

# Revisión

---

review



# Evaluación de áreas protegidas. Marco General.

## Evaluation of protected areas. General framework.

---

Aldana Angnes<sup>\*</sup> y Velásquez Juan Carlos <sup>\*\*</sup>

Recibido: 29-01-2011 / Aceptado: 15-03-2011

### Resumen

El marco general de la evaluación de áreas protegidas es sintetizado en el presente documento, con el fin de integrar muchos de los aspectos vinculantes al tema que son tratados en las referencias consultadas. Proceso de evaluación que podría comprender los siguientes aspectos: valoración del estado de la realidad (pasada, presente y futura), vigencia de los instrumentos de gestión, administración, planificación, regulación y control (planes de manejo, zonificaciones de uso, reglamentos de uso, planes de ordenación, etc.), balance de la situación confrontada en áreas protegidas y propuestas de mejoramiento de la realidad observada (comanejo, saneamiento, y otras).

**Palabras claves:** evaluación, áreas protegidas, conflictos de uso, comanejo, saneamiento.

### Abstract

The present project synthesizes the framework of evaluation of protected areas in order to integrate all issues related to this main topic in the references used. The evaluation process includes the following: evaluation of the real condition (past, present, and future); validity of the process instruments, management, planning, regulation, and control (management plans, use zoning, use regulations, organization plans, etc.); balance of the state of protected areas and proposals for improving the observed reality (co-management, sanitation, etc.).

**Key words:** evaluation, protected areas, conflicts of use, co-management, sanitation.

---

<sup>\*</sup>Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Instituto de Geografía. angnest@hotmail.com.

<sup>\*\*</sup>Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Geografía. jcevlasq@ula.ve

## Introducción

El proceso de evaluación realizado antes, durante y después de la implementación (con múltiples fines) de un objeto específico (planes, programas, proyectos, actividades, reglamentos, leyes, etc.), es emprendido mediante la aplicación de diversos métodos de valoración. En el ámbito geográfico las valoraciones estimadas aportan información fundamental en tanto que expresan la situación en que se encuentra el espacio evaluado, el grado de cumplimiento de los objetivos de desarrollo, manejo y mejoramiento propuestos sobre el mismo, la eficacia y eficiencia de las acciones implementadas permite establecer las medidas preventivas y correctivas para facilitar la toma de decisiones y optimizar la gestión territorial (Robles y Luna 1999; Briassoulis, 1999; Vreugdenhil *et al*, 2003).

La complejidad y multidimensionalidad del espacio geográfico presupone la incidencia de un sin número de factores causales, procesos e interrelaciones que dan forma a su estructura y dinámica; complejidad esta que dificulta el proceso de evaluación particularmente cuando se intenta definir unidades homogéneas. En estos casos, Pla, citado por Elizalde y Jaimes (1988), recomienda complementar los estudios con técnicas multivariadas, para sintetizar la máxima variabilidad residual contenida en los datos originales.

Algunos autores plantean tres enfoques en la identificación de áreas homogéneas: el genético, el paisajístico y el paramétrico, y aunque difieren en sus aspectos teórico-metodológicos, frecuentemente se combinan para generar la secuencia de valoración e integración (Velásquez *et al*, 2004).

La evaluación integrada del espacio y sus unidades homogéneas, se podría resumir en matrices de valoración de “k” atributos (cualitativos/cuantitativos) por “n” observaciones y “w” pesos o ponderaciones del estado en que se encuentran. Los atributos o datos básicos y compuestos (índices, tasas e indicadores) son recopilados de diversas fuentes (directas o indirectas) (FAO, 1985).

Los valores de la matriz por su parte, son establecidos por un panel de expertos quienes definen los pesos o ponderaciones a

partir de criterios variables en algunos casos, y en otros mediante la aplicación de métodos multivariados/multifactoriales y sus respectivas pruebas de bondad de ajuste para evaluar la confiabilidad estadística de los resultados. En cualquiera de los casos los resultados deben ser analizados por un equipo interdisciplinar previo a la toma de decisiones, de acuerdo con la consistencia lógica que muestren y los objetivos planteados.

El análisis se realiza a nivel de reconocimiento o a un mayor nivel de detalle según la escala de trabajo seleccionada, obteniéndose así valoraciones rápidas o más complejas mediante el uso de técnicas geoestadísticas, muchas de ellas incorporadas en los sistemas de información geográfica, para combinar de múltiples maneras grandes volúmenes de datos, entre ellos los derivados de la interpretación de imágenes satelitales, o los obtenidos mediante la superposición cartográfica de datos básicos y temáticos (FAO, 1985).

En el proceso de evaluación no se pueden obviar las regulaciones y normativas que rigen y controlan el manejo, acción, planificación, gestión y organización de las actividades humanas desarrolladas sobre las unidades espaciales consideradas, sean ellas urbanas o rurales, protegidas o no.

Particularmente sobre áreas protegidas las evaluaciones se han orientado a diversos aspectos, entre ellos medir la efectividad de las prácticas de manejo aplicadas en procura de la integridad ecológica, el mantenimiento de la biodiversidad y la minimización y control de las amenazas y presiones que se ejercen sobre sus espacios (Jamison, 2003; Parrish *et al*, 2003; Goodman,2003).

Para medir tal efectividad se exponen en la literatura dos tipos de trabajos:

- Los que evalúan simultáneamente varias áreas protegidas, aplicando en la mayoría de los casos un cuestionario a un grupo de expertos con el objeto de coleccionar los datos sobre presión del uso de la tierra (aclareo del bosque, tala, cacería, pastoreo e incendios), condiciones locales (presencia de comunidades humanas en parques y grado de acceso) y actividades de manejo (número de guardabosques, nivel

de participación de las comunidades en el manejo), entre otros. En este sentido se han desarrollado, desde mediados de 1990, una gran cantidad de metodologías que requieren datos cuantitativos, cualitativos o ambos, con el objeto de valorar parámetros como: el contexto, la planificación, las entradas, los procesos, las salidas y los resultados (Blanco y Gabaldón, 1992; Golodetz y Foster, 1997; FUDENA, 2001; Bruner *et al*, 2001; Pressey *et al*, 2002; Hockings, 2003; Jamison, 2003; Goodman, 2003; Parrish *et al*, 2003; Cantú *et al*, 2004; Blom *et al*, 2004; VITALIS, 2007).

- Los que evalúan una área protegida o un sector de las mismas, no solo considerando los parámetros reseñados en el caso anterior, sino también valorando, por una parte el nivel de desarrollo y vigencia de los instrumentos de regulación y control; y por la otra las medidas de protección o educación ambiental implementadas (Robles y Luna, 1999), el estado de conservación de la biodiversidad y los cambios en la cobertura vegetal (Vreugdenhil *et al*, 2003).

La evaluación de áreas protegidas ha sido emprendida en general, considerando pocas o muchas variables, abarcando un conjunto de áreas protegidas o considerando una en particular, con el objeto de establecer directa o indirectamente, abierta o discretamente en que medida el plan, programa o política implementada es o ha sido efectivo, poco efectivo o deficiente en cumplir con sus objetivos primarios.

Desde esta perspectiva y dentro del marco de las referencias consultadas, se sintetiza en el presente documento lo que podría considerarse como un proceso de evaluación de áreas protegidas comprendido por los siguientes aspectos:

1. Valoración del estado de la realidad (pasada, presente y futura)
2. Vigencia de los instrumentos de gestión, administración, planificación, regulación y control (planes de manejo, zonificaciones de uso, reglamentos de uso, planes de ordenación)
3. Balance de la situación confrontada en áreas protegidas
4. Propuestas de mejoramiento de la realidad observada (comanejo, saneamiento y otras)

## 1.- Valoración del estado de la realidad

Contempla este aspecto cuatro parámetros de evaluación:

- a) Caracterización de los cambios ocurridos en las coberturas de las áreas naturales
- b) Identificación de los factores causales de la realidad observada.
- c) Definición de los procesos conducentes y
- d) Determinación de los efectos generados

**a) Los cambios ocurridos en la cobertura de la tierra** se establecen mediante la aplicación de una diversidad de metodologías, las cuales conducen en una primera fase, al levantamiento de la cartografía de la cobertura terrestre sobre varios momentos del tiempo y en una segunda fase, a la integración de los productos resultantes para detectar los cambios espaciales y la estabilidad registrada. Dentro de este campo, el uso de las imágenes de sensores remotos y de los SIG se perfilan como herramientas de apreciable importancia en las últimas décadas, tanto por la calidad, cantidad y detalles de la información suministrada por las imágenes satelitales captadas en distintas escalas, en diversas bandas del espectro electromagnético y múltiples instantes del tiempo, como por la diversidad de procesos automatizados que ofrecen los SIG para integrar variables cualitativas y cuantitativas y generar información significativa para la planificación y el manejo de estos espacios.

Para el levantamiento cartográfico de la cobertura de la tierra sobre una fecha específica, se aplican procedimientos de interpretación de fuentes de datos primarias como las fotografías aéreas e imágenes satelitales, utilizando las funciones desplegadas en programas específicos, o las incorporadas en algunos SIG. En cualquier caso, un procedimiento general conlleva la definición de la leyenda a utilizar, las correcciones geométricas, topográficas y por reflectividad de las imágenes consideradas, la discriminación de la cobertura terrestre y la verificación de la fiabilidad de la cartografía elaborada (Chuvienco, 2002). Este último paso conduce a la comparación de los mapas elaborados con datos de campo, con los mapas producidos

por otros autores o con los datos extraídos de fotografías aéreas o imágenes satelitales de mayor resolución, sobre un número de puntos previamente definidos mediante una técnica de muestreo (Congalton y Green, 1999).

Los cambios espaciales detectados se caracterizan mediante sistemas de clasificación que los divide en sistémicos y acumulativos a nivel global (Turner y Meyer, 1991) y a escala regional y local mediante el empleo de categorías y fórmulas como las consideradas en los párrafos siguientes:

- A nivel general, la tendencia se orienta a calcular sólo el cambio neto como la diferencia entre las superficies totales ocupada por cada categoría registrada en los productos cartográficos de dos momentos del tiempo (Perz y Skole, 2003).
- Otra opción conlleva a la intersección de imágenes satelitales de distinta fecha para obtener una nueva imagen con dos categorías: áreas de cambio y sin cambio (Chuvienco, 2002).
- A un mayor nivel de detalle, Pontius *et al* (2004) definieron categorías como la persistencia, los cambios netos y totales, así como también las pérdidas, las ganancias y los intercambios ocurridos en cada cubierta terrestre. Para ello se aplican algunas funciones incorporadas en módulos específicos de los SIG, como el sistema Idrisi que dispone de la función *change crosstab* para cruzar los mapas introducidos al sistema, generando dos tipos de productos: un mapa de cambios y persistencias y una matriz de transición. A partir de los datos de la matriz se estiman los tipos de cambios reseñados y la estabilidad registrada mediante la aplicación de las fórmulas planteadas por Pontius *et al* (2004) que se han incorporado en las últimas versiones del SIG Idrisi (Andes).

Dentro de este marco, algunos autores (Briasoulis, 1999; Lambin *et al*, 2003) establecen además dos grandes categorías que permiten diferenciar:

Los cambios por modificación (alteraciones ocurridas en uno o varios atributos de la cobertura, sin generar un cambio de categoría), detectados mediante la aplicación de encuestas, entrevistas aplicadas



a los usuarios del espacio y mediante los procesos de diversificación y rotación de cultivos, por ejemplo, que se pueden diferenciar en imágenes satelitales de alta resolución espacial y distinta fecha.

Los cambios por conversión (sustitución de un tipo de cobertura por otra) que se pueden subdividir en las categorías establecidas por Pontius *et al* (2004) e interpretar, delimitar y clasificar claramente en las imágenes de sensores remotos.

La caracterización de los cambios y la estabilidad es abordada en la literatura no solo desde la dimensión temporal, sino también la espacial. Bajo la dimensión temporal se establecen los cambios desde un punto inicial en el tiempo (Petit *et al*, 2001) y de dos maneras:

- Considerando la información levantada en solo dos fechas distintas, lo cual es calificado por algunos autores como análisis temporales estáticos o casi estáticos (Briassoulis, 1999) y concebido por otros como un modelo foto *snapshot* o cuadro instantáneo que aporta información acerca de las entidades y atributos presentes sobre un espacio, en los dos momentos del tiempo considerados. Desde esta perspectiva los patrones de cambios identificados dependen de la extensión del intervalo temporal analizado, pero no reflejan las transformaciones significativas que pueden ocurrir dentro del período (Marceau *et al*, 2001). Sin embargo limitaciones de recursos, fuentes de datos, tecnología adecuada y otros factores conducen a muchos investigadores a utilizar este modelo.
- Analizando más de dos fechas, catalogados por algunos autores como estudios dinámicos (Roy y Tomar, 2001).

En torno al tema, Marceau *et al* (2001) define los distintos parámetros de la topología temporal presentada en la Figura N°1, para analizar el tiempo mediante la comparación de mapas secuenciales de la cobertura de la tierra. Así, cada producto cartográfico representa un estado o versión del tiempo, indicando la configuración del espacio en el momento captado; al cambiar la versión se genera una mutación y el tiempo es entonces considerado como una sucesión de mutaciones que cambian versiones a través de eventos que conducen el paso de un estado a otro.

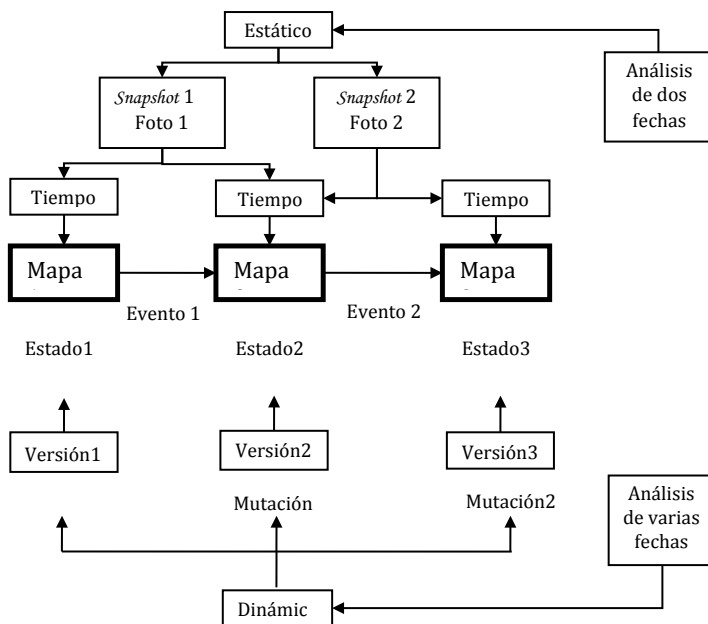


Figura N° 1. Fuente: Bosque (s,f)(ampliado)

Desde esta dimensión también se establece el patrón temporal expresado en categorías calificadas en la literatura como: cíclico, episódico, lineal, estacionario, crecientes, decrecientes, continuos, discontinuos, repentinos, progresivos, regresivo, reversibles o irreversibles y recurrentes. Estas tipologías son utilizadas en su mayoría en procesos de modelización del comportamiento presente, pasado y futuro de la cobertura terrestre, con fines de comprensión, predicción, pronóstico y prescripción (Petit *et al*, 2001; Yang y Lo, 2002; Lambin *et al*, 2003, entre otros).

En este sentido Lambin y Ehrlich (1997) presentan una clasificación conformada por cinco tipos de patrones: estabilidad ecológica, pérdidas de la cobertura vegetal, ganancias de cobertura vegetal, cambios ecológicos cíclicos y cambios episódicos, los cuales pueden combinarse para generar estructuras más complejas (Figura N° 2).

La dimensión espacial comprende la localización y distribución de las estructuras espaciales conformadas, los flujos de interacción y los cambios en los factores de producción (Briasoulis, 1999), sin embargo en la mayoría de los trabajos se incursiona generalmente dentro de los dos primeros aspectos reseñados.

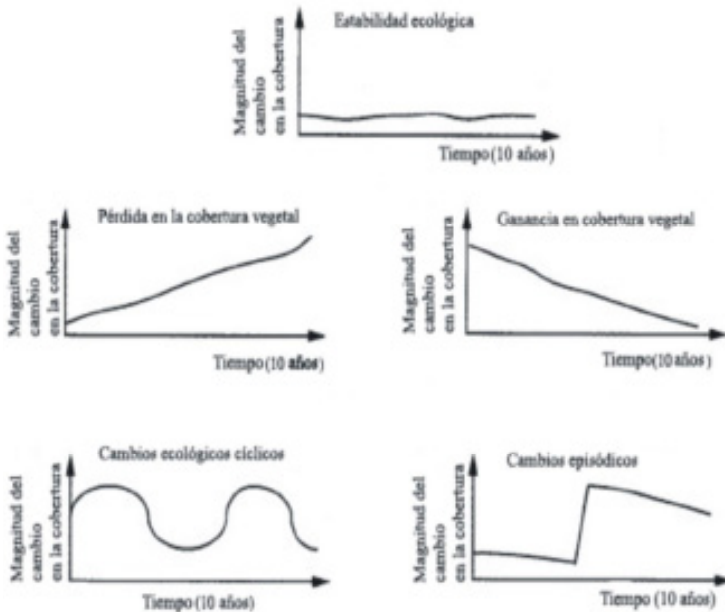


Figura N° 2. Fuente Lambin y Ehrlich (1997)

Con el auge de los SIG y su difusión a diversos campos científicos, el análisis de cambios espaciales comprende en su conjunto la caracterización o descripción de la localización, distribución y organización de las unidades transformadas, utilizándose índices y términos específicos de cada campo del saber, los cuales en ocasiones parecen similares en contenido, pero cuyas estimaciones son obtenidas de forma distinta sobre los parches o polígonos representados en productos cartográficos.

En este caso los patrones espaciales se establecen mediante la localización, distribución, organización (Pan *et al*, 2004), estructura (Lausch, 2002) y dirección (Ochoa y González, 2000) de las unidades espaciales, reconocido en alguna de las siguientes categorías:

concentrado-agregado, ausencia, alineado, centrífugo, difuso, circular, irregular, regular, geométrico, aleatorio, uniforme, disperso-desagregado, denso, homogéneo, heterogéneo, continuo, fragmentado, y concéntrico (Petit *et al*, 2001; Roy y Tomar, 2001; Maldonado *et al*, 2002; Pan *et al*, 2004, entre otros).

Una clasificación específica de la cobertura terrestre fue establecida por Gavlak (2004) citado por Bonilla y Rangel (2012) y presentada en la Tabla N° 1.

Particularmente sobre el proceso de deforestación que afecta muchas áreas protegidas, de zonas tropicales Mertens y Lambin (1997) reconocen los seis patrones espaciales ilustradas en la Figura N° 3.

Estos patrones se identifican en los mapas elaborados, para expresar cualitativamente el tipo característico, o mediante estimaciones de diversos índices, desarrollados dentro del marco de la métrica del paisaje, sobre las características del parche, mancha o polígono que encierra el tipo de cambio ocurrido en la cobertura, tales como: relación área/perímetro, conectividad, densificación, tamaño, número, forma, diversidad, igualdad, borde, intercalación, dimensión fractal, entre otros.

Tabla N° 1. Patrones espaciales de la cobertura terrestre.

PATRÓN DE COBERTURA	TIPO	DESCRIPCIÓN	PATRÓN DE OCUPACIÓN
	DIFUSO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pequeñas manchas.</li> <li>- Manchas aisladas.</li> <li>- Baja a media densidad.</li> <li>- Distribución Uniforme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicio de ocupación.</li> <li>- Ocupación espontánea.</li> <li>- Pequeños productores rurales.</li> <li>- Ocupación próxima a las márgenes de los ríos.</li> </ul>
	LINEAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manchas alargadas y continuas o espaciadas.</li> <li>- Unidireccional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicio de ocupación.</li> <li>- Ocupación espontánea a lo largo de las vías.</li> <li>- Predominancia de pequeños productores rurales.</li> </ul>
	GEOMÉTRICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma geométrica regular.</li> <li>- Baja a media densidad.</li> <li>- Manchas grandes y medianas aisladas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estados iniciales de ocupación.</li> <li>- Medios a grandes agricultores.</li> </ul>
	MULTIDIRECCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manchas medias a pequeñas que se unirán.</li> <li>- Forma diversificada (irregular, geométrica y lineal).</li> <li>- Media a alta densidad.</li> <li>- Multidireccional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado intermedio de ocupación</li> <li>- Ocupación espontánea la mayoría de las veces</li> <li>- Posibilidad de concentración de tierras</li> <li>- Pequeños a medios agricultores</li> </ul>
	BIDIRECCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manchas medias a pequeñas.</li> <li>- Manchas alargadas y continuas dispuestas en dos ejes paralelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado intermedio de ocupación.</li> <li>- Pequeños a medios productores rurales</li> <li>- Ocupación típica de asentamientos rurales.</li> </ul>
	CONSOLIDADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manchas grandes y continuas.</li> <li>- Baja densidad de pequeñas áreas de vegetación remanente.</li> <li>- Manchas compactas y continuas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado avanzado de ocupación.</li> <li>- Concentración de tierras.</li> <li>- Pequeños, medios y grandes agricultores.</li> <li>- Pequeños remanentes de vegetación.</li> <li>- Ocupación consolidada.</li> </ul>

Fuente: Gavlak *et al* (2004) citado por Bonilla y Rangel (2012)

El análisis espacial del patrón de la cobertura de la tierra usando SIG, ha cobrado importancia en las últimas décadas, sin embargo sobre Latinoamérica, de acuerdo con Ochoa y González (2000) todavía son necesarios estudios detallados con SIG, que describan la dinámica de los cambios en la cobertura de la tierra.

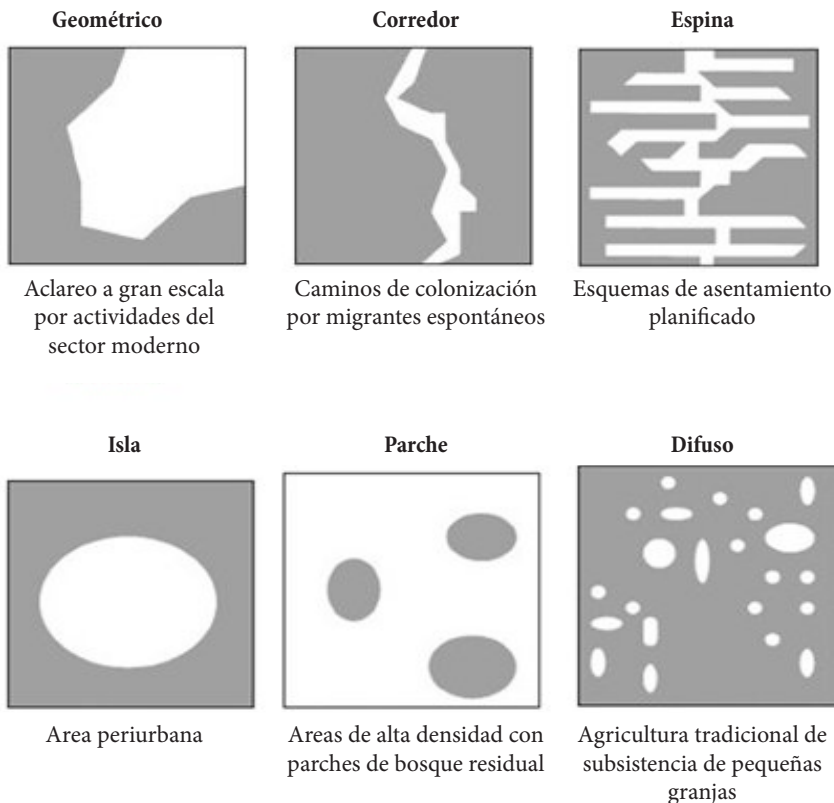


Figura N° 3. Fuente: Mertens y Lambin (1997).

b) **Los factores causales de la realidad observada** expresan la complejidad de fuerzas que inciden en las problemáticas registradas sobre áreas protegidas, lo cual es subrayado en la literatura no sólo por la variedad de contextos físicos, sociales, políticos, demográficos, culturales y económicos en que se circunscriben los espacios terrestres, sino también por las múltiples interrelaciones que se presentan entre pares de factores, en su expresión más sencilla, hasta la madeja de múltiples combinaciones e interrelaciones que entre ellos pueden generarse (Geist y Lambin, 2001; Taillefer y Piégay, 2003), complejidad que a decir de Perz (2002), merece una investigación interdisciplinaria con un fuerte componente social.

Algunos de los factores causales de la realidad impresa en áreas protegidas pueden deducirse de la base cartográfica existente, de la información recopilada en las encuestas aplicadas a los habitantes de las áreas protegidas y de las entrevistas sostenidas con los gerentes de las mismas, sobre parámetros diversos.

No obstante el tema de los factores está ampliamente documentado en la literatura, fundamentalmente sobre el proceso de deforestación, enunciadas por organismos como la FAO (2001) y por otros autores, principalmente las recopiladas en el trabajo de Geist y Lambin (2001), quienes parten de la revisión de 152 casos de deforestación tropical publicados sobre diversos países de Asia, África y Latinoamérica.

Los factores causales o fuerzas biofísicas y humanas que conducen los procesos de cambios en la cobertura/uso de la tierra, son caracterizados mediante diversas clasificaciones establecidas con base en criterios como:

- La escala espacial (Turner y Meyer, 1991) que los divide en: globales, regionales, locales y de paisaje.
  - El nivel de acción de los agentes, lo cual permite que algunos autores clasifiquen los factores en indirectos (Ayyad, 2003) y directos (Turner y Meyer, 1991) y a otros en fuerzas próximas (expansión agrícola, extracción de madera y expansión de la red vial), subyacentes (sociales, políticas, económicas, tecnológicas y culturales) y distantes, estas últimas se subdividen en función de la influencia del contexto social imperante sobre las decisiones de uso que los individuos destinan a los espacios (Perz, 2002), bien sea: a micro nivel (unidad productiva), meso nivel (comunidades o estados) y macro nivel (nacional o internacional).
  - El resultado de la acción implementada, lo cual admite hablar de fuerzas conductoras (Geist y Lambin, 2001) y mitigantes (Perz, 2002).
- c) **Los procesos subyacentes**, cual acciones modificadoras de una o muchas entidades espaciales (Mendoza y Claramount, 2001) que muestran el desarrollo o evolución (progresivo, regresivo, irreversible,

reversible, repentino) de las fases sucesivas o secuencias de cambio, mediante mecanismos de difusión espacial, hacia una o múltiples direcciones, siguiendo una progresión o tendencia constante o variable en el tiempo, son planteados por Petit *et al* (2001) en un modelo de procesos de cambios en la cobertura vegetal, donde se pueden deducir las categorías señaladas.

Una versión ampliada de este modelo es expresada por algunos autores (Ochoa y González, 2000; Mendosa y Claramount, 2001) bajo la Figura N° 4, en el cual se agrega la magnitud de los cambios, tanto en valores absolutos y relativos, como en el grosor de las líneas, las cuales expresan también las múltiples direcciones seguidas por los mismos. En representaciones de este tipo, también es posible deducir procesos de deforestación y sucesión vegetal progresiva, regresiva y discontinua, y de contracción y desaparición del bosque.

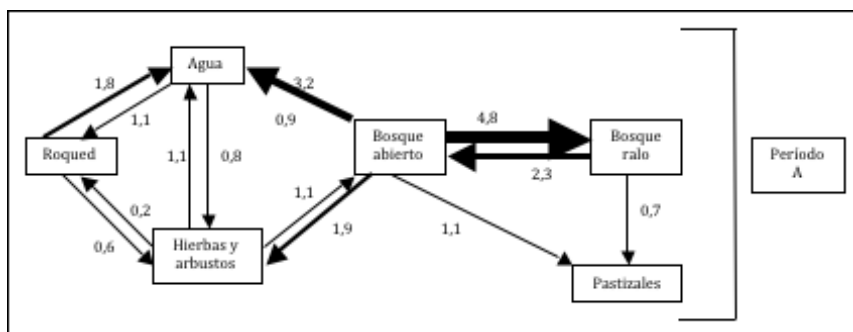


Figura N° 4. Fuente: Mendosa y Claramount (2001)

Los procesos de cambios que ocurren sobre una región homogénea son divididos por Mendosa y Claramount (2001) en dos grupos:

- a nivel del paisaje distinguiendo cuatro tipologías: fragmentación, diversificación, simplificación y perforación.
- a nivel local reconociendo 6 categorías: expansión, contracción, estabilidad, invasión, dominación y sucesión.

Adicionalmente otros autores, incluyen las categorías: permutación, difusión, producción y reproducción y otros agregan:



ampliación, agregación, desgaste, creación, deformación, disección, ampliación y movimiento (Petit y Lambin, 2001; Yang y Lo, 2002; Bogaert *et al*, 2004).

De manera específica a cada cubierta terrestre se ha planteado para:

- Las zonas agrícolas las tipologías: expansión (Guild *et al*, 2004), extensificación, intensificación y abandono (Pan *et al*, 2004; Jia *et al*, 2004).
- Las áreas boscosas: se reconocen categorías como sucesión secundaria, persistencia, invasión, colonización, remoción, desaparición, evolución natural, expansión, *hot spots*, aclareo-tala selectiva, regeneración, degradación, reforestación y deforestación (Montenegro *et al*, 2002; Walker, 2003; Lambin *et al*, 2003; Romero y Perry 2004; Southworth *et al*, 2004, entre otros).

Los procesos de deforestación y expansión agrícola han afectado una gran cantidad de áreas protegidas. Algunos autores resaltan la interdependencia de estos procesos en un ciclo de fases o secuencias de eventos y decisiones que varían según el caso, desde la remoción del bosque por tala selectiva o aclareo, el desarrollo de actividades agropecuarias, la degradación de tierras, la instalación de campos cultivados, la formación de pastizales para ganadería, el abandono agrícola, la formación de bosques secundarios o la regeneración del mismo, la reubicación en nuevas áreas y la repetición del proceso hacia zonas más alejadas y menos vigiladas (Perz, 2002; Walker, 2003; Guild *et al*, 2004) organizado generalmente a lo largo de las rutas de acceso preexistentes o creadas para el traslado de la madera (Millington *et al*, 2003).

Un caso específico del proceso de deforestación-expansión agrícola registra en forma conjunta el patrón espacial y temporal (Walker, 2003) (Figura N° 5) sobre una finca de la frontera brasileña, lo cual ilustra también la dinámica que a través del tiempo se ha presentado en otros lugares latinos, mediante actividades alternas y/o simultáneas de expansión y difusión agropecuaria a expensas de la perforación, invasión y contracción del bosque.

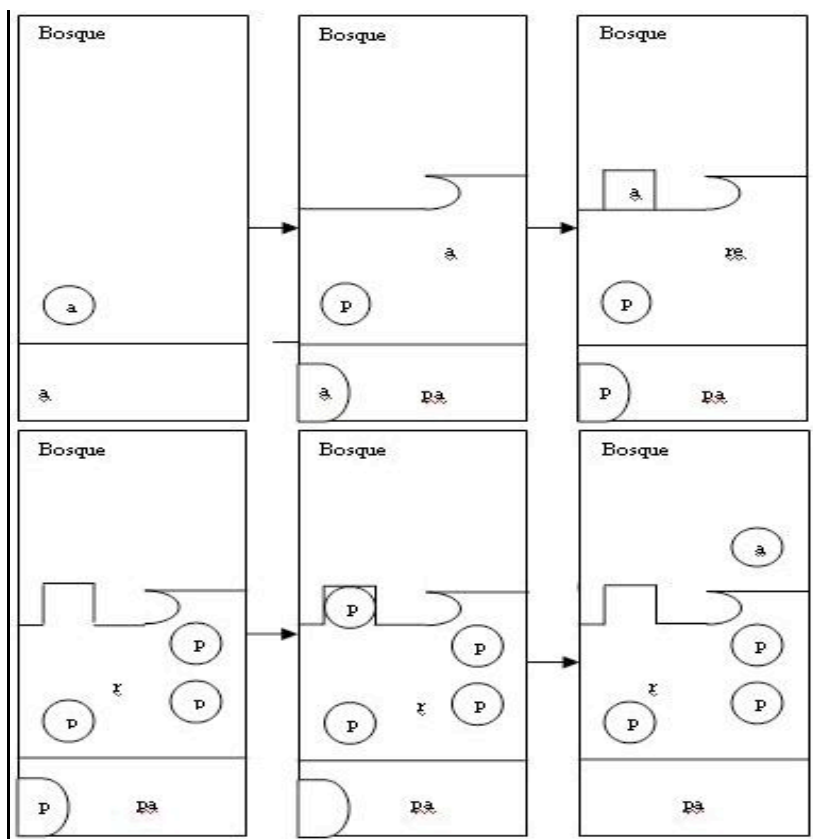


Figura N° 5. Fuente: Walker, 2003

d) **Los efectos de la acción humana en áreas protegidas** dejan entrever una tendencia, indicada explícitamente o no en la literatura de la acción humana sobre los recursos naturales, en cuyo caso se parten de criterios asociados a los beneficios y perjuicios (Turner y Meyer, 1991; Briasoulis, 1999) que genera el cambio, separándolos en categorías como positivos y negativos, mejora y deterioro, degradación y recuperación (Turner y Meyer, 1991; Parmenter *et al*, 2003; Jia *et al*, 2004; Money *et al*, 2004).

En otros casos se analizan los efectos del cambio, como producto de la influencia de grupos de factores, a través de fórmulas como la propuesta por Ehrlich/Holdren bajo la siguiente expresión:  $I =$

PAT (el impacto es un resultado de la población, riqueza y tecnología) (Kummer y Turner, 1994).

Para valorar los efectos positivos y negativos de la acción humana sobre el espacio se emplean metodologías que permiten tipificar distintos grados de fragilidad y calidad ambiental o paisajística de las cubiertas que pierden o ganan superficie durante el período de tiempo evaluado. En algunos casos se procede a integrar un conjunto de variables físico naturales y sociales, morfológicas y funcionales, perceptivas o no, intrínsecas y extrínsecas, cualitativas o cuantitativas (Sancho, 1995; Bosque *et al*, 1997; Otero, 1998; García, 1999).

En otros, se valora el cambio positivo o negativo ocurrido sobre el espacio, empleando la técnica Delphi, la cual, de acuerdo con Adler y Ziglio (1996), fue ideada a principios de 1950 para obtener la respuesta de los participantes a un cuestionario de preguntas precisas, cuantificables e independientes relativas a un tema particular, sobre el cual poseen conocimiento.

El método Delphi comprende varias etapas sucesivas de envío de cuestionarios, vaciado y explotación de las respuestas. La primera consulta permite determinar no sólo las interpretaciones sobre el tema tratado, sino también cuanto se desvía la opinión de cada experto de la opinión del conjunto y el porcentaje de no-respuestas y abandonos.

La segunda devuelve a los expertos los estimados que están fuera del rango promedio para que argumenten sus desacuerdos, con el objeto de consolidar y confirmar los resultados obtenidos en la consulta inicial. Con la tercera y hasta cuarta consulta se espera obtener la respuesta definitiva, es decir la opinión consensuada media y la dispersión de opiniones (Adler y Ziglio, 1996).

Las propuestas razonadas por los expertos sobre valores diferentes de la media, permiten elaborar escenarios alternativos sobre el tema considerado (Astigarraga, 2001; FAO, 2001).

Siguiendo esta metodología Otero (1993) generó, para la Comunidad de Madrid-España, una tipología que valora el cambio ocurrido en las siguientes categorías: Cambio extremo negativo, Cambio grande negativo, Cambio moderado negativo, Cambio leve negativo,

Cambio que no afecta la calidad del paisaje, Sin cambio, Cambio leve positivo, Cambio moderado positivo, Cambio grande positivo y Cambio extremo positivo. Los cambios negativos expresan las conversiones de áreas naturales y agrícolas a cubiertas artificiales y los positivos lo contrario. La jerarquía de las valoraciones por su parte, se asocia a las pérdidas o ganancias ocurridas en los diferentes tipos de cubiertas agrícolas y vegetales de diversa altura y composición.

El método Delphi ha sido aplicado sobre espacios naturales para determinar las especies claves de animales (anfibios, aves, mamíferos y reptiles) a ser consideradas en la planificación de áreas protegidas (Hess y King, 2002), para desarrollar modelos de hábitat (Crance, 1987 citado por Adler y Ziglio, 1996) o para obtener información de base sobre los países del mundo, con el objeto de establecer los cambios en las superficies forestales (FAO, 2001).

Tales efectos tienen su origen en los cambios operados sobre la biodiversidad (Parmenter *et al*, 2003) enunciados por algunos autores como positivos cuando se registran ganancias en la misma o cuando los espacios permanecen en su condición original inalterada (Honey *et al*, 2003) y por otros como negativos cuando se detecta la eliminación, fragmentación o degradación del bosque (Selvik, 2004) o la pérdida de la fauna (Bregnballe *et al*, 2004).

## **2.- Vigencia de los instrumentos de regulación de áreas protegidas**

Varias modalidades, variables y métodos se han planteado en la literatura para establecer el grado de vigencia de los instrumentos de regulación y control:

- Identificando el acuerdo o desacuerdo existente entre el uso permitido en la regulación y el uso realmente implementado sobre el espacio, mediante un proceso de intersección con SIG, del mapa de cobertura/uso de la tierra con el mapa de Zonificación de Uso. Verificándose así, los cambios que fueron generados en la zonificación, el cumplimiento de las regulaciones establecidas, la permanencia de los recursos naturales protegidos y la mejora de sus funciones como hábitat sostenible (Aldana y Bosque, 2008; Bonilla

y Rangel, 2012).

Acuerdos y desacuerdos que también son expresados por otros autores (Volpato *et al* (2007) citados por Bonilla y Rangel, 2012) bajo el término de conflictos de uso, los cuales según el valor que le dan a la naturaleza los actores involucrados, se subdividen en las siguientes categorías: incompatibilidad absoluta, compatibilidad condicional, compatibilidad relativa y compatibilidad.

Desde otra perspectiva y según la metodología empleada, los conflictos de uso son divididos en normativos y agroecológicos, cuando expresan las divergencias y convergencias entre los usos reglamentados y los realizados por los habitantes de áreas protegidas en el primer caso y en el segundo, cuando se obtienen a partir de la comparación entre la capacidad de uso de los suelos con el uso actual de la tierra (Urzua (2008), citado por Bonilla y Rangel, 2012)

- Evaluando la efectividad de los programas de conservación (Leathers y Harrington, 2000) o la efectividad de las medidas aplicadas sobre una área protegida para promover la recuperación y permanencia de los recursos en ella existentes, comparando las unidades bien protegidas con las pobremente protegidas y verificando la aplicación de las normas en áreas protegidas (Maliao *et al*, 2004).

La capacidad de los SIG para la evaluación de patrones de uso propuestos pasados, presentes y futuros, así como también para evaluar la efectividad de manejo de áreas protegidas o la eficacia de las zonificaciones de uso implementadas, ha sido expresada en los trabajos reseñados y en los citados por Briassoulis (1999) entre muchos otros. No obstante, el potencial de los SIG en este campo es destacado por Renger *et al* (2002), quienes además consideran que su utilidad como herramienta de evaluación ha sido relativamente inadvertida.

### **3.- Balance**

Establecer un balance de la gran cantidad de información de distinta naturaleza que podría ser recopilada y procesada en las fases precedentes requiere de su integración para comprender una realidad que va mucho más allá de lo observado, evidenciando la complejidad

implícita en la situación de espacios aparentemente poco intervenidos como las áreas protegidas, su similitud con la situación presentada en otras regiones del mundo y la tendencia expansiva de la intervención humana sobre las mismas. Un análisis amplio e integral de todas las vertientes y responsabilidades que inciden en todos los procesos involucrados amerita de la intervención de grupos de investigación inter y multidisciplinarios.

En cualquier caso diversos podrían ser los criterios y métodos empleados para establecer el balance del estado de la realidad de estos espacios. No obstante, si consideramos los parámetros señalados por Robles y Luna (1999) el balance podría arrojar resultados concretos, sobre:

- La cantidad, calidad y orientación de las acciones desarrolladas o por implementar para obtener los resultados previstos.
- Los productos esperados que fueron obtenidos
- La permanencia y continuidad de los efectos generados.

El balance de la situación presentada en áreas protegidas, conduce también a la identificación de:

1. Los problemas confrontados en estos espacios, como los establecidos por diversos autores para varios lugares del mundo reunidos en la Tabla N° 2.
2. Las debilidades y fortalezas institucionales, como las valoradas por Jamison (2003) en áreas protegidas de Bután, Sudáfrica, China y Rusia, sobre criterios de evaluación del manejo como: objetivos, seguridad legal, personal, comunicación e información, infraestructura, financiamiento, planificación de manejo, investigación y monitoreo. Criterios estos desglosados en parámetros de evaluación como los que se exponen en la Tabla N° 3.

Tabla N° 2. Problemas confrontados en áreas protegidas.

PROBLEMAS		
Cambio del régimen hídrico	Deficiencia en control y vigilancia	Centros poblados adyacentes
Falta de recursos financieros	Introducción de especies exóticas	Deficiencias en colección de datos, investigación e inventario de recursos
Explotaciones agropecuarias	Destrucción arqueológica	Falta de instalaciones e infraestructuras
Minería	Atractivo político	Manejo deficiente
Ganadería	Contaminación	Extracción de recursos
Ocupación ilegal o colonización	Cambios en el uso de la tierra	Manejo inadecuado de recursos
Deforestación	Aislamiento	Caminos, carreteras
Erosión de suelos	Caza/pesca furtiva	Erradicación de especies
Falta de apoyo político e institucional	Conflictos armados, guerrilla, narcotráfico	Inadecuada legislación, política y administración
Destrucción de hábitat	Turismo	Incendios
Falta de personal	Ocupación legal	Inadecuado conocimiento

Fuentes: Amend y Amend (1992); Blanco y Gabaldón (1992); FUDENA (2001); Jamison (2003); Goodman (2003); Okello et al (2004); VITALIS (2007).

Los datos del balance general orientan a los gestores de áreas protegidas en la formulación de propuestas de mejoramiento erradicación y/o minimización de los conflictos registrados. Particularmente cuando se aspira que estas unidades no se conviertan en espacios protegidos en el papel, término este utilizado en forma recurrente en la literatura (Zimmerer y Carter, 2000; Schwartzman *et al*, 2000; Campbell, 2002), para caracterizar las áreas donde se atienden parcialmente los objetivos que motivaron su creación, cuando los recursos financieros lo permiten y cuyos espacios sin control ni vigilancia están expuestos a diversas amenazas y presiones, siendo en su mayoría “libremente” utilizados por el hombre.

**Tabla Nº 3.** Parámetros para evaluar las Fortalezas y Debilidades institucionales en áreas protegidas.

PARAMETROS PARA EVALUAR FORTALEZAS Y DEBILIDADES INSTITUCIONALES	
Los objetivos de las áreas protegidas previenen la protección de la biodiversidad	Los recursos son adecuados para la gestión crítica de actividades sobre la aplicación de leyes
El Plan de manejo incluye objetivos relacionados con la biodiversidad	La data ecológica y social es adecuada para la planificación del manejo
Las políticas de manejo son consistentes con los objetivos de las áreas protegidas	Hay adecuados medios de colección de nuevos datos
Los empleados comprenden los objetivos de las áreas protegidas.	El equipo de campo es adecuado para el desempeño crítico de actividades de manejo
Se ha obligado legalmente la protección a largo plazo de las áreas protegidas.	Hay un inventario de recursos naturales y culturales
La demarcación de límites es adecuada para los objetivos de las áreas protegidas.	Los servicios de personal son adecuados para el desempeño crítico de actividades de manejo
La investigación de aspectos ecológicos se basa en las necesidades de las áreas protegidas	Hay una estrategia para dirigir las amenazas y presiones de áreas protegidas
El personal tienen adecuadas habilidades para la conducción crítica de actividades de manejo	La investigación sobre aspectos sociales se basa en las necesidades de áreas protegidas.
Los conflictos con las comunidades locales son resueltos efectivamente	Las comunidades locales apoyan los objetivos de las áreas protegidas
Hay poblaciones en conflictos referentes a tenencia y derechos de uso.	Los miembros del personal tienen adecuado entrenamiento y oportunidades de desarrollo.
El desempeño del personal es adecuadamente monitoreado.	Las condiciones de trabajo del personal son suficientes para retenerlo
Hay adecuados medios de comunicación entre campo y oficina	Hay adecuados sistemas de procesamiento y análisis de datos
Hay efectiva comunicación con las comunidades locales	El transporte es adecuado para el desempeño crítico de actividades de manejo
El mantenimiento y cuidado del equipo es adecuado a su uso a largo plazo	Los servicios al visitante son apropiados para el nivel de uso del visitante
El presupuesto es adecuado para la conducción crítica de actividades de manejo	Hay un reciente Plan de Manejo
Hay un plan de trabajo detallado con metas y objetivos específicos	Los resultados de investigaciones son incorporados dentro de la planificación
El impacto de uso de áreas protegidas es adecuadamente monitoreado	

Fuente: datos de Bután, China, Sudáfrica y Rusia, Jamison (2003)

#### 4.- Propuestas

El balance de la evaluación de áreas protegidas expresa, en general, en que medida se atiende a los intereses conservacionistas, definidos en su declaratoria, y las áreas en conflicto que exigen la intervención oficial y con ello la necesidad de implementar modificaciones y medidas de diversa índole, particularmente en los sectores afectados por las acciones humanas. Información ésta de importancia significativa para una planificación y gestión dirigida a modificar las tendencias negativas detectadas sobre tales espacios, a través de medidas como las que se exponen en la literatura y se resumen en el siguiente apartado.

De acuerdo con diversos autores (Campbell, 2002; Brown, 2003), en las últimas décadas las políticas de manejo de áreas protegidas se mueven desde aproximaciones que excluyen a los habitantes y prohíben el uso de los recursos, hasta los esfuerzos por incluirlos para reconciliar



conservación con actividades económicas.

Esta última tendencia emerge como una modificación del modelo clásico Yellowstone y es calificado por diversos autores como prácticas de comanejo de las áreas protegidas o aproximaciones antropocéntricas (Lane, 2001).

Estas medidas se han implementado con éxito en algunos parques nacionales del mundo (Amend y Amend, 1992; Lane, 2001; Selman, 2004, entre otros). Pero también, resultados contrarios han sido publicados por otros autores quienes resaltan que tal medida no siempre representa una efectiva protección a la biodiversidad, ni garantiza la sobrevivencia de las especies, (Campbell, 2002; McClean y Straede, 2003), convirtiendo en algunos casos a sus pobladores en marginales de un proceso de conservación que inicialmente les aportó beneficios significativos (Zimmerer y Carter, 2000).

Desde esta perspectiva, en otros trabajos se considera que la asistencia internacional de áreas protegidas y los proyectos de comanejo no son alentadores, ya que tienden a plantearse a corto plazo y no son sostenibles (Sinclair *et al*, 2000; Wilshusen *et al*, 2002).

Frente a las concepciones antropocéntricas se presentan las aproximaciones biocéntricas de conservación (Lane, 2001), mediante la aplicación de medidas extremas como el desalojo de los habitantes de áreas protegidas. Estas prácticas se implementan ante el continuo avance de las actividades humanas y el consecuente deterioro de los ecosistemas.

Sin embargo, esta última alternativa, a decir de Wilshusen *et al* (2002), tampoco protege la biodiversidad, en tanto provoca resistencia y conflictos y como lo señalan diversos autores citados por Lane (2001), no se apoya en un enfoque interdisciplinario del contexto social y natural, reduciendo la efectividad del manejo y generando más enemigos que aliados de la naturaleza.

En varios trabajos se ha documentado la problemática y las consecuencias de las prácticas de desalojo (McClean y Straede, 2003), así como los riesgos ocasionados a la población afectada (desempleo, pérdida de ingresos y fuentes de subsistencia, marginalidad, inseguridad

alimentaria, pérdida del conocimiento tradicional y desarticulación social, entre otros) y al área protegida involucrada (incremento de la comunicación y comercio, de la densidad de población, de la dependencia de la agricultura). (Amend y Amend, 1992).

Por otra parte, se ha propuesto la creación de zonas de amortiguación (*buffer*), delimitadas como áreas periféricas de un área protegida, formuladas en algunos casos como una extensión de los parques nacionales y en otros para disminuir la presión sobre la naturaleza e integrar activamente a la población en el manejo de estos espacios (Lynagh y Urich, 2002), donde se permite el desarrollo de actividades económicas restringidas y aparentemente no destructivas, tales como el ecoturismo, la agricultura tradicional (baja intensidad), la extracción de productos naturales renovables, la investigación, educación ambiental y recreación. Sin embargo, en torno a esta figura también se han documentado éxitos y fallas, lo cual expresa la complejidad y dificultad que se presenta tanto para conciliar la gran cantidad de intereses involucrados en el acceso y control de los recursos naturales, como para resolver el conflicto entre conservación y sostenibilidad (Wilshusen *et al*, 2002; Lynagh y Urich, 2002),

En otros casos las soluciones se orientan a la creación de varias figuras jurídicas sobre un mismo espacio, en una planificada mezcla de sectores estrictamente protegidos bajo la figura de parques nacionales, que representarían la zona núcleo de una reserva de biosfera, en cuyas zonas *buffer* se permitirían las actividades económicas reseñadas con anterioridad (McNeely, 1990). Se proponen en estos casos metas de conservación de los recursos naturales, estableciendo alianzas con los habitantes de las áreas protegidas, quienes constituyen actores políticos potenciales y componentes del electorado que presionan o podrían presionar por la formulación de políticas ambientales conservacionistas a largo plazo (Schwartzman *et al*, 2000) o que podrían alinearse a la tendencia política que les garantice su permanencia en el área ocupada.

Sin embargo, tal como lo señalan Zimmerer y Carter (2000), el debate y la incertidumbre acompañan a la combinación de actividades económicas sostenibles con las políticas conservacionistas de las áreas

protegidas; al respecto el autor menciona ejemplos como el ecoturismo valorado por algunos como una solución milagrosa y por otros como una estrategia que no necesariamente promueve la suspensión de las prácticas de extracción de recursos. En otros casos se puntualiza que la conservación basada en comunidades, puede ser ineficiente si la población local, para evitar conflictos y obtener los beneficios económicos, no asume conciente y responsablemente el discurso aparentemente conservacionista de las ONG que los apoya, sino que tiende a repetirlo automáticamente.

Así que el escenario general plantea una lucha por el control de los recursos naturales que, de acuerdo con Nygren (2000) parece un complejo proceso de desarrollo y poder entre diversos intereses y actores como: políticos agrarios, agentes de desarrollo, ganaderos, madereros, agricultores, corporaciones trasnacionales, organizaciones internacionales financieras, ONG e instituciones estatales conservacionistas.

El marco precedente sin embargo, indirectamente expresa desde una postura optimista, la necesidad de continuar buscando vías y medidas para la protección de áreas naturales dentro de los términos de los acuerdos establecidos en las reuniones y congresos internacionales, donde se ratifica el valor de las áreas protegidas tanto para la conservación de su biodiversidad, como para la subsistencia de sus pobladores, aspecto este último poco cuantificado y muy desvalorizado (Robinson y Ginsberg, 2004).

Dentro del conjunto de alternativas, contradicciones, fallas, éxitos, expectativas e incertidumbres, las soluciones planteadas a los conflictos de ocupación humana en áreas protegidas, se orientan en la práctica y de manera general a tres tendencias: el desalojo de los habitantes a partir de procesos de saneamiento, la inclusión de los mismos mediante prácticas de comanejo y la desafectación de sectores intervenidos por el hombre.

Dentro del marco de las referencias consultadas la mayoría de los trabajos resaltan como es natural, los efectos negativos ocasionados sobre áreas protegidas por pérdidas de la cubierta vegetal natural (Honey

*et al*, 2004) y por pérdidas de la fauna (Bregnballe *et al*, 2004).

Empero también se aprecian algunos trabajos que hacen referencia a los efectos positivos de la aplicación de medidas sobre áreas protegidas o la permanencia de tales unidades en las condiciones originales que motivaron su declaratoria bajo esta figura, (Gautam *et al*, 2003; Honey *et al*, 2004).

## **Conclusiones**

El marco precedente deja entrever que la figura jurídica de área protegida, por si misma, no garantiza la conservación de estos espacios y los resultados encontrados en muchos trabajos indican que las áreas no afectadas permanecen como tal, más por su aislamiento condicionado por la falta de conexiones viales, que por un adecuado manejo y control del parque. La carencia de una red vial por su parte, debería considerarse como una ventaja o requerimiento importante para la protección de la vegetación natural, tal como lo remarcan Sanchez-Asofeifa *et al* (2003).

Aunque se considera que la biodiversidad se encuentra mejor resguardada de las actividades humanas después de su designación como área protegida, se ha demostrado en algunos trabajos que tal protección es una medida eficiente, mientras que en otros estudios se contradice tal apreciación.

Sin embargo todos estos trabajos constituyen un estímulo, un aliciente no sólo para continuar desarrollando líneas de investigación de este tipo, sino también para comprender que es posible tomar medidas y emprender esfuerzos por mejorar el hábitat terrestre, enfrentando los procesos de degradación y pérdidas de los recursos naturales, superando las dificultades, desafiando la complejidad de procesos de concientización, diálogo y negociación que han de establecerse entre la gran cantidad de actores que intervienen en la generación de efectos negativos sobre los espacios naturales del planeta.

La revisión precedente expresa también la complejidad del proceso de evaluación de áreas protegidas, particularmente cuando se analizan espacios carentes de la información básica requerida en proyectos de esta índole, lo cual justifica la necesidad manifiesta por

diversos autores de análisis interdisciplinarios en que conjuntamente con las herramientas de teledetección y SIG se integren aspectos físicos y sociales y sus interrelaciones para comprender, explicar, describir, evaluar, predecir, pronosticar y prescribir los cambios que ocurren en estos espacios. Trabajos de este tipo, y desde una perspectiva aplicada, aportan datos para la planificación y manejo adecuado de los recursos, para la toma de decisiones y para la formulación y reformulación de políticas que coadyuven a la protección ambiental.

### Referencias bibliográficas

- ADLER, M. Y ZIGLIO, E. 1996. ***Gazing into the Oracle: the Delphi Method and its Applications to Social Policy and Public Health.*** Jessica Kingsley Publishers. Londres.
- ALDANA, A. Y BOSQUE, J. 2008. Cartografía de la cobertura/uso de la tierra del parque nacional Sierra de La Culata, estado Mérida, Venezuela. ***Revista Geográfica Venezolana***, 49 (2):173-200.
- AMEND, S Y AMEND, T. 1992. ***¿Espacios sin habitantes? Parques Nacionales de América del Sur.*** UICN. Editorial Nueva Sociedad. Caracas, Venezuela.
- ARMENTERAS, D., GAST, F. Y VILLARREAL, H. 2003. Andean forest fragmentation and the representativeness of protected natural areas in the eastern Andes, Colombia. ***Biological Conservation***, 113 (2):245-257.
- ASTIGARRAGA, E. 2001. ***Descripción del método Delphi y métodos de consulta a expertos.*** VII Congreso Español de Sociología, Convergencias y Divergencias en la Sociedad Global. Grupo Prospectiva. Salamanca.
- AYYAD, M. 2003. Case studies in the conservation of biodiversity: degradation and threats. ***Journal of Arid Environments***, 54 (1):165-183.
- BLANCO, C. Y GABALDÓN, M. 1992. The evaluation of natural protected area systems: a numeric method. ***Parks***, 3 (1):11-13.
- BLOM, A., YAMINDOU, J. Y PRINS, H. 2004. Status of the protected

- areas of the Central African Republic. *Biological Conservation*, 118 (4):479-488.
- BONILLA, C. Y RANGEL, W. 2012. *Cartografía de los cambios ocurridos en la cobertura de la tierra. Sector noreste del parque nacional Sierra Nevada. Mérida República Bolivariana de Venezuela. Período 2008-2009*. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Geografía.
- BOGAERT, J., CEULEMANS, R. Y SALVADOR-VAN EYSENRODE, D. 2004. Decision tree algorithm for detection of spatial processes in landscape transformation. *Environmental Management*, 33 (1):62-73
- BOSQUE, J. (s/f). Programa de Doctorado en "Cartografía, SIG y Teledetección". Asignatura: SIG, Cambio Global y Desarrollo Sostenible. Universidad de Alcalá. Departamento de Geografía. <http://www.geogra.uah.es/%7Ejoaquin/cglobal/index.php>.
- BOSQUE, J., GÓMEZ, M., RODRÍGUEZ, A., RODRÍGUEZ, V. Y VELA, A. 1997. Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfico. *Doc. Anal. Geogr*, (30):19-38.
- BREGBALLE, T., MADSEN, J., RASMUSSEN, P. 2004. Effects of temporal and spatial hunting control in waterbird reserves. *Biological Conservation*, 119 (1):93-105.
- BRIASSOULIS, H. 1999. *Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches*. The web Book of Regional Science, Regional Research Institute, West Virginia University. <http://www.rr.iwvu.edu/WebBook/Briassoulis/>
- BROWN, E., STORY, M., THOMPSON, C., COMMISSO, K., SMITH, T. Y IRONS, J. 2003. National Park vegetation mapping using multitemporal Landsat 7 data and a decision tree classifier. *Remote Sensing of Environment*, 85 (3):316-328.
- BRUNER, A., GULLISON, R., RICE, R. Y DA FONSECA, G. 2001. Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science*, 291 (5501):125-129.

- CAMPBELL, L. 2002. Conservation Narratives in Costa Rica: Conflict and Co-existence. ***Development and Change***, 33:29-56.
- CANTÚ, C., WRIGHT, G., SCOTT, M. Y STRAND, E. 2004. Assessment of current and proposed nature reserves of Mexico based on their capacity to protect geophysical features and biodiversity. ***Biological Conservation***, 115 (3):411-418.
- CONGALTON, R. Y GREEN, K. 1999. ***Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices***. Lewis Publishers. USA.
- CHUVIECO, E. 2002. ***Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio***. Ariel. Ciencia. España.
- ELIZALDE, G. Y JAIMES, E. 1989. Propuesta de un Modelo Pedogeomorfológico. ***Revista Geográfica Venezolana*** Vol. XXX. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Instituto de Geografía y Conservación de los Recursos Naturales. FAO. 1985. ***Directivas: Evaluación de Tierras para la agricultura de regadío***. Boletín de Suelos 55. FAO, Roma. Italia.
- FAO. 2001. ***FRA2000 Causas y tendencias de la deforestación en América Latina***. Departamento de Montes Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales. Documento de Trabajo N° 52. Roma. [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/docrep/007/ad680s/ad680s00.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/007/ad680s/ad680s00.htm).
- FUDENA. 2001. ***Visión 2001: Situación actual del sistema de parques nacionales de Venezuela***. <http://www.fudena.org.ve/SistemaNacional.pdf>
- GARCÍA, J. 1999. Propuesta teórico-metodológica para la valoración de la calidad urbano ambiental (QT). ***Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid***, (17):11-25.
- GAUTAM, A., WEBB, E., SHIVAKOTI, G. Y ZOEBSCH, M. 2003. Land use dynamics and landscape change pattern in a mountain watershed in Nepal. ***Agriculture, Ecosystems & Environment***, 99

(1-3):83-97.

- GEIST, H. Y LAMBIN, E. 2001. ***What Drives Tropical Deforestation?***. LUCG International Project Office. University of Louvain. Department of Geography. Report Series N° 4. <http://www.geo.ucl.ac.be/LUCG>
- GOLODETZ, A. Y FOSTER, D. 1997. History and Importance of Land Use and Protection in the North Quabbin Region of Massachusetts (USA). ***Conservation Biology***, 11 (1):227-236.
- GOODMAN, P. 2003. Assessing management effectiveness and setting priorities in protected areas Kwazulu-Natal. ***BioScience***, 53 (9):843-850.
- GUILD, L., COHEN, W. Y KAUFFMAN, J. 2004. Detection of deforestation and land conversion in Rondônia, Brazil using change detection techniques. ***International Journal of Remote Sensing***, 25 (4):731-751.
- HALFFTER, G., MORENO, C. Y PINEDA, E. 2001. ***Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera***. M&T-MANUALES & TESIS SEA.CYTED, ORCYT-UNESCO & SEA (Eds.) Vol. 2. <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/mts.htm>
- HESS, G. Y KING, T. 2002. Planning open spaces for wildlife. I. Selecting focal species using a Delphi survey approach. ***Landscape and Urban Planning***, (58):25-40.
- HOCKINGS, M. 2003. Systems for assessing the effectiveness of management in protected areas. ***BioScience***, 53 (9):823-832.
- HONEY, J., RENDÓN, E., GARCÍA, J., PERALTA, A., ANGELES, P., CONTRERAS, I. Y GALINDO, C. 2004. ***Monitoreo forestal del fondo monarca 2003***. WWF-Programa México. [http://www.wwf.org.mx/monarca/archivos\\_foro/Rep\\_Monitoreo\\_Forestal.pdf](http://www.wwf.org.mx/monarca/archivos_foro/Rep_Monitoreo_Forestal.pdf)
- JAMISON, E. 2003. Rapid Assessment of protected area management effectiveness in four countries. ***BioScience***, 53 (9):883-841.
- JIA, B., ZHANG, Z., CI, L., REN, Y., PAN, B. Y ZHANG, Z. 2004. Oasis land-use dynamics and its influence on the oasis environment in Xinjiang, China. ***Journal of Arid Environments***, 56 (1):11-27
- KUMMER, D. Y TURNER, B. 1994. The human causes of deforestation



- in Southeast Asia. *Bioscience*, 44 (5):323-329.
- LAMBIN, E. Y EHRlich, D. 1997. Land-cover changes in Sub-Saharan Africa (1982-1991): Application of a Change Index based on remotely sensed surface temperature and vegetation indices at a continental scale. *Remote Sensing of Environment*, (61):181-200.
- LAMBIN, E., GEIST, H. Y LEPERS, E. 2003. Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, (28):205-241.
- LANE, M. 2001. Affirming New Directions in Planning Theory: Comanagement of Protected Areas. *Society and Natural Resources*, (14):657-671.
- LAUSCH, A Y HERZOG, F. 2002. Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability. *Ecological Indicators*, 2 (1 y 2):3-16.
- LEATHERS, N. Y HARRINGTON, L. 2000. Effectiveness of conservation reserve programs and land 'slippage' in southwestern Kansas. *Professional Geographer*, 52 (1):83-94.
- LUQUE, S. 2000. Evaluating temporal changes using Multi-Spectral Scanner and Thematic Mapper data on the landscape of a natural reserve: the New Jersey Pine Barrens, a case study. *International Journal of Remote Sensing*, 21 (13): 2589-2611.
- LYNAGH, F. Y URICH, P. 2002. Critical Review of Buffer Zone Theory and Practice: A Philippine Case Study. *Society & Natural Resources*, 15 (2):129-146.
- MCCLEAN, J. Y STRAEDE, S. 2003. Conservation, Relocation, and the Paradigms of Park and People Management\_A Case Study of Padampur Villages and the Royal Chitwan National Park, Nepal. *Society and Natural Resources*, (16):509-526.
- MCNEELY, J. 1990. The Future of National Parks. *Environment*, 32 (1):16-41.
- MALDONADO, F., DOS SANTOS, J. Y DE CARVALHO, V. 2002. Land use dynamics in the semi-arid region of Brazil (Quixaba, PE): characterization by principal component analysis (PCA).

***International Journal of Remote Sensing***, 23 (23):5005-5014.

- MALIAO, R., WEBB, E., Y JENSEN, K. 2004. A survey of stock of the donkey's ear abalone, *Haliotis asinina* L. in the Sagay Marine Reserve, Philippines: evaluating the effectiveness of marine protected area enforcement. ***Fisheries Research***, 66 (2/3):343-354.
- MARCEAU, D., GUINDON, L., BRUEL, M. Y MAROIS, C. 2001. Building temporal topology in a GIS database to study the Land-use changes in a Rural-Urban environment. ***Professional Geographer***, 53 (4):546-558.
- MENDOZA-SANTOS, M. Y CLARAMUNT, C. 2001. An integrated landscape and local análisis of land cover evolution in an alluvial zone. ***Computers, Environment and Urban Systems***, (25):557-577.
- MERTENS, B. Y LAMBIN, E. 1997. Spatial modelling of deforestation in southern Cameroon. Spatial disaggregation of diverse deforestation processes. ***Applied Geography***, 17 (2):143-162.
- MILLINGTON, A., VELEZ-LIENDO, X., BRADLEY, A. 2003. Scale dependence in multitemporal mapping of forest fragmentation in Bolivia: implications for explaining temporal trends in landscape ecology and applications to biodiversity conservation. ***Journal of Photogrammetry & Remote Sensing***, 57 (4):289-300.
- MOONEY, H., LUBCHENCO, J., DIRZO, R. Y SALA, O. 1995. Biodiversity and ecosystem functioning: basic principles. Heywood, V.H. & R.T. Watson (Eds.) ***Global Biodiversity Assessment***. United Nations Environment program. Cambridge University Press. Capítulo 5. pp 279-325.
- MONTENEGRO, C. Y KARSZENBAUM, H. 2002. ***Utilización de los sistemas satelitales SACC/MMRS - Landsat 7/ ETM en el monitoreo y evaluación de las regiones de bosque nativo de Argentina***. UMSEF – DRFN – SAyDS IAFE – CONICET  
[http://www2.mediambiente.gov.ar/documentos/bosques/publicaciones/constelacionmatutina\\_jun02.pdf](http://www2.mediambiente.gov.ar/documentos/bosques/publicaciones/constelacionmatutina_jun02.pdf)
- MANTILLA, M. Y MURILLO, J. 2009. ***Cambios en la cobertura de la tierra. Sector noreste del parque nacional Sierra Nevada***.

**Periodo 1952-2008. Mérida, Venezuela.** Escuela de Geografía. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de los Andes.

- NYGREN, A. 2004. Contested Lands and Incompatible Images: The Political Ecology of Struggles Over Resources in Nicaragua's Indio-Maíz Reserve. ***Society & Natural Resources***, 17 (3):189-206.
- OCHOA, S. Y GONZÁLEZ, M. 2000. Land use and deforestation in the highlands of Chiapas, Mexico. ***Applied Geography***, (20):17-42.
- OKELLO, M. Y KIRINGE, J. 2004. Threats to Biodiversity and their Implications in Protected and Adjacent Dispersal Areas of Kenya. ***Journal of Sustainable Tourism***, 12 (1):55-70.
- OTERO, I. 1993. ***Una aplicación del Pc ArcInfo al análisis del cambio paisajístico***. Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica. 2º Congreso. Los Sistemas de Información Geográfica en el umbral del siglo XXI. Madrid. pp. 501-517.
- PAN, W., WALSH, S., BILSBORROW, R., FRIZZELLE, B., ERLIEN, C. Y BAQUERO, F. 2004. Farm-level models of spatial patterns of land use and land cover dynamics in the Ecuadorian Amazon. ***Agriculture, Ecosystems & Environment***, 101 (2/3)117-:135.
- PARMENTER, A., HANSEN, A., KENNEDY, R., COHEN, W., LANGNER, U., LAWRENCE, R., MAXWELL, B., GALLANT, A. Y ASPINALL, R. 2003. Land use and land cover change in the Greater Yellowstone Ecosystem: 1975-1995. ***Ecological Applications***, 13 (3):687-703.
- PARRISH, J., BRAUN, D. Y UNNASCH, R. 2003. Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. ***BioScience***, 53 (9):851-860.
- PÉREZ, F., RUIZ, A., TURNER, J., BERLANGA, C. Y MITCHELSON, G. 2003. Land cover changes and impact of shrimp aquaculture on the landscape in the Ceuta coastal lagoon system, Sinaloa, Mexico. ***Ocean & Coastal Management***, 46 (6-7):583-600.
- PERZ, S. 2002. The Changing Social Contexts of Deforestation in the Brazilian Amazon. ***Social Science Quarterly***, 83 (1):35-53.
- PERZ, S. Y SKOLE, D. 2003. Social determinants of secondary forests

- in the Brazilian Amazon. ***Social Science Research***, 32 (1):25-61.
- PETIT, C., SCUDDER, T. Y LAMBIN, E. 2001. Quantifying processes of land-cover change by remote sensing: resettlement and rapid land-cover changes in south-eastern Zambia. ***International Journal of Remote Sensing***, 22 (17):3435-3456.
- PONTIUS, R., SHUSAS, E. Y MCEACHERN, M. 2004. Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. ***Agriculture, Ecosystems & Environment***, 101 (2/3):251- 269.
- PRESEY, R., WHISH, G., BARRETT, T. Y WATTS, M. 2002. Effectiveness of protected areas in north-eastern New South Wales: recent trends in six measures. ***Biological Conservation***, 106 (1):57-70.
- RENGER, R., CIMETTA, A., PETTYGROVE, S. Y ROGAN, S. 2002. Geographic Information Systems (GIS) as an Evaluation Tool. ***American Journal of Evaluation***, 23 (4):469-480.
- ROBINSON, J. Y GINSBERG, J. 2004. Parks, People, and Pipelines. ***Conservation Biology***, 18 (3):607-609.
- ROBLES, T. Y LUNA, R. 1999. ***Elaboración de Indicadores para proyectos ambientales*** PROARCA/CAPAS/AID. Guatemala.
- ROMERO, R. Y PERRY, G. 2004. The role of land abandonment in landscape dynamics in the SPA 'Encinares del rio Alberche y Cofio, Central Spain, 1984-1999. ***Landscape and Urban Planning***, 66 (4):217-232.
- ROY, P. Y TOMAR, S. 2001. Landscape cover dynamics pattern in Meghalaya. ***International Journal of Remote Sensing***, 22 (18):3813-3825.
- SÁNCHEZ-AZOFEIFA, A., GRETCHEN, D., PFAFF, A. Y BUSCH, C. 2003. Integrity and isolation of Costa Rica's national parks and biological reserves: examining the dynamics of land-cover change. ***Biological Conservation***, 109 (1):123-136.
- SANCHO, J., MORENO, F., NAVALPOTRO, P., Y SANTAOLALLA, A. 1995. El espacio rural en una sociedad urbana: valoración ambiental y paisajística. ***Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid***, (15):651-662.

- SCHWARTZMAN, S., MOREIRA, A. Y NEPSTAD, D. 2000. Rethinking Tropical Forest Conservation: perils in Parks. ***Conservation Biology***, 14 (5):1351-1357.
- SELMAN, P. 2004. Community participation in the planning and management of cultural landscapes. ***Journal of Environmental Planning & Management***,. 47 (3):365-393.
- SELVIK, K. 2004. Biodiversity and modern forestry: the concept of biodiversity and its meaning within Norwegian forestry management. ***Norwegian Journal of Geography***, 58 (1):38-43.
- SINCLAIR, A., LUDWIG, D. Y CLARK, C. 2000. Conservation in the Real World. ***Science***, 289 (5486):1875-1876.
- SOUTHWORTH, J., MUNROE, D. Y NAGENDRA, H. 2004. Land cover change and landscape fragmentation—comparing the utility of continuous and discrete analyses for a western Honduras region. ***Agriculture, Ecosystems & Environment***, 101 (2/3):185-206.
- TAILLEFUMIER, F. Y PIEGAY, H. 2003. Contemporary land use changes in prealpine Mediterranean mountains: a multivariate GIS-based approach applied to two municipalities in the Southern French Prealps. ***Catena***, 51 (3 y 4):267- 297.
- TURNER, B. Y MEYER, W. 1991. Land use and land cover in global environmental change: considerations for study. ***International Social Science Journal***, 43 (4):669-680.
- VASCONCELOS, M., MUSSA, J., ARAUJO, A., Y DINIZ, M. 2002. Land cover change in two protected areas of Guinea-Bissau (1956-1998). ***Applied Geography***, 22 (2):139-157.
- VELÁSQUEZ, J. ; OBALLOS, J. ; OCHOA, G. ; MANRIQUE, J. ; SANTIAGO, J. 2004. Metodología para la delineación cartográfica de suelos. ***Revista Forestal Latinoamericana***, 19 (36):15-34.
- VITALIS. 2007. ***Semáforo Conservacionista de Parques Nacionales de Venezuela***. <http://www.vitalis.net/actualidad708.htm>
- VREUGDENHIL, D., CASTAÑEDA, F. Y LÓPEZ, M. 2003. ***DAPVS/ SERNA monitoreo y evaluación del sinaph y del corredor***

- biológico.** Preparación financiada por PROBAB/BancoMundial/GEF. Preparado por WICE. [http://birdlist.org/nature\\_management/monitoring/](http://birdlist.org/nature_management/monitoring/)
- WALKER, R. 2003. Mapping process to pattern in the landscape change of the Amazonian frontier. ***Annals of the Association of American Geographers***, 93 (2):376-398.
- WILSHUSEN, P., BRECHIN, S., FORTWANGLER, C. Y WEST, P. 2002. Reinventing a SquareWheel: Critique of a Resurgent "Protection Paradigm" in Internacional Biodiversity Conservation. ***Society and Natural Resources***, (15):17-40.
- WWF – Oficina de Programa Perú 2003. ***Análisis de cambios de paisaje: Tournavista – Campo Verde y su área de influencia, pérdida y fragmentación de Bosques: (1963 – 2000)***. Informe Técnico. Lima, Perú. <http://wwfperu.org.pe/documents/sig/tornavista2003.pdf>
- YANG, X. Y LO, C. 2002. Using a time series of satellite imagery to detect land use and land cover changes in the Atlanta, Georgia metropolitan area. ***International Journal of Remote Sensing***, 23 (9):1775-1799
- ZIMMERER, K. Y CARTER, E. 2000. ***Conservation and sustainability in Latin America and the Caribbean***. Latin America in the 21<sup>st</sup> Century. Conference of Latin Americanist Geographers Yearbook. University of Texas Press. 27:207-249.