Según Escudero (2002), el contexto de la conservación sufrió un cambio notable tras la Conferencia de Río de 1992, y la consecuente firma de la Convención sobre Diversidad Biológica y la inclusión definitiva de la Biodiversidad en las agendas políticas.

Este Convenio tiene por objetivos:

“La conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada”.
(ARTICULO 1) convenio sobre Biodiversidad Biológica.

Para Escudero (2002) este convenio es el procedimiento de mayor relevancia llevado a la práctica en la conservación de la diversidad biológica y que se ha

basado en la protección de las especies y ecosistemas considerados de interés en las denominadas áreas silvestres protegidas (parques nacionales, reservas y otras categorías).

El término “*Area Protegida*”, para Possingham *et al.*, citados en Hansen y De Fries (2007), se refieren a cualquier área de la tierra o del mar manejado para la persistencia de la biodiversidad y otros procesos naturales in situ, donde el papel básico de éstas es separar elementos de la biodiversidad de los procesos que amenazan su existencia y fue probablemente, el motivo de la creación del primer Parque Nacional en Estados Unidos, a finales del siglo XIX (Hansen y De Fries, 2007).

Esta estrategia de conservación se presentó como sistema de seguridad natural y espontáneo que garantizaba la recuperación de lo intervenido. (Gallopín, 2002) señala que se interpreta como una obligación cumplida cuando un país alcanza la cuota recomendada mundialmente, en cuanto a la proporción de las áreas silvestres nacionales.

Sin embargo, a pesar del alto nivel de protección que tienen los Parques Nacionales y otras áreas protegidas, muchas no tienen un adecuado funcionamiento según lo previsto originalmente. De acuerdo a datos del Fondo Mundial de Conservación de la Naturaleza más de 200 áreas en 27 países carecen recursos financieros y humanos y no tienen control eficaz sobre sus límites. Once (11) de Trece (13) Parques Nacionales en los Estados Unidos ha perdido especies de grandes mamíferos desde su establecimiento.

En América Latina las áreas protegidas comenzaron a establecerse hacia fines del siglo XIX, pero solo en los años sesenta y setenta tuvo lugar un incremento significativo en el número de unidades establecidas y en la superficie cubierta por ellas. Según IUCN (1990) las áreas protegidas en esta región suman 1.142.800 Km², lo que representa 5,7 % de la superficie del continente.

Pese a su importancia, se discute en los artículos de Escudero (2002); Hansen y De Fries (2007); Gallopín (2002) que existen serias dudas sobre su eficacia en el mantenimiento de especies y ecosistemas. De Fríes *et al* citado en De Fries (2007) han encontrado que 66% de 198 de reservas en las zonas tropicales húmedas habían experimentado pérdida de hábitat del bosque en las

tierras circundantes desde el año 80, con un índice medio de la pérdida de el 5% por década a 50 kilómetros de el límite.

Se considera importante presentar los fundamentos científicos en que se basa esta discusión, estos hacen referencia tanto a aspectos biológicos tales como la posibilidad de mantener poblaciones viables. Para Perfecto et al (2007) el problema con las áreas de conservación tiene tres vertientes: primero, protegen solo una cantidad pequeña de la biodiversidad; segundo, tienen un carácter temporal, cuando se las considera desde una perspectiva a largo plazo; tercero, su naturaleza insular genera altas tasas de extinción.

Las áreas protegidas en su conjunto, no contienen muestras representativas de toda la diversidad de un país o de la región natural en que se encuentran. Esta ausencia de especies, formaciones o unidades biogeográficas, implica que muchas especies están sobreviviendo en áreas con otros usos. Otro problema es el reducido tamaño de estas áreas para poder mantener procesos ecológicos como el régimen natural de perturbaciones y de procesos evolutivos como la especiación.

Datos aportados por Rodrigues *et al.* Citado por Perfecto et al (2007) estimaron que el 12,1% de las 11 633 especies de pájaros, mamíferos, anfibios y tortugas estudiadas por ellos viven fuera de cualquier área protegida. Otro análisis que intentó proyectar la cobertura de las áreas protegidas para todas las especies de plantas e invertebrados terrestres (en vez de solo las especies ya conocidas) estimó que el 43% residen en las llamadas “áreas que no incluyen las áreas protegidas” (Ferrier *et al.* citado por Vandermeer *et al* 2006). Con estudios como los de Rodrigues *et al.* Y Ferrier *et al.* ambos citados por Vandermeer *et al* 2006), se ha estimado que el 12,1% de las 11 633 especies de pájaros, mamíferos, anfibios y tortugas estudiadas por ellos viven fuera de cualquier área protegida y que el intento de proyectar la cobertura de las áreas protegidas para todas las especies de plantas e invertebrados terrestres (en vez de solo las especies ya conocidas) estimó que el 43% residen en las llamadas “áreas que no incluyen las áreas protegidas”.

Según Gallopin (2002) alrededor de 60% de las áreas protegidas de Latinoamérica abarcan superficies que son menores de 50.000 hectáreas, al

parecer estas áreas son insuficientes para mantener numerosas especies y procesos asociados a dinámicas de corto y largo plazo, ya que deberían mantener todos los estadios sucesionales de las comunidades representadas.

También se argumenta que deberían ofrecer un amplio rango de condiciones ambientales para permitir que las especies ajusten sus distribuciones locales en función de eventuales cambios climáticos y que alternativamente, se unieran mediante corredores ecológicos que permitan ajustes en su distribución geográfica.

Escudero (2002) agrega que lo reducido de las superficies supone que muchas especies tenderían a migrar fuera de ellas, reduciendo sus posibilidades de supervivencia en lugares dedicados a usos diferentes a la conservación. De esta manera no solo es el área protegida, sino la matriz agropecuaria en que se encuentra.

2.2.2 impacto de la conservación (logros y limitaciones).

La conservación de la biodiversidad se ha justificado desde diferentes perspectivas. Estas incluyen el respeto a otros seres vivos, el placer estético de su contemplación y disfrute indiscutible por muchos seres humanos, y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos. Sin embargo, esta argumentación ha sido bastante criticada por (Escudero, 2002; Hansen y De Fries, 2007, Vandermeer y Perfecto, 2006).

Es de mutuo consenso entre los desarrollistas y los conservacionistas que las áreas silvestres protegidas son necesarias, pero no resultan suficientes para evitar la extinción de especies y la pérdida de biodiversidad, ya que el mantenimiento de la biodiversidad in situ requiere del sustento del hábitat y ecosistemas de que ésta depende, sin consideración de los límites de espacios oficialmente protegidos.

Sin embargo, la influencia que tuvo en la creación de las áreas protegidas los criterios de países desarrollados con grandes superficies y con realidades socioeconómicas profundamente diferentes a las de Latinoamérica ha hecho inevitable que se produjeran dentro y en sus alrededores conflictos de ocupación y de usufructo de tierras preexistentes en la región (Gallopín, 2002).

Una aproximación a la problemática social de la conservación en las áreas protegidas la realiza Burkart *et al*, (2002) afirmando que tanto en el pasado como en el presente en la mayoría de las áreas protegidas de América Latina existían poblaciones nativas que habitaban y usufructuaban esas tierras desde antes de la creación de las áreas. Esas poblaciones fueron desplazadas o bien fueron toleradas, pero restringidas en el uso de la tierra y de sus frutos, situación que generó contradicción entre culturas con gran patrimonio tecnologías adecuadas y el sistema actual.

Este proceso ha resultado que muchas áreas terminen siendo por el contrario refugios de las poblaciones que han sido marginadas de sus tierras y reflejen dentro y fuera de las áreas protegidas un crítico estado de marginación social, coacción destructiva sobre el medio y una incorporación de nuevos hábitos y medios de subsistencia tan forzosa, precaria y desordenada.

Datos revisados por la UICN señalan que alrededor de un 50 % de los Parques Nacionales Latinoamericanos mantiene una importante ocupación humana con actividades mal reguladas, y aproximadamente un 30 % sufre explotación de especies protegidas (IUCN, 1990). Por consiguiente la conservación de la biodiversidad tiene su verdadero reto fuera de los límites de los territorios protegidos, puesto que compromete a toda la política ambiental de un País. Así mismo, se discute que en la medida que los pobladores locales no perciban beneficios tangibles de la conservación es poco probable que acepten y participen en alternativas, como es permitir que la biota silvestre sea conservada en sus tierras

En este aspecto, Gallopin (2002) señala que actualmente se percibe una demanda de conservación que crece y que se hace cada vez mas generalizada, especialmente utilizada por la industria en el medio rural y silvestre, a través del turismo, en sus variantes de turismo de naturaleza, de aventura, de culturas nativas, de pesca deportiva, entre otros. La prestación de servicios a los turistas, ocupa un gran número de personas, y su impacto ambiental es previsible y técnicamente sencillo de minimizar, su materia prima: áreas silvestres y paisajes naturales, con o sin habitantes nativos.

Es indudable el beneficio obtenido por países que se han decidido por la opción de mantener su biodiversidad restante y promover el equipamiento para la operación turística. Tal es el caso de Costa Rica, país que actualmente supera la apreciable cantidad de 2 millones de turistas por año en sus minúsculas reservas de áreas silvestres sobrevivientes.

Para Gallopín (2002) los avances en la conservación en las próximas décadas ocurrirían particularmente en el establecimiento, puesta en práctica y el mejoramiento de aquellas categorías de manejo de áreas protegidas donde se tolerará incluso se estimulará un cierto uso por parte de la gente o en nuevos tipos de áreas protegidas en paisajes degradados que han sido restaurados para usos productivos de conservación.

Entre estas áreas se encuentran las reservas de usos múltiples, reservas de biosfera y otras que pueden asociarse a planes de desarrollo rural como espacios adecuados para el estudio y la experimentación del uso de recursos naturales. Asegura este autor que es poco probable que las áreas en categorías (I y II) de estricta protección lleguen a representar el 5 % de la superficie de la tierra.

2.3. ¿Puede ser la Agricultura compatible con la conservación?

En esta parte se analizan los enfoques hasta ahora planteados sobre el debate que conlleva la producción agrícola y la conservación de la biodiversidad en áreas tropicales.

2.3.1. Enfoque de la separación: agricultura intensiva vs. Reservas de Naturaleza

Este modelo de conservación de espacios de la naturaleza intactos, con absoluto control y vigilancia centralizada. Notablemente de un pensamiento separatista, es decir presencia humana aquí y naturaleza allá (Morello y Marchetti, 2002) con imposibilidad de armonizar la conservación de la biodiversidad y la producción agrícola (Green *et al.*, 2005; Matson *et al.*, 2006).

Para Matson *et al.*, (2006) la mejor manera de satisfacer los desafíos duales de la agricultura y la conservación está en la intensificación de la agricultura y aumentar el rendimiento en las “mejores” tierras, y la investigación ecológica

puede desempeñar un papel importante en el diseño de los sistemas agrícolas intensivos con menos impacto en sus alrededores.

Green *et al* (2005), argumenta la necesidad de intensificar la agricultura, para cubrir la demanda mundial de alimento que se espera sea el doble o triple antes de 2050. Especifica que la producción total de alimento por unidad de área creció cerca 106%, unido a una incremento del 97% del área de la tierra bajo riego, y al 638% por el uso de fertilizantes nitrogenados, 203% de fosfato y el 854% de producción de pesticidas. Estos impactos observados tienen tendencia a crecer aún más debido a la predicción de un incremento de la población humana entre 8 y 10 mil millones (Green *et al*, 2005).

Bajo este esquema de producción Green *et al*, (2005) señalan que se puede permitir la protección de más hábitat para la conservación de la vida silvestre, en regiones con crecimiento acelerado que exigen alimento.

Al analizar este enfoque de conservación defendido principalmente por Green *et al*, (2005) y Matson *et al.*, (2006) que hace énfasis en la separación del uso agrícola para el resguardo de las reservas protegidas, surgen planteamientos para agregar a la discusión, como el hecho de asumir que la dinámica de los procesos ecológicos para que se mantenga la biodiversidad no se realizan o se pierden en áreas con este uso.

Sobresale que la mayor parte de los servicios ambientales se derivan de los procesos ecológicos esenciales e imprescindibles para la seguridad, bienestar y desarrollo de la sociedad. Estos son provistos espontáneamente por ecosistemas naturales y algunos agroecosistemas, que la sociedad no está en capacidad de sustituir por medios artificiales y sean técnica, social y económicamente viables (PNUMA, WWF, UICN, 1980).

La incorporación de estrategias de manejo de cultivos cónsonas con la diversidad de especies permite acercar esta dualidad de una forma armónica, como son los cultivos tradicionales de culturas milenarias propias del Trópico Andino y que actualmente se revaloriza y fomenta, ejemplo de ello es la promoción y uso de los cultivos amigables a la biodiversidad (Vandermer y Perfecto, 2003)

Aunque Green *et al.*, (2005) y Matson *et al.*, (2006) perciben y documentan los efectos negativos de la intensificación que imponen un gran precio a la biodiversidad y a los hábitat naturales, al parecer limitan los efectos a los hábitat agrícolas particulares en los cuales estas técnicas son practicadas y asumen de tático un sistema cerrado. Sin el reconocimiento de que éstas hacen parte de ecosistemas integrados mas grandes (Hansen y De Fries, 2007).

Angelson y Kaimowitz citado por Vandermeer y Perfecto (2006) demostraron que en la práctica cuando la agricultura se intensifica en una esquina del mundo, actúa como imán para atraer a más productores al área y esto conduce realmente a más conversión de hábitat.

El problema de la fragmentación de los bosques se intensifica con la agricultura intensiva de monocultivos, Vandermeer y Perfecto (2007) argumentan que en fragmentos grandes de bosque, existe una alta tasa de extinción, especialmente cuando están aislados. En contraste, cuando los fragmentos de bosque se encuentran insertados dentro de una matriz de alta calidad que promueve el movimiento entre los fragmentos, existe una alta probabilidad de que las poblaciones en los bosques puedan ser mantenidas como metapoblaciones.

Al mismo tiempo, se argumenta la imperante necesidad de incrementar la producción de alimento para abastecer a los países pobres. Vandermeer y Perfecto (2003) señalan que el mundo produce ya más alimento que el que consume, hay acuerdo general entre expertos convencionales del desarrollo, economistas agrícolas académicos así como supuestos activistas del hambre, que la inhabilidad de comprar el alimento fácilmente disponible es normalmente el problema y que ha hecho más difícil la subsistencia de los agricultores en estos países.

Por otra parte, los esfuerzos globales por la conservación de biodiversidad imponen sistemas de conservación *segregados* o *ex situ*, tales como reservas naturales y bancos de germoplasma, respectivamente. Se trata de mecanismos que, aun siendo frecuentemente útiles, generan asimetrías en el proceso de conservación de biodiversidad, tales como:

1. Ignorar la dimensión humana de la biodiversidad que nos revelan los procesos de conservación y uso de biodiversidad entre pueblos indígenas.
2. Conservar biodiversidad sin atender su importancia en los sistemas de vida y subsistencia rurales.
3. Facilitar el suministro de recursos genéticos a elites científicas globales, excluyendo a las bases rurales en la gestión de los recursos de biodiversidad.
4. Descontextualizar la biodiversidad, tanto ecológica como culturalmente.
5. Sugerir implícitamente que a pueblos indígenas y comunidades tradicionales no se les puede confiar la conservación de biodiversidad, a pesar de evidencia histórica.

En definitiva, se partió de una idea antropomórfica de la conservación y se ha planteado recientemente una ética de intervención basada en la gestión con base ecológica, donde la conservación puede venir por muy diversas vías en donde el reto es como elevar el nivel de conservación fuera y no como disminuir el del dentro.

El modelo de reservas pretende integrar las áreas alrededor de los parques establecidos, se reconocen hoy internacionalmente una gama de categorías de manejo; refugios privados de vida silvestre, zonas protectoras vecinas a los parques nacionales, las reservas de explotación múltiple u otras, que ofrecen para las zonas de aptitud agrícola márgenes de flexibilidad que la opción de protección estricta; es decir ofrecen soluciones comprometidas con los intereses de la producción y han sido ya incluidas en la legislación de la conservación en países como Costa Rica y Guatemala (Morello, 1992)

Este hace énfasis que el área a conservar, este compuesta por espacios con funciones distintas dentro de un área mayor proyectada a gestionarse en forma sostenida. Su particular virtud es armonizar, en una misma unidad de manejo los objetivos de preservación de áreas silvestres y de integración hombre naturaleza, pero localizados en zonas definidas de la unidad, de modo que se complementan entre sí. Estas zonas o espacios deben manejarse como un sistema coherente y funcional, conteniendo las Áreas Núcleo, Corredores,

Zonas de Amortiguamiento y Zonas de Uso Múltiple (Bennet 2004). Para criterio de la UNESCO 2004 y WWF 2004 es el modelo mas apropiado, para consagrar la conservación y el desarrollo en América latina.

Así y desde los años 70 los científicos han analizado que los impactos humanos negativos pueden cruzar los límites de áreas protegidas (Hansen y de Fries, 2007). Por consiguiente, las reservas de biosfera de la UNESCO recomiendan la creación de zonas buffer o de “*amortiguamiento*” una zona intermedia para reducir los impactos dentro de áreas protegidas.

De Fries *et al* (2007), aseguran con imágenes de satélite desde 1973 al presente que las tierras circundantes a las áreas protegidas se han convertido cada vez más a la agricultura, al establecimiento rural, y a las utilidades urbanas del suelo, con pérdida rápida de hábitat silvestres en las zonas tropicales y templadas del mundo. Lo anterior considera que todos los ecosistemas tienen límites permeables con respecto a intercambios de materia y que fluye generalmente dentro del sistema entre los sistemas y en las tierras que rodean los hábitats en un paisaje.

Como se mencionó anteriormente las áreas protegidas están inmersas en ecosistemas más grandes y de ese cambio de la utilización del suelo en la porción desprotegida del ecosistema puede conducir a cambios en el funcionamiento y la biodiversidad dentro de la reserva (Hansen y Fries, 2007).

Se argumenta así, que depende de los cambios que se den en las áreas que rodean las reservas, después del establecimiento, las áreas protegidas pueden continuar funcionando como partes de ecosistemas más grandes porque las tierras circundantes siguen siendo subdesarrolladas y continuar proporcionando hábitat funcionales.

Por el contrario, si el cambio de la utilización del suelo reduce hábitat en la porción desprotegida del ecosistema, la función y la biodiversidad del ecosistema se pueden degradar dentro del área protegida Hansen y Rotella citados en Hansen y De Fries 2007).

Vandermeer y perfecto (2006), las áreas protegidas han sido la consecuencia más importante de la campaña mediática de los últimos treinta años sobre el peligro de extinciones masivas y el declive de la biodiversidad. Han protegido

relativamente poco de lo que se necesitaría, si se quisiera evitar un mayor descenso de la biodiversidad, y muchas reservas están fallando porque son relativamente pequeñas, temporales, y aisladas. De hecho, el 90% de la tierra del planeta se trabaja activa o parcialmente, quedando sólo el 10% mantenido como área protegida.

Aparte de no ser más que una pequeña proporción del total de la tierra mundial, las áreas protegidas mismas son a menudo demasiado pequeñas y situadas en entornos naturales demasiado fragmentados para que funcionen bien. Añaden, que “Crear áreas protegidas suficientemente grandes para evitar las extinciones, es económica y políticamente impracticable.

2.3.2 Enfoque de la integración: Agricultura diversificada y conservación

Bajo este enfoque se integra diversas estrategias e instrumentos dentro de una amplia gama que va desde el compartimiento de conservación más estricto hasta las fórmulas más elásticas de sistemas agropecuarios Sostenibles para la Conservación.

Se orienta básicamente, en la teoría ecológica para mantener las condiciones la matriz circundante de las áreas protegidas, dado que la permanencia y funcionamiento de éstas depende en gran medida de las condiciones de la matriz. En general apunta a aumentar su permeabilidad al tráfico biológico, mitigando los tensionantes (por ejemplo: corrigiendo prácticas de manejo) y aumentando su oferta ambiental (diversidad, coberturas, etc.) (Hansen y De Fries, 2007).

Un agroecosistema que es más diverso, más permanente, rodeado de vegetación natural y que se maneja con pocos insumos (p. ej. sistemas tradicionales de policultivos y agrosilvopastoriles) exhibe procesos ecológicos muy ligados a la amplia biodiversidad del sistema. Altieri y Nicholls (1994) clasifican los componentes de la biodiversidad en agroecosistemas de acuerdo a la función que juegan en el agroecosistema, según esto la biodiversidad se puede agrupar como:

- Biodiversidad productiva: cultivos, árboles y animales que son elegidos por los agricultores y que establecen el nivel básico de diversidad útil en el sistema.

- Biota funcional: organismos que contribuyen a la productividad a través de la polinización, control biológico, descomposición, etc.
- Biota destructiva: malezas, insectos plaga y patógenos que reducen la productividad cuando alcanzan niveles poblacionales altos.

Vandermeer y Perfecto (1995), reconocen dos tipos de componentes de la biodiversidad. El primer componente, la biodiversidad planificada o productiva, incluye los cultivos y animales incluidos en el agroecosistema por el agricultor y la cual variará de acuerdo al manejo y los arreglos de cultivos. El segundo componente, la biodiversidad asociada, incluye la flora y fauna del suelo, los herbívoros, descomponedores y depredadores, que colonizan al agroecosistema desde los ambientes circundantes y que permanecerán en el agroecosistema dependiendo del tipo de manejo adoptado.

Por ejemplo en un sistema agroforestal, los árboles crean sombra, lo que hace posible que sólo crezcan cultivos tolerantes a la sombra. Por lo tanto la función directa de los árboles es crear sombra. Pero asociadas a los árboles existen pequeñas avispas que buscan el néctar en las flores de los árboles. Estas avispas son parasitoides naturales de plagas que normalmente atacan a los cultivos. Las avispas son parte de la biodiversidad asociada. Así los árboles crean sombra (función directa) y atraen avispas (función indirecta) (Vandermeer y Perfecto, 1995).

2.3.3 Integración de la matriz agrícola ò del paisaje

Los fragmentos de paisaje que se encuentran en una matriz de sistemas de producción, albergan probablemente la mayoría de la biodiversidad del mundo (nematodos, artrópodos, y otras organismos pequeños con funciones fundamentales) y que son pocos estudiados y considerados en estudios de conservación. Vandermeer y Perfecto (2006) aseguran que extensas investigaciones motivadas por las teorías de biogeografía de isla, metapoblaciones y metacomunidades identifican específicamente, extinciones locales.

En relación a lo anterior, los avances en teoría ecológica han permitido la comprensión creciente de cómo modelar los paisajes y ecosistemas en las regiones (Turner *et al* citado en De Fries y Hansen, 2007). La biogeografía de

islas, las relaciones de la especie-área, las dinámicas de metapoblaciones, la ecología del disturbio, y la ecología del paisaje se han aplicado cada vez más a las cuestiones de la biología de la conservación, incluyendo el diseño de las reservas de naturaleza (Pressey et al., Noss y Cooperrider; Prendergast *et al.* citado en De Fries y Hansen, 2007). Fig. 1.

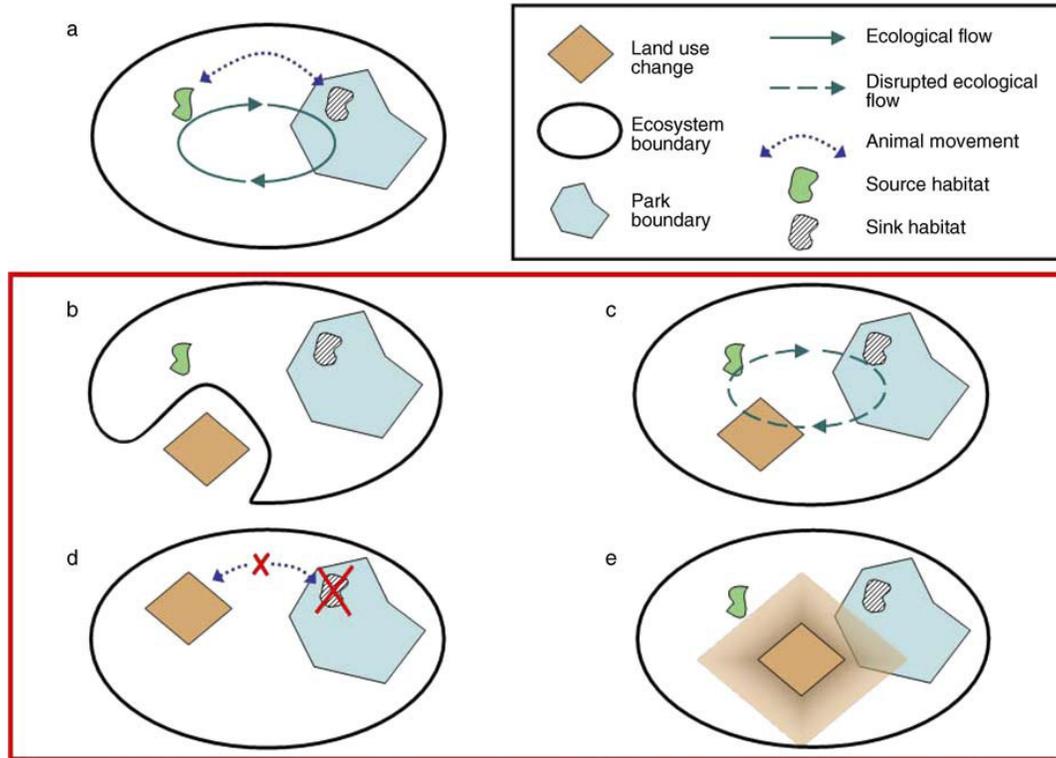


Figura 1. Modelo conceptual que ilustra los efectos del cambio de la utilización del suelo en la función del ecosistema.

(a) Áreas protegidas como parte de un ecosistema más grande con energía, materiales, y/o organismos que atraviesan el ecosistema. (b) El cambio de la utilización del suelo reduce el tamaño eficaz del ecosistema. (c) El cambio de la utilización del suelo altera flujos ecológicos. (d) El cambio de la utilización del suelo elimina hábitats únicos e interrumpe dinámicas de flujos. (e) Los efectos del borde de la utilización del suelo influyen negativamente en el parque. Fuente: De Fries y Hansen, 2007).

Al parecer ahora se entiende que las extinciones son probablemente uniformes en fragmentos grandes y que las extinciones regionales ocurrirán si no hay migración de interfragmentos para balancear las extinciones locales inevitables.

En este sentido, la función de la matriz como medio a través del cual debe ocurrir la migración o dispersión de los organismos entre fragmentos de hábitat natural, es parte del debate sobre los corredores biológicos (Vandermeer *et al.*, 2007)

Hasta cierto punto, la mayoría de los biólogos de la conservación no creen que los corredores, al menos en su formulación original, sean en realidad eficaces en la conservación de la biodiversidad como es el caso de los corredores en Centroamérica (Zimmerman, 2004).

La matriz agrícola puede contener una cantidad sustancial de biodiversidad que puede no ser la misma que las encontradas en el hábitat nativo, esta puede contener muchas especies fugitivas u oportunistas, hasta el momento todos los estudios parecen corroborar que ciertas matrices son de “alta calidad” en relación con la biodiversidad que contienen.

A tal efecto suelen emplearse el microordenamiento predial y el fomento de formas de ocupación-uso-transformación con mayor diversidad y cobertura vegetal y menor contaminación. Las matrices manejadas pueden tener una gama prácticamente infinita de composición y diversidad pues en su interior se pueden establecer distintos microordenamientos con la aplicación de piezas ecológicas a escala predial o veredal, así como distintas combinaciones de compromiso entre conservación y producción.

A través de esta rápida revisión hemos presentado el argumento de que la conservación necesita ser reenfocada fuera de las áreas protegidas y hacia la matriz en la cual están situados los fragmentos de los hábitats nativos. Las razones para este cambio necesario están basadas en los avances en investigación ecológica y no se apoyan en los argumentos prácticos de cómo podrían ser mejor preservadas las áreas.

En esta revisión no se ha argumentado a favor ni en contra de la idea de que la gente local necesita involucrarse en los programas de conservación, como una cuestión práctica para que los mismos sean exitosos, lo que se plantea es que la matriz necesita ser integrada a la luz de lo que se conoce acerca de los patrones de extinción en fragmentos pequeños, dinámicas de metapoblación, patrones de biodiversidad en agroecosistemas, patrones migratorios de varios organismos y de la sucesión postagrícola.

2.3.4 Enfoque desde la agroecología

La agroecología comparte con la biología de la conservación fines e intereses orientados a la conservación de la biodiversidad y a limitar las prácticas

ambientalmente destructivas, ambos provienen de un conocimiento ecológico fundamental para su manejo. Todos los ecosistemas sin importar cuanta intervención humana experimenten, funcionan bajo principios similares y los mismos factores determinan su sostenibilidad, por lo tanto a partir del entendimiento de las relaciones suelo – planta- animal se puede tanto el desarrollo de los cultivos y la restauración de ecosistemas degradados.

Para Gliessman (2002) el conocimiento de las prácticas agrícolas usadas en el pasado en un paisaje en particular, combinado con el conocimiento de cómo interactúan los diferentes componentes de éste, hace posible entender como las prácticas agrícolas impactan los elementos no agrícolas de un paisaje y viceversa. Las tasas de erosión del suelo, clases de fertilizantes, aplicaciones de plaguicidas, riego, diversidad, tipos de cultivos y otras prácticas y procesos se pueden entender en patrones del paisaje.

Uno de los mayores desafíos para los agroecólogos es identificar ensamblajes de biodiversidad, ya sea a nivel del campo o paisaje, que rendirán resultados favorables tales como regulación de plagas. El desafío de diseñar tales arquitecturas solamente se podrá enfrentar estudiando las relaciones entre la diversificación de la vegetación y la dinámica poblacional de herbívoros y sus enemigos naturales asociados en agroecosistemas particulares. Estas iniciativas representan la mejor esperanza de conservar biodiversidad en las áreas del mundo donde la mayor parte del hábitat natural se ha convertido ya a la agricultura o a otros sistemas de uso de la tierra.

Vandermeer y Perfecto (2007) afirman que la razón de estas observaciones es que mucho de los movimientos alternativos de la agricultura promueven la idea de crear estructuras dentro de los agroecosistemas que sean mucho más parecidas al hábitat original. De esta forma, la matriz agroecológica alternativa sería una matriz de alta calidad que permite la migración entre fragmentos como lo es la agricultura amigable a la diversidad biológica y esto es la clase de agricultura la que los granjeros de campesino en realidad hacen en las áreas tropicales.

Particularmente, los interesados en la crisis de la biodiversidad mundial tienden a ignorar los agroecosistemas y a enfocar su atención en las reducidas y

aisladas reservas de vida silvestre, mientras que aquellos que desarrollan actividades en agroecosistemas se preocupan por la biodiversidad sólo cuando su función en la productividad es obvia (Vandermeer y Perfecto 1997).

Pero, es necesario destacar que todos los agroecosistemas son dinámicos y están sujetos a diferentes tipos de manejo, de manera que los arreglos de cultivos en el tiempo y en el espacio están cambiando continuamente de acuerdo con factores biológicos, socioeconómicos y ambientales. Tales variaciones en el paisaje determinan el grado de heterogeneidad característica de cada región agrícola, la que a su vez condiciona el tipo de biodiversidad presente y la cual puede o no beneficiar la protección de cultivos en agroecosistemas particulares.

Gliessman (2002) señala que con base en estos conocimientos se puede hacer recomendaciones para el cambio ya sea de los patrones de cultivo o de las prácticas agrícolas y que se puede ir más allá de la unidad de producción en las decisiones de diseño del agroecosistema, lo que permitirá la integración al paisaje.

En este sentido el enfoque agroecológico debe incluir la diversificación del paisaje agrícola mediante el incremento de la densidad, tamaño, abundancia y variedad de fragmentos sin cultivar donde puedan darse los procesos ecológicos naturales, y donde las especies de plantas y animales nativos o benéficos encuentren un hábitat apropiado. El manejo dado a un agroecosistema que incluya el fomento de la diversidad de especies nativas tiene un enorme potencial no utilizado para contribuir en la conservación de la biodiversidad global.

Perfecto y Vandermeer (2006) argumentan que es posible crear un argumento profundo desde el punto de vista ecológico a favor de la agricultura de pequeña escala, alternativa y tradicional, complementario de las perspectivas sociales, culturales y políticas. Es decir hacer de la agroecología el puente entre la conservación y el uso del suelo, para manejar la base de recursos naturales del cual dependen plantas, animales y humanos de una manera sostenible. Esto se puede lograr realizando cambios fundamentales en la naturaleza misma de la agricultura, adoptando prácticas de manejo ecológicamente sanas, que

incluyan tanto controles biológicos y manejo integrado de plagas como el reemplazo de los plaguicidas sintéticos, así como de fertilizantes de síntesis química (Gliessman, 2002).

PROPUESTA METODOLOGICA

Se proyecta formular una estrategia metodológica desde el enfoque de la agroecología, para conciliar la conservación y la producción en espacios protegidos del trópico Andino, a través del estudio del Parque Nacional el Tamá en Venezuela, seleccionado por ser este uno de los espacios protegidos fronterizos del trópico Andino entre los países de Colombia y Venezuela y sobre el cual existe un conocimiento previo por parte del autor de este trabajo.

Ubicación y descripción del área de estudio

El parque Nacional El Tamá es declarado según Decreto No. 2.984 del 12 de diciembre de 1978 Gaceta Oficial Extraordinaria No. 2.417 del 07 de marzo de 1979, con el objeto de preservar y conservar los ecosistemas naturales y paisajes relevantes y representativos de la zona andina suroccidental de Venezuela, específicamente del Macizo El Tamá. Resalta la existencia de treinta y cinco (35) grutas o cuevas silíceas, conformadas por areniscas silíceas del Terciario Medio y su importancia radica en que son muy pocas las zonas del mundo donde existen cavernas silíceas. (MARNR, 1992).

Comprende una superficie de 139.000 hectáreas ubicado en el sistema montañoso de la Cordillera de los Andes, en jurisdicción de los municipios Junín, Rafael Urdaneta, Córdova y Fernández del Estado Táchira y el Municipio Páez del Estado Apure, físicamente es una prolongación de la Cordillera Oriental de Los Andes Colombianos.

Este Parque es una de las veinte áreas protegidas ubicadas en las fronteras entre los países andinos y se encuentra entre las cinco áreas que tienen un potencial de manejo binacional coordinado, ya que existen áreas protegidas a ambos lados de la frontera. Las acciones concretas de gestión compartida de áreas fronterizas se pueden considerar incipientes (Cuadro 1).

Características físicas

Posee un clima lluvioso cálido con temperaturas entre 6° C y 30° C y un régimen de precipitación entre 2.000 - 4.000 mm. La sierra El Tamá se caracteriza por presentar un conjunto de cadenas montañosas plegadas con una topografía escarpada donde destacan los páramos del Tamá con una altitud de 3.320 msnm, El Cobre con 3.613 msnm y el Judío con 3.372 msnm, conformados fundamentalmente por rocas calizas ó areniscas, este material es típico de la formación del Escudo Guayanés. En estos páramos tienen su origen numerosos ríos como: Carapo, Chiquito, Quinimari, Quite, Burguita, Burga, Nula, Nulital, Sarare, Cutufí, Oirá, Frío y Negro, que constituyen el recurso hídrico más importante de la región, estos drenan sus aguas hacia las cuencas del Río Orinoco y el Lago de Maracaibo. De este sistema fluvial también forma parte el Río Táchira el cual establece el límite entre Colombia y Venezuela, que drena sus aguas al Lago de Maracaibo (MARNR, 1992).

La vegetación es característica de las selvas nubladas andinas, densas, con altura de media a alta, 2 ó 3 estratos arbóreos, sotobosque bien desarrollado y abundantes epifitas. También se presenta vegetación propia de páramo por encima de los 2.000 msnm, hasta los 3.000 msnm. La fauna silvestre no ha sido inventariada con precisión, pero se estima que es variada y endémica; se pueden encontrar mamíferos tales como el oso frontino *Tremarctos ornatus*, la lapa *Agouti Paca*, la danta *Tapirus Terrestris* y el cunaguaro *Leopardus pardalis*. A pesar de esto, la biodiversidad del parque no ha sido suficientemente estudiada (Weidmann *et al.*, 2003).

Cuadro 1. Áreas protegidas fronterizas en los países de la Cuminidad Andina de Naciones (CAN)

País Frontera	con	Nombre	Continuidad con área vecina	Categoría Superficie	Has
Bolivia	Perú	Manuripi Heath	NO	Reserva Nacional	850.000
Bolivia	Perú	Madidi	SI (13 y 14)	PN- ANMI	1.896.000
Bolivia	Perú	Apolobamba	NO	Area Natural Manejo Integrado	483.700
Colombia	Perú	La Paya	NO	PNN	422.000
Colombia	Perú	Amacayacu	NO	PNN	293.500
Colombia	Venezuela	Catatumba-Bari	NO	PNN	158.100
Colombia	Venezuela	El Tuparro	NO	PNN	548.000
Colombia	Venezuela	Tama	SI (20)	PNN	48.000
Ecuador	Colombia	Cayapas Mataje	NO	Reserva Ecológica	51.300
Ecuador	Perú	Cuyabeno	NO	Reserva Faunística	603.400
Ecuador	Perú	Yasuni	NO	PN	982.000
Ecuador	Perú	El Cóndor	SI (15)	PN	2.440
Perú	Bolivia	Tambopata Candamo	SI (2)	Zona Reservada	1.080.000
Perú	Bolivia	Bahuaja Sonene	SI (2)	PN	537.000
Perú	Ecuador	El Cóndor	SI (12)	PN Propuesto	
Perú	Ecuador	Cerros de Amopate	NO	PN	91.300
Perú	Ecuador	Tumbes	NO	Zona Reservada	75.102
Perú	Ecuador	Manglares de Tumbes	NO	Santuario Nacional	2.972
Venezuela	Colombia	Sierra Perija	NO	PN	295.288
Venezuela	Colombia	Tamá	SI (8)	PN	139,000

PNN: Parques Naturales Nacionales, PN: Parques Nacionales. Fuentes: República de Ecuador, (2000), Ruiz (2000), Instituto Humboldt et. Al (1998c), Miranda, (1999), Llosa, (2000) Instituto Nacional de Parques , República Bolivariana de Venezuela, (2000). En: estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino.

Manejo y Conservación

El manejo y la administración del parque están a cargo del Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), organismo encargado de administrar todos los parques nacionales en Venezuela. El área protegida cuenta con un reglamento

de uso y manejo que contiene las directrices, lineamientos y políticas para su administración enmarcado en la teoría de poca o ninguna intervención de las áreas. No obstante Sin embargo la conflictos

La presencia humana esta representada por los centros poblados de San Vicente de la Revancha y Providencia, sus áreas aledañas y áreas de la cuenca alta del río Quinimarí y sus afluentes, que vienen utilizando tradicionalmente para la ejercicio de actividades agropecuarias con fines de subsistencia y comerciales especialmente para el explotación comercial del café y otros rubros agrícolas que en la actualidad se encuentran en plena producción.

Métodos y técnicas de investigación de la Propuesta

La propuesta incluye la realización de un diagnóstico socioambiental que de respuestas a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué ecosistemas tiene y qué niveles de biodiversidad; que servicios ecosistémicos son particularmente relevantes para la región?
- ¿Qué tipo de matriz agropecuaria tiene (simplificada, diversificada) y porqué?
- ¿Qué tan exitosa ha sido la conservación del parque y porqué?
- ¿Qué presiones existen para intensificar la agricultura en la matriz en el futuro cercano, y que posibilidades hay de que se mantenga o desarrolle una matriz biodiversa?.

Estas interrogantes se identificaran de manera más específica al conocer la evolución que han tenido los agroecosistemas de la zona de estudio a través de la percepción de sus habitantes, considerando aspectos como:

- Tipos de producción
- Tipos de trabajo que existían en la zona
- Relaciones con los recursos naturales
- Relaciones sociales
- Emigración

- El turismo en la zona
- Otros factores.

Igualmente este diagnóstico incluirá la identificación de los principales problemas actuales que afectan el equilibrio de los agroecosistemas, se incluirán aspectos como:

- Cantidad y calidad del agua
- La protección del Parque y la relación con los habitantes
- Políticas de incentivos y ayudas a la conservación
- Comercialización de productos

Por último, se analizará las propuestas de programas y proyectos gubernamentales en el Parque, para contrastar y conocer la visión político institucional de la situación en el parque y evidenciar la viabilidad de proponer un modelo agroecológico para potenciar y reestructurar las prácticas agrícolas desarrolladas dentro del área protegida.

CONCLUSIONES

- En los ecosistemas ocurren una serie de procesos físicos-bióticos que reciclan agua, gases, nutrimentos y que permiten la vida sobre la tierra, incluida la de las sociedades humanas. En el trópico, los ecosistemas se han autoorganizado como sistemas biodiversos. Difícilmente pueden mantener cabalmente estos procesos (y los servicios que derivan de ellos) si pierden este atributo de biodiversidad.
- La agricultura es una transformación del ecosistema. En esta transformación se pierde biodiversidad y algunos procesos antes mencionados en tanto que se conservan otros. La modificación de los procesos y servicios depende del grado de intensificación. En el trópico, este grado de intensificación es muy variable, pues se encuentran desde sistemas de monocultivo extensivos de tipo agroindustrial hasta agroecosistemas que imitan en cierta medida a las comunidades naturales. La tendencia actual es a una creciente intensificación y simplificación, debido a presiones económicas y sociales.
- La conservación de los ecosistemas ha sido una preocupación antigua y ha cobrado gran interés en las últimas décadas. Existen regulaciones, instituciones y mecanismos para conservar áreas que se pretenden separar de la actividad social y productiva humana. Su aplicación y su éxito han sido limitadas por una serie de razones.
- Existe un fuerte debate respecto de como puede conciliarse el uso silvoagropecuario del suelo con la conservación de la biodiversidad y los procesos y servicios ecosistémicos. La perspectiva agroecológica sostiene que una matriz agropecuaria diversificada a escala de parcela y paisaje pueden mantener en buena medida a la biodiversidad y a los procesos y servicios ecosistémicos mencionados. La presión para aplicar la estrategia separatista varía según el caso. También varía la posibilidad de mantener y promover una matriz agropecuaria diversificada debido a razones sociales y económicas que operan en sentido contrario a esta necesidad.

BIBLIOGRAFICA

- Altieri, M. 1999. Agroecología. Bases Científicas para una Agricultura Sustentable. Editorial Nordan–Comunidad.pág. 15 – 19.
- Altieri, M. Nicholls Cl. 2004. Biodiversity and pest management in agroecosystems: Binghamton USA: Food Products Press.
- Estrada, A. and Coates -Estrada, R. 2005. Biodiversity and Conservation 14: 1719–1734,
- De Fries, R. Hansen, A. Turner, L. Reid, R. 2007. Land use change around protected areas: management to balance human needs and ecological function Ecological Applications, 17(4), pp. 1031–1038
- Díaz, P, F. J:M: de Miguel y M.A. Casado (coordinadores). 1998. Diversidad biológica y Cultura Rural en la gestión Ambiental del desarrollo. Ediciones. Mundi- prensa. España.
- Escudero, A., Iriondo, J. M. y Albert, M. J. 2002. Biología de Conservación, nuevas estrategias bajo diferentes perspectivas. Ecosistemas 2002/3 (URL: <http://www.aet.org/ecosistemas/023/revisiones2.htm>).
- Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino.2002. <http://www.comunidadandina.org/normativa/dec/anexo DEC523.pdf>
- Gliesman, S. 1990. Agroecology: Researching the ecological basis for Sustainable Agriculture. Springer – Verlag: New York.
- Gliesman, S. 1998. Agroecology: ecological process in sustainable agriculture. Ann Atber Press, Chelsea.
- Gliessman, S. 2002. Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, C. R.
- Green, R., S. Cornell, J. Scharlemann, and A. Balmford. 2005. Farming and the fate of wild Nature. Science 307:550–555.
- Guzman, G, González de Molina, M. y Sevilla Guzman, E. 2000. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Ediciones mundiprensa. Pág. 81- 95.
- Hansen, A. J., and R. De Fries. 2007. Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands. Ecological Applications, 17(4), pp. 974–988
- INPARQUES, 1998. Venezuela: Instituto Nacional de Parques. Ecograph Proyectos y Ediciones C.A. Venezuela. 44 pp. INPARQUES, 1998. Venezuela: Instituto Nacional de Parques. Ecograph Proyectos y Ediciones C.A. Venezuela. 44 pp.
- IUCN (1990) Nuestra Propia Agenda. Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de America latina y el caribe, Washington, BID; New Cork, PNUD.
- Matson, P. and Vitousek P. 2006. Agricultural intensification: will land spared from farming be land spared for nature? Conservation Biology Volume 20, No. 3, 709–710
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales MARNR. 1992. Áreas Naturales Protegidas de Venezuela. Serie Aspectos Conceptuales y Metodológicos DGSP/OA/ACM/01.
- Weidmann K, R. Rangel, C. Todtmann y A. Reig. 2003. Parques Nacionales de Venenezuela. Oscar Todtmann Editores. Caracas 256 pp

- Molina V. F. 1998. Gestión de la biodiversidad en las estrategias regionales de conservación. Aplicación de los acuerdos internacionales. En. Díaz, P, F. J:M: de Miguel y M.A. Casado (coordinadores). *Diversidad biológica y Cultura Rural en la gestión Ambiental del desarrollo*. Ediciones. Mundi- prensa. España.
- Morello, J. y Marchetti, B. 2002. Las áreas protegidas en el tercer Milenio en: Gallopin (comp.) *El Futuro ecológico de un continente una visión Prospectiva de America latina*.
- Parra, F. 2002. Conservación de la naturaleza. Gestion y mantenimiento de la biodiversidad. EN: *Situación diferencial de los recursos naturales españoles* Jose Manuel Naredo y Fernando Parra (eds) Madrid España. Pg. 253 - 255
- Perfecto, I.; J. Vandermeer; P. Hanson y V. Cartin. 1997. Arthropod biodiversity loss and the transformation of a tropical agro-ecosystem. *Biodiversity and conservation* 6:935-945.
- Perfecto, I. y J. Vandermeer. 2002. Quality of agroecological matrix in a tropical montane landscape: Ants in coffee plantations in southern Mexico. *conservation Biology* 16:174-182.
- Perfecto, I. Dietsch, A. and Vandermeer, J. 2003. Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri-taxa comparison in southern Mexico *Biodiversity and Conservation* 12: 1239–1252,.
- Soule, M.E., Wilcox, B.A. 1980. *Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
- Swift M.J. and M. Noordwijk V. 2004. Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes—are we asking the right questions? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104 (2004) 113–134
- Toledo, V. 1990. *Naturleza, producción y Cultura. Ensayos de Ecología Politica*. Universidad de Vracruz, Xalapa, Mexico.
- Vandermeer, J. and Perfecto, I. 2007. The Agricultural Matrix and a Future Paradigm for Conservation en: *Biodiversity and Conservation*. Volume 21, No. 1, 274–277
- Vandermeer, J. H., I. Perfecto, S. Philpott, and M. J. Chappell. 2006. Reenfocando la conservación en el paisaje: La importancia de la matriz. In press in J. Saenz, and C. Harvey, editors, *Evaluación y conservación de la biodiversidad en paisajes fragmentados en Mesoamerica*. Editorial de la Universidad Nacional Autonoma de Costa Rica, San Jose, Costa Rica.
- Vandermeer, J. H., and I. Perfecto. 2005. The future of farming and conservation. *Science* 308:1257–1258.
- Vandermeer, J. H. e I. Perfecto. 1997. The Agroecosystem: a need for the conservation biologist's lens. *Conservation Biology* 11:591-592.
- Vandermeer J, Perfecto I. 1995. *Breakfast of biodiversity: the truth about rainforest destruction*. Food First Books, Oakland.
- Weidmann K, R. Rangel, C. Todtmann y A. Reig. 2003. *Parques Nacionales de Venezuela*. Oscar Todtmann Editores. Caracas 256 pp
- Zimmerer, K.S., Galt, R.E., y M.V. Buck. 2004. Globalization and multi-spatial trends in the coverage of protected-area conservation (1980-2000). *Ambio: A Journal of the Human Environment* 33 (8): 520-530.