

ORDENACIÓN TERRITORIAL Y FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE

Perspectivas para la integridad ecológica

*Luis Aníbal Vélez Restrepo **

RESUMEN

Cada vez se señala más la importancia de fundamentar las estrategias de conservación de la diversidad biológica en una perspectiva de ecología del paisaje, articulada a su vez en los planes y procesos de ordenación territorial. Sin embargo todavía persiste un rezago conceptual y metodológico en muchos procesos de planificación territorial respecto a tales estrategias.

Este trabajo constituye una reflexión en tal sentido, la cual aborda en primer lugar, una observación general de los alcances tradicionales de la conservación y las nuevas perspectivas y conceptos a la escala de paisaje. Se presenta a su vez una mirada al análisis ecológico que convencionalmente elabora y sustenta la planificación y gestión territorial, mostrando el carácter fragmentador de la asignación de usos del suelo, carente de criterios de funcionamiento de la biodiversidad. En tercer lugar se plantea la importancia y la oportunidad que significa la planificación territorial para inducir una articulación de patrones espaciales y procesos ecológicos en la zonificación de usos del suelo hacia la integridad ecológica del paisaje.

ABSTRACT

The field of planning increasingly emphasizes the importance of rooting the strategies of biological diversity on an ecological perspective of landscape linked to the processes and plans of structural reordering of the territory. However, there is still a conceptual and methodological tendency to go back to the old habits in many processes of land planning.

This work discusses such disparity. It includes first a general discussion of traditional approaches to conservation and the new perspectives and concepts focused on landscape. Second, examining the conventional ecological approach to planning and land use management it shows the fragmentary way in which it determines land uses without any attention to the workings of biodiversity. Finally, this paper looks at the importance and the opportunity of articulating spatial patterns and ecological processes in ways that maintain the integrity of landscape.

* Profesor Asociado Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Arquitectura. Escuela de Planeación urbano- regional.

1. ESPECIES, ECOSISTEMAS Y PAISAJE: LA ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN.

Diferentes autores coinciden en señalar o demandar un cambio en las estrategias de conservación de biodiversidad. Los conceptos y esfuerzos tradicionales en esta materia se centraron en la protección de especies de fauna y flora únicas ó amenazadas; y en el establecimiento de parques y reservas naturales (Ipsky 1995) bajo criterios de diversidad de habitats y de especies, es decir, conservación de áreas que presentan máxima diversidad (Noss 1983). En tal sentido la gran mayoría de métodos convencionales correspondientes han procedido especie por especie y amenaza por amenaza lo que se traduce en un enfoque reactivo, costoso, insuficiente y tendencioso por la subjetividad que caracteriza muchas veces la selección de especies a proteger.

De acuerdo con Moya (1992) los argumentos que sustentan las estrategias de conservación son de dos tipos: los basados en el valor económico de las especies para la sociedad humana; y los que consideran a las especies con un valor intrínseco independiente de cualquier valor real para el hombre. En el primer caso, se trataría de una visión antropocéntrica mas viable aparentemente, pero de dudosa ética; la segunda perspectiva, menos operativa para decidir prioridades admite derechos a todas las especies en si mismas. En ese contexto la selección responde a veces a intereses mas particulares que van desde la curiosidad de algún científico, a la simpatía social que suscitan ciertas especies; de tal manera que las mas vistosas ó glamorosas suelen ser mas reconocidas, a expensas de otras con menos atributos físicos y menos público pero talvés con mas funciones ecológicas (Scott et al 1993).

Noss (1986) hace una síntesis sobre el problema de las estrategias tradicionales de conservación, no ajustadas a la realidad por la estrechez de sus criterios a nivel espacio temporal, pues tienden a concentrarse en un limitado espectro de la biodiversidad:

- Asumen una visión estática de las condiciones bióticas sin reconocer explícitamente la dinámica natural que ocurre en los ecosistemas en tér-

minos de perturbación y sucesión; procesos que alteran la estructura de una comunidad, la composición de especies y por lo tanto modifican los valores de riqueza, diversidad, etc temporalmente (Flores et al 1998) conduciendo a interpretaciones equívocas sobre el contenido y función de un ecosistema. La máxima diversidad local como criterio de selección de áreas de protección viene a ser por si solo un elemento insuficiente o confuso.

- Esa perspectiva de máxima diversidad ha desarrollado entonces la conservación en función de la creación de parques, reservas y zonas de protección, aisladas, localizadas y delimitadas como unidades independientes, individuales; protegiendo su *contenido* ecológico sin las relaciones o interdependencias con sus entornos, que son su *contexto* espacial ecológico. Consideraciones a nivel de fragmentación de habitat, aislamiento y conectividad de áreas entre sí, y de éstas respecto al paisaje en el que están inmersas se echan de menos en el diseño o delimitación de muchas reservas o demás categorías del sistema de áreas protegidas.

Los ecosistemas tienen estructura y función, ya se sabe, pero ambas se conducen no unicamente por interacciones internas, sino por procesos, organismos y materiales originados externamente, de modo que un ecosistema es realmente parte de una cadena (Flores et al 1998). Cuando las comunidades y reservas se consideran entidades inalterables o santuarios aislados, es porque el paisaje o entorno seguramente está ignorado funcionalmente. Se desconoce ahí que las reservas naturales (ó bosques naturales y zonas de protección en general) no existen independientes en un "mar" de tierras homogéneas o neutrales, sino que por el contrario están relacionadas horizontalmente con éstas últimas, las cuales constituyen una matriz agrícola o suburbana que las contiene y que puede tener un significativo efecto en la composición de especies, en la diversidad y en la aptitud de hábitat ya que posibilita ó restringe la dispersión de especies animales y semillas, la conectividad para el mantenimiento de muchas poblaciones, comunidades y ecosistemas (Noss 1986).

En ocasiones, la dinámica, relaciones e influencias

provenientes de esos entornos son las que garantizan el contenido ecológico valioso y "protegido"; pero en otras, constituyen una gran amenaza a las áreas naturales por varias razones: por la posible deforestación que inducen los usos aledaños; por los cambios funcionales que pueden generar estos mismos usos en zonas de borde e interior de bosques; y porque pueden constituir un medio hostil que aísla a las especies, acelerando procesos de extinción local. En cualquier caso las relaciones con el paisaje tienen que ser reconocidas. Así por ejemplo, a mayor hostilidad del medio, mayor tamaño de reserva es requerido para proveer aptitud de hábitat y menor dependencia de otras áreas similares o envolventes en cuanto a procesos y recursos para supervivencia.

■ Centrar la conservación de biodiversidad solo en parques, reservas, áreas de protección, ó de alta diversidad, sin ningún criterio de conexión ó articulación física ó funcional es justamente enfocarla al nivel de especies ó poblaciones o comunidades relativamente homogéneas antes que a sistemas mayores o mas complejos que involucran no solo el contexto inmediato sino los *procesos ecológicos*, esto es grandes ecosistemas ó mosaicos de paisaje. Con ese enfoque se ignora que las especies existen como componentes funcionales de ecosistemas y que por lo tanto su manejo está asociado a otros elementos bióticos y abióticos, sus procesos y espacialidades. El énfasis en especies no garantiza la conservación de procesos (Noss 1986), ó su regulación; y estos son la base de la sustentabilidad de la naturaleza con sus especies.

El problema es que los procesos no suelen ser identificables como porciones discretas del territorio, de límites precisos, pero se expresan en el espacio de manera continua física o funcionalmente. Las conexiones territoriales del agua superficial y de los flujos subterráneos reflejan muy directamente cadenas ecológicas a diferentes escalas, que se captan justamente cuando se rompen ocasionando alteraciones costosas. Basta observar las repercusiones que tienen determinadas actividades llevadas a cabo en un punto, y que a través de los flujos de materiales afectan en otras áreas, próximas ó muy alejadas de él (Díaz Pineda,

1999). Aporte de sedimentos, nutrientes, dispersión de semillas, sequías, entre otros, generalmente operan a través del paisaje regional.

Una aproximación ecosistémica, y con ello la consideración de procesos ecológicos implicados específicamente, es un criterio ineludible para la conservación; y eso significa pasar de una concepción vertical a otra horizontal que reconozca dichos procesos (climáticos, geomorfológicos, hidrológicos, bióticos..) y su expresión espacial (Díaz Pineda 1999), expresión que frecuentemente supera el marco geográfico protegido o delimitado como objeto de protección.

Lo anterior no sugiere abandonar ó desconocer el nivel de especies ó poblaciones en los programas de conservación, sino enmarcarlo o complementarlo con una perspectiva dinámica, haciendo explícita la relación patrones- procesos, para una ecología a la escala del paisaje, es decir que vaya mas allá del manejo de partes aisladas en éste. Los límites operacionales de la planificación y manejo deberían abarcar así el mosaico funcional del paisaje (Noss 1986).

2. LA ECOLOGÍA DE LA ORDENACIÓN TERRITORIAL: UN ANÁLISIS FRAGMENTADO

Ese paradigma tradicional es el que domina todavía en la gestión ambiental y en la ordenación territorial, tanto en su marco conceptual y técnico como normativo. Una referencia al caso Colombiano permite ilustrar la situación.

La planificación territorial en Colombia se formaliza a través de los planes de ordenamiento territorial, planteados en la ley 388 de 1997, la cual establece sus alcances y componentes fundamentales. La práctica planificadora y las guías metodológicas propuestas para asistirle desarrollan metodologías que incluyen etapas de *análisis, síntesis, evaluación y prospectiva territorial* como base de la planificación y manejo del territorio (Figura 1).

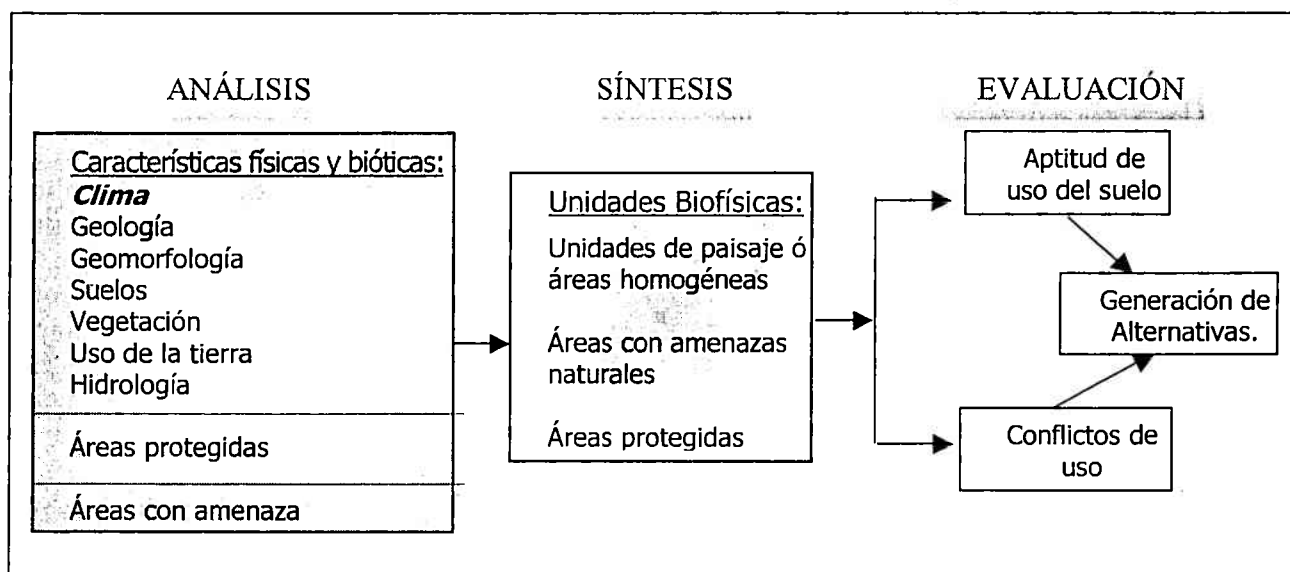


FIGURA 1. Una secuencia típica de análisis y diagnóstico del subsistema biofísico en los planes de ordenamiento territorial.

El proceso, en las dos primeras etapas, analiza las condiciones biofísicas del territorio: Clima, geomorfología, hidrología, suelos, vegetación, etc, las cuales se integran para obtener unidades de síntesis, o sea, una *zonificación ecológica* expresada en un mapa de unidades de paisaje ó unidades homogéneas que forman un mosaico de áreas diferenciadas unas de otras, discretas y fijas en sus bordes.

Esas unidades son evaluadas, con métodos manuales ó mediante sistemas de información geográfica, para obtener la capacidad ó aptitud de uso de la tierra; impacto ambiental de sistemas de producción; riesgos y amenazas; valor de conservación, etc, según el método específico y las categorías ó conceptos integradores que correspondan (similares ó análogos a los de la figura 1).

Es decir que la dimensión ambiental en los planes de ordenamiento territorial está referida al diagnóstico del *subsistema biofísico* como uno de los componentes del sistema territorial, ó mas simplemente del territorio administrativo. Si bien algunas guías metodológicas plantean la necesidad de incorporar el *análisis de procesos ecológicos bióticos y su espacialización*, la realidad es que la práctica planificadora y ordenadora persiste en una concepción tradicional de la conservación, según se indicó atrás.

En primer lugar, en esas categorías de síntesis ó conceptos integradores de la figura 1, subyace una mirada mas física que biótica ó ecosistémica de la naturaleza; con un

relativo énfasis en el recurso suelo como referente fundamental para la definición y espacialización de aptitudes y restricciones de usos. En efecto, los modelos de asignación de usos multiple integran basicamente variables climáticas, geomorfológicas, agrológicas, hidrológicas y vegetación (tipo de cobertura) valoradas en función de la capacidad de uso del suelo, amenaza, riesgo de erosión.

Es la protección del suelo como tal, el referente clave para asignar actividades, ó para seleccionar áreas de uso forestal, así sea de reforestación. Con base en la aptitud del suelo, la localización de bosques queda generalmente confinada a suelos sin "vocación" agrícola, marginales por sus condiciones extremas de pendientes, clima ó productividad. Este criterio obviamente no es malo, pero es insuficiente y no responde, como ya se ha indicado, a análisis de pérdida y fragmentación de hábitats; ó requerimientos de tamaño y conectividad de bosques para poblaciones, metapoblaciones y comunidades; regulación hídrica; consideraciones que incidirían en la distribución, configuración y tamaño de áreas para reforestación y protección.

En segundo lugar, y correspondiendo con lo anterior, el análisis de biodiversidad en los planes de ordenación no suele ir mas allá de la *caracterización* de las especies vegetales, animales y comunidades ó tipos de vegetación natural, llegando solamente a un catálogo de especies

valiosas y amenazadas ó en peligro de extinción. Ese nivel analítico y conceptual conlleva la concepción tradicional de la biodiversidad y su conservación como elementos estáticos que conforman un stock de especies y hábitats a mantener en áreas discretas y que se preservarán siempre y cuando no se las explote ó no se afecten directamente por proyectos. Aspectos tales como rango de hogar de las especies, requerimientos de dispersión, de migración, forrajeo, reproducción, etc inherentes a su funcionamiento, no son previstos como condiciones de aptitud de hábitat y procesos de fragmentación.

En tercer lugar, la planificación territorial analiza y proyecta los tipos de uso del suelo (agrícola, forestal, ganadero, de parcelación, de infraestructuras, etc) de manera independiente ó desarticulada unos de otros, con lo cual se afirman las limitaciones señaladas. Es decir que el esquema de definición y manejo desarticulado, aplicado a las áreas de protección ó vegetación natural, se repite a su vez para cada uno de los demás usos en el territorio, siendo vistos ellos sin interrelaciones ó interdependencias funcionales y espaciales entre áreas del mismo tipo y entre los distintos usos (Hobbs et al 1993), para efectos de procesos ecológicos (descomposición, ciclo de nitrógeno, polinización, dispersión, predación, etc) en el paisaje.

Esa es una visión fragmentada del paisaje que no lo percibe como un mosaico ó conjunto de elementos espaciales (parches, corredores, matriz de ecosistemas ó usos del suelo) que interactúan y establecen una estructura y funcionamiento como paisaje (Forman 1995); donde los procesos no terminan en las áreas protegidas oficialmente sino que, por lo visto, implican los demás usos y las zonas de vegetación natural, de carácter privado (Hobbs et al 1993).

La agricultura, los pastos, las características de corredores viales y riparianos juegan un papel importante para un mayor ó menor movimiento de biota, habiéndose establecido por ejemplo que el tipo de cobertura y de barreras en el paisaje producen una mayor ó menor resistencia al movimiento de especies (Knaapen et al 1992; Dobrowolski et al 1993).

Pero, por una parte el análisis ambiental agrícola (la agricultura sostenible) se aplica principalmente al problema de la erosión del suelo y la contaminación por

agroquímicos, los cuales son una parte del problema, cual es diseñar usos agrícolas “permeables” y como hábitats en si mismos.

Por otra parte, la falta de manejo de las áreas remanentes de vegetación, natural no reservadas, las deja a merced de las influencias externas provenientes de zonas ó usos circundantes agropecuarios ó suburbanos, produciendo en aquellas, cambios no deseables debidos a invasión de semillas de cultivos, pastoreo, alteraciones microclimáticas e hidrológicas, etc que como se sabe repercuten en su diversidad e integridad ecológica.

En esa desarticulación, los componentes del paisaje (parches de distinto tipo ó cobertura) no están concebidos como un sistema ó red ecológica: un análisis y un manejo fragmentado producen *paisajes fragmentados* ecológicamente. No es del caso extendernos aquí en el concepto de fragmentación de hábitat, basta por ahora señalar que está referido, en términos muy generales, a la ruptura o rompimiento de un hábitat en muchos fragmentos, por efecto de transformación del uso de la tierra, mas concretamente de los bosques; lleva consigo la pérdida y aislamiento de hábitat, lo cual constituye hoy la mas seria amenaza para la vida salvaje y con ella la biodiversidad (Forman 1995; Collinge 1996; Sorrell 1999).

Aunque el plan de ordenamiento territorial cubre el territorio y sus distintos usos, la práctica planificadora los considera independientemente, sin interrelación ecológica espacial. Cada autoridad ó institución agropecuaria, forestal, vial, etc, asume el manejo de sus porciones ó segmentos de territorio favoreciendo tal aislamiento. A esas limitaciones conceptuales y operativas se suma la que imponen los límites jurisdiccionales de la planificación territorial local, donde la gestión recorta los procesos y descontextualiza el paisaje.

No es difícil entender que el creciente proceso de fragmentación con sus implicaciones ya mencionadas, demandan una mayor incorporación de objetivos, estrategias y programas para su manejo en el marco de la ordenación territorial, pero eso requiere una perspectiva mas sistémica, dinámica y jerárquica de la conservación de biodiversidad. De modo que sin desconocer el nivel de las especies, poblaciones y áreas especiales, se proyecte su definición y manejo en el nivel de paisaje.

Es éste un nivel que permite reconocer entonces, tanto las interacciones entre factores biofísicos que diferencian o caracterizan un punto o sitio dado (heterogeneidad vertical) así como las interdependencias entre elementos espaciales (heterogeneidad horizontal). Ese conjunto de relaciones constituye una red ecológica: la infraestructura ecológica (Zonneveld 1995), asociada a una cierta configuración espacial de funciones, flujos, materiales, estructuras.

3. INTEGRIDAD ECOLÓGICA Y ASIGNACIÓN DE USOS AL SUELO.

Conocer la especificidad del paisaje en términos de sus hábitats, de sus requerimientos de conectividad y aislamiento es una base para plantear estrategias y áreas de protección, entendidas éstas últimas como elementos ó nodos de redes ó sistemas ecológicos en el paisaje. La asignación de usos al suelo, en unidades discretas, monofuncionales, debe problematizarse conceptual y metodológicamente en ese sentido, incorporando al análisis territorial objetivos de conservación ecológica que vayan mas allá de la diversidad de especies, ó de zonas de protección desarticuladas funcionalmente en el espacio geográfico.

En consecuencia, lo que se plantea es el reconocimiento de interacciones entre elementos bióticos y abióticos, y entre patrones espaciales y procesos ecológicos, como punto de partida para establecer condiciones de integridad ecológica del paisaje, es decir, de persistencia del funcionamiento de los sistemas ecológicos y su resiliencia (Montes 1998).

Mas que una zonificación diferenciadora del suelo, la integridad pasa por la recomposición de las *redes* ecológicas del paisaje (Sorrell 1999; Ahern 1990; Kosová 1986; Lipský 1995; Zonneveld 1995): una infraestructura ecológica básica de funcionamiento; una configuración espacial de relaciones y procesos esenciales. La noción de red constituye un referente conceptual, analítico y metodológico para una ecología del paisaje en la planificación del uso del suelo con criterios de integridad. En esa perspectiva, los corredores ecológicos (de hábitat, de dispersión, ó los *greenway*) han sido planteados como estructuras lineales a diferentes escalas para unir parches de hábitat ó promover el flujo de especies y materiales.

Otras estructuras de redes mas complejas y jerárquicas incluyen nodos (parches de hábitat), uniones (corredores),

zonas buffer ó de amortiguamiento y puntos de enlace (*stepping stones*). Se pueden citar aquí, entre otros el sistema territorial (espacial) de estabilidad del paisaje (Lipsky 1995); Los módulos multifuncionales (Noss 1986); y el mosaico óptimo de usos del suelo (Forman 1995) como modelos ó patrones espaciales de procesos, que a su vez representan una visión mas proactiva de la conservación, que amplía el espectro de biodiversidad protegida y los criterios de selección, localización y manejo, mas allá de la riqueza y la diversidad en un punto.

Si la noción de paisaje es en si misma una perspectiva integradora frente al fraccionamiento del diagnóstico y del manejo territorial por componentes ó subsistemas temáticos (físico-biótico, socioeconómico, político administrativo, cultural, infraestructural), la ecología del paisaje se presenta como un nuevo paradigma que puede proveer información a la ordenación territorial para una consideración mas integrada de lo biofísico y de los usos del suelo. *Constituye una base analítica complementaria* a escala local y regional para la definición de grados de amenaza y escenarios de conservación (*ecorregiones estratégicas*, como unidades de gestión, Olson y Dinerstein, 1994).

Un replanteamiento conceptual y metodológico en tal sentido es necesario para rescatar el análisis ambiental, sumido demasiado pronto en el lugar común del desarrollo sostenible; igualmente, para relanzar la agrosilvicultura relegada a la marginalidad biofísica y social, a barreras vivas incipientes, y reconfigurarla en términos de corredores ó conexiones; también para incorporar los análisis de fragmentación en los estudios de impacto ambiental, caracterizados por la evaluación de recursos naturales sectorialmente; para valorar y dar sentido a las áreas naturales residuales en las fincas e incorporarlas funcionalmente al paisaje; y para repensar el problema de las zonas verdes y la planificación urbana con criterios de hábitats urbanos.

La pertinencia de la ordenación territorial municipal y departamental como escalas geográficas e institucionales apropiadas para vincular principios de la ecología del paisaje es clara no solo por el carácter local y formal (legal) de los planes de ordenamiento sino porque justamente las regulaciones básicas del uso del suelo (reglamentaciones, estatutos) se dan a nivel municipal, lo cual permite mas posibilidad de interacción entre propietarios- municipalidad- instituciones así como

coordinación entre varios municipios para establecer conjuntamente mecanismos de adecuación.

Incluso desde que se expidió el código de los recursos naturales en Colombia (decreto 2811 de 1974) se definió una norma ó artículo relacionado con la obligación de dejar 30 metros a lado y lado de los cauces como zona de protección. Lo que se estaba planteando ahí, no era menos que el mantenimiento de corredores riparianos para conexión y movimiento de metapoblaciones entre otras funciones. De haberse aplicado esa norma en los municipios, en los 26 años que lleva escrita, muchos problemas de aislamiento, sedimentación, contaminación, erosión se habrían evitado.

Las oportunidades de la ordenación territorial, unidas justamente al carácter fragmentador de sus planes, proyectos, zonificaciones y normatividades de parcelaciones ó tamaños mínimos de lotes, la potencian y la reclaman como un ámbito clave para replantear la visión del análisis ecológico tradicional hacia propósitos de conservación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahern J. 1991. *Planning for an extensive open space system: linking landscape structure and function*. Landscape and urban planning 21:131- 145.
- Collinge S. K. 1996. *Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning*. Landscape and urban planning 36:59-77.
- Díaz Pineda F. y Fernandez M.D. 1999. *Nuevas perspectivas para la ordenación ambiental del territorio*. En: Homenaje a Don Angel Ramos Ayuso. España.
- Dobrowolski K. Et al 1993. *Effect of habitat barriers on animal populations and communities in heterogeneous landscapes*. In: Bunce R. G. Et al. Landscape ecology and agroecosystems. Lewis publishers. USA. Pgs. 61-70
- Flores A. Et al 1998. *Adopting a modern ecological view of the metropolitan landscape: the case of a greenspace system for the New York City region*. Landscape and urban planning 39: 295- 308
- Forman R. T. T. 1995 *Land Mosaics. The ecology of landscapes and Regions*. Cambridge University press. 599p.
- Hobbs R. Et al 1993. *Integrated landscape ecology: A Western Australian perspective*. Biological conservation, 64: 231- 238
- Knaapen J. Et al 1992. *Estimating habitat isolation in landscape planning*. Landscape and urban planning 23:1- 16
- Kosová M. Et al 1986. *Use of measures of network connectivity in the evaluation of ecological landscape stability*. Ekologia (CSSR) 5:187- 202.
- Lipsky Z. 1995. *Linking ecological networks: Theory and practice in the Czech republic*. In: Landscape ecology: theory and application. Proceedings of the fourth annual IALE (UK) conference. Pgs. 61- 69.
- Montes C y otros, 1998. *Reconocimiento biofísico de espacios naturales protegidos*. Doñana. Junta de Andalucía. Consejería de medio ambiente. 309p.

- Moya A. 1992. *Porqué conservar la diversidad biológica?* Arbor N° 557, pgs. 93-100. Madrid.
- Noss R.F. 1983 *A regional landscape approach to maintain diversity*. Bioscience 33: 700-706
- Noss R.F. and Harris L.D. 1986. *Nodes, networks, and MUMs: preserving diversity at all scales*. Environmental Management 10: 299- 309.
- Olson D.M., y Dinerstein E. 1994. *Evaluación de potenciales de conservación y grados de amenaza para las ecorregiones de América Latina y el Caribe: un análisis utilizando ecología de paisajes*. Conservation science program world wildlife fund. Nota divulgativa N° 10. Washington, 95p.
- Scott, J. M. Et al 1993. *Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity*. Wildlife monographs n° 123
- Sorrell J. 1999. *Using geographic information systems to evaluate forest fragmentation and identify wildlife corridor opportunities in the cataraqui watershed*. Canada.
- Zonneveld I. S. 1995 *Land ecology. An introduction to landscape ecology as a base for land evaluation, land management and conservation*. SPB Academic Publishing, Amsterdam 199p.