

# **OBJETIVOS Y CAMBIOS EN LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.**

JOSÉ JESÚS DELGADO PEÑA.  
JOSÉ DAMIÁN RUIZ SINOGA.

## **RESUMEN.**

En el campo de la Ecología actual y de los conceptos de conservación de la naturaleza se están produciendo importantes cambios que pueden suponer una ruptura con antiguas concepciones obsoletas. La desaparición de biodiversidad y la fragmentación de hábitats nos sirven de punto de partida para una reflexión sobre nuevas ideas y tendencias en la conservación del Medio Ambiente. Los sistemas de conexión de biotopos se presentan como una nueva metodología dentro del campo actual de la conservación de la naturaleza.

## **ABSTRACT.**

Important changes are appearing in the field of actual Ecology and nature conservation concepts, that can be a break with old ideas. The loss of biodiversity and habitat fragmentation are the start point of thinking about new ideas and tendencies in the nature conservation. The ecological networks of biotops are a new methodology in the actual field of nature conservation.

## **INTRODUCCIÓN.**

Desde que se creara el primer Parque Nacional del mundo, que fue el de Yellowstone, en los Estados Unidos de América, a finales del siglo pasado, o se aprobara la primera Ley de Parques Nacionales en España, en 1916, con la creación de los primeros parques en Covadonga y Ordesa y Monte Perdido, la Ecología en general y la gestión de los espacios naturales en particular han experimentado enormes cambios, en muchas ocasiones con giros de ciento ochenta grados, en lo que se refiere a sus objetivos y sus concepciones. El incremento de la preocupación medioambiental en nuestro país, y especialmente en los últimos años, ha sido también importante, evidenciando algo que ya es un clásico para los restantes países desarrollados, y es que la problemática y concienciación a los distintos niveles de implicación, en temas medioambientales, está directamente relacionada con los niveles de desarrollo de los mismos, con los niveles de bienestar en definitiva.

Frente a los planteamientos conservacionistas de antaño, en donde se evidenciaba un antagonismo pleno entre medio ambiente de un lado, y evolución y desarrollo de las socieda-

des de otro, la idea de la compatibilización de conceptos ha ido calando cada vez mas no solo en determinados círculos implicados mas directa o indirectamente en el tema, Universidades, investigadores, movimientos ecologistas, sino también en los gestores del territorio y progresivamente en la sociedad civil en general.

Primero se utilizó el termino “ecodesarrollo”, claramente potenciado por la escuela francesa de los 70, teniendo como principal defensor del mismo a la figura de Jean Tricart, idea que ya conllevaba un cierto freno, pero importante por su significación y por el contexto social en el que se produce. Eran los años del desarrollismo español, por ejemplo.

Posteriormente, se empezó a usar el concepto de “desarrollo sostenido”, cambio conceptual significativo si se quiere, puesto que frente al planteamiento previo, del desarrollo de territorios y espacios sin agresiones graves medioambientales, acuñados por las teorías relativas al ecodesarrollo, el nuevo termino prepondera los valores medioambientales, de tal forma que la capacidad de uso de tal o cual espacio adquirira mayor relevancia. Un territorio podrá compatibilizar diferentes usos en función de su capacidad, sin deteriorar sus valores ambientales.

Por tanto, el tema de la Ecología es fundamental en nuestros días y estamos viviendo una verdadera revolución en lo que a conceptualización de la conservación de la Naturaleza se refiere. En este ambito, la fecha de Junio de 1992, desde el punto de vista medioambiental, fue clave.

Se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, popularmente conocida como “la cumbre de Río”, donde surgieron de forma definitiva las cuestiones fundamentales ambientales que actualmente nos preocupan: lucha contra la deforestación y la desertificación, fomento de un desarrollo agrícola y rural sostenible, conservación de la diversidad biológica, gestión racional de la biotecnología, ordenación y uso racional del agua dulce, gestión ecológicamente racional de los desechos, etc. En ese mismo año, se aprobó en el Parlamento Europeo la Directiva 92/43/CEE, conocida como “Directiva Hábitat”, propulsando la creación de una red coherente de espacios naturales, la Red Natura 2000, a la que cada país miembro tiene que hacer su aportación, con una lista de espacios protegidos que contenga todos aquellos biotopos representativos. Es necesaria, frente a las transformaciones actuales de la postura del hombre con respecto al Medio Ambiente, una seria reflexión sobre la forma, los objetivos, y los cambios que se producen o se deben producir en la gestión de los espacios naturales en particular y de la globalidad del territorio en general. Hablaremos de todo ello en los próximos epígrafes.

## **DISPERSIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS VERSUS GESTIÓN DE LA TOTALIDAD DEL TERRITORIO.**

La Revolución Industrial supuso un revulsivo para la Historia del hombre, para su desarrollo tecnológico, para la explosión urbana, y para la utilización más intensiva del territorio. La agricultura se volvió mucho más agresiva con el entorno, mediante la introducción de maquinaria pesada, pesticidas y fertilizantes químicos. Las poblaciones humanas crecieron enormemente y la revolución de los transportes favoreció la construcción masiva de carreteras y líneas

de ferrocarril. Todos estos procesos han conducido a una progresiva fragmentación de los espacios naturales, creando verdaderas islas en el paisaje, reductos naturales en un extenso mar de campos de cultivo, áreas industriales y poblaciones humanas. Un magnífico ejemplo de esto lo encontramos en la provincia de Málaga, en donde las diferentes figuras de protección de espacio naturales, sean parques naturales, parajes, etc., aparecen en el territorio como islas, rodeadas de una agricultura la mayor parte de los casos en estado de semiabandono.

Extrapolando la teoría de islas oceánicas de MacArthur y Wilson (1967) a los fragmentos naturales aislados de los continentes, se pueden desprender dos ideas fundamentales:

- El número de especies es directamente proporcional a la superficie de la isla.
- El número de especies es inversamente proporcional a la distancia a la isla más cercana.

Así, la fragmentación de los hábitats trae consigo una serie de consecuencias negativas para el Medio Ambiente (Jedicke, 1994). Como consecuencias inmediatas se cuentan la contaminación acústica, destrucción de factores abióticos del paisaje, empobrecimiento de la biodiversidad, mayor mortandad de fauna por atropello o colisión y obstaculización de migraciones. A medio plazo, contaminación del suelo, la atmósfera y los cursos de agua, aislamiento de poblaciones de flora y fauna, alteraciones microclimáticas, aparición de especies extrañas y creación de zonas de uso marginal (p. ej. escombreras). Consecuencias a largo plazo son la extinción de poblaciones y alteraciones en el conjunto de especies de los ecosistemas fragmentados creándose una zonación dentro de los mismos según el grado de alteración antrópica. A partir de ese momento, empezaremos a hablar de parques, reservas,..., espacios en definitiva, a proteger o protegidos.

La extinción de especies es algo fácilmente comprobable a través de los Libros Rojos, que nos muestran un balance poco halagüeño. Como ejemplo, de las 635 especies de vertebrados conocidas en España, el 37 % están bajo alguna de las categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (extinta, en peligro, vulnerable o rara), siendo los mamíferos los más castigados (52,2 %), seguidos por los peces (40 %) y las aves (20 %) (Blanco y Gonzalez, 1992). En países como Alemania donde el paisaje sufre aún mayor grado de fragmentación se encuentran valores superiores. Así, en 1986, estaban en peligro el 52,9 % de las especies de mamíferos, el 52 % de los peces y el 57,8 % de las aves (Witt y Rissler, 1988). No es de extrañar que países como Alemania estén en una situación más comprometida si comparamos por ejemplo las densidades medias de carreteras por unidad de superficie. De este modo, en Alemania nos encontramos 2,1 Km. de carreteras por Km. cuadrado (Jedicke, 1994), mientras que en España este dato descendería a 0,65 y en Andalucía a 0,30 Km./ Km. cuadrado (datos obtenidos del Anuario Estadístico de Andalucía, 1996, aunque se refieren a 1994).

Todo esto es una clara señal de que los métodos utilizados hasta ahora para la conservación de la Naturaleza no tienen la eficacia deseable. Es necesario, a la hora de gestionar el Medio Ambiente, pensar en la totalidad del territorio, en la globalidad del espacio, pues no sirve de mucho establecer una serie de espacios naturales protegidos, a modo de santuarios naturales, mientras que todo el territorio circundante es explotado de forma intensiva y sin la más mínima atención hacia las necesidades ecológicas de las especies de flora y fauna que allí

viven. Por ello, frente a métodos de protección parciales, que son útiles de forma sesgada, hay que optar por políticas de conservación más amplias, que tengan en cuenta todo el territorio. Indudablemente, el marco de referencia es el que permite el concepto de desarrollo sostenible.

### **INMOVILISMO VERSUS ACCIÓN CONTROLADA DEL HOMBRE.**

Durante muchas décadas, la actitud del hombre respecto a los espacios naturales era de total inmovilismo. Los espacios naturales, como santuarios, debían permanecer ajenos a toda acción humana, puesto que se creía que la naturaleza seguía el paradigma del equilibrio: La naturaleza forma sistemas cerrados, de tal forma que cuando aparecen ciertas alteraciones se autorregula por sí sola. Tiende a un clímax determinado y toda desviación respecto a esta situación final es negativa. Por ello, el hombre debe permanecer al margen de los procesos ecológicos, dejar que se sucedan por sí solos.

Se ha demostrado que esto no es lo más adecuado, surgiendo el paradigma del no equilibrio, que es el más aceptado actualmente. La Naturaleza es dinámica y no tiende a una situación final única, de tal manera que forma sistemas abiertos, donde existen flujos de entrada/salida con el exterior. Son más importantes los procesos que la supuesta situación final o clímax. De esta serie de aspectos, surgen unas ideas básicas a la hora de gestionar espacios naturales (Delibes de Castro, 1997):

- No existe una naturaleza ideal, sino que el propio gestor debe decidir los objetivos y los medios.
- Debemos empezar a tener en cuenta los procesos en vez de las especies (p.ej. las cadenas tróficas).
- Hay que gestionar también las zonas circundantes, puesto que influyen directamente a los espacios naturales.
- Es necesario reconocer la necesidad de perturbaciones como fuente de riqueza. Por ello, la acción racional del hombre puede ser en muchos casos muy adecuada.

Este último punto significa un giro de ciento ochenta grados en el conservacionismo tradicional. Está demostrado que una mayor biodiversidad está vinculada a lo que se ha llegado a llamar “procesos de perturbación intermedia”. Ciertos ecosistemas necesitan de cierta alteración para subsistir, de tal modo que si la perturbación es inexistente o es demasiado fuerte, el ecosistema desaparecería. Esto ha sido estudiado en multitud de casos. Un ejemplo de esto estaría formado por gran parte de los pastizales mediterráneos, que necesitan de un pastoreo continuado, aunque no abusivo, desarrollar sus altas tasas de biodiversidad (Casado et al., 1993). Muchos sistemas necesitan de la acción continuada del hombre para subsistir, por lo que tales aspectos deben ser tenidos en cuenta a la hora de su gestión. El hombre ha desarrollado explotaciones sostenibles del medio durante siglos, de tal forma que la propia Naturaleza se ha adaptado a tales dosificaciones de acción antrópica, reaccionando en ocasiones, como hemos visto, con altos niveles de biodiversidad, como es el caso de las dehesas. Podemos encontrar un caso similar en Sierra Bermeja (Málaga), donde existen algunos bosques de pinus pinaster,

aunque el elemento esencial en este caso no es el ganado, sino el fuego. Tales bosques necesitan de fuegos periódicos y poco intensos para poder subsistir, puesto que por naturaleza son más resistentes que otras especies, librándose de esta forma de múltiples competidores, a la vez que la extensión de sus semillas se ve favorecida por la acción de tales incendios. En definitiva, un uso racional del fuego es necesario para la conservación de dichos bosques (Vega Hidalgo, 1997). De todo esto se deriva que frente a un proteccionismo centrado en las especies de flora y fauna, está surgiendo cada vez con más fuerza un movimiento conservacionista más implicado con los procesos, con los flujos ecológicos de materia y energía que forman el entrelazado natural dentro y entre los ecosistemas. En este sentido, dentro del plan de Medio Ambiente de Andalucía (1995-2000), y más concretamente del Programa de conservación de hábitats, encontramos entre los objetivos específicos “realizar actuaciones que permitan el restablecimiento de procesos ecológicos esenciales, potencialmente amenazados” y “promover acciones que permitan el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales alterados o gravemente amenazados”. También resulta de gran interés la obra de Pickett et al.(1997), donde podemos analizar en una serie de ensayos la importancia del estudio de los procesos ecológicos. Esto presenta toda una ruptura con un modo de gestionar el Medio Ambiente, como ya hemos dicho, estrictamente centrado en las especies concretas.

De todo lo expuesto hasta ahora, podemos ver claramente cómo frente a un inmovilismo en lo que respecta a la conservación de la Naturaleza, actualmente se apuesta por la artificialización de la conservación de forma diversa. Es importante la ayuda a las poblaciones silvestres (p. Ej., en Andalucía existe una red de centros de recuperación de especies amenazadas, donde son llevadas las aves enfermas o heridas; son varios los comederos artificiales para buitres, uno de ellos en el paraje del Chorro; técnicas de ayuda para la reproducción, construcción de nidos, creación de pasos artificiales para animales en carreteras, etc.). También hay que tener en cuenta la conservación “ex situ” a través de la reproducción en cautividad y los bancos de germoplasma, o la introducción o repoblación de especies. El gestor no toma el espacio natural como un territorio donde toda acción es negativa, sino que a través de su acción intenta mejorar la situación, aunque detrás de cada decisión debe haber una gran dosis de prudencia, y sobre todo, de profundo análisis y reflexión. Solo desde esta perspectiva alcanza plena vigencia la materialización del término desarrollo sostenible.

### **INCOMPATIBILIDAD DESARROLLO ECONÓMICO/CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA VERSUS DESARROLLO SOSTENIBLE.**

En los movimientos tradicionales conservacionistas se ha visto el desarrollo económico como enemigo de toda protección. Así, los espacios naturales protegidos quedaban como reductos intocables donde había que evitar la acción humana. Esto, en muchas ocasiones, llevaba consigo un gran número de conflictos, al intentar limitar o incluso prohibir la explotación que del territorio hacían las poblaciones locales allí existentes. Una posible vía de solución que se desarrolló ante esto fue la compensación monetaria a estas poblaciones locales. Los problemas que surgían de esa situación eran muy graves:

- De carácter social, pues se desataban una serie de conflictos entre los pobladores locales, que veían obstaculizadas la explotación y uso tradicionales de un territorio, normales durante generaciones, y ahora limitadas por políticas ambientales que no comprendían, y la Administración, que no tomaba en cuenta las necesidades de estas poblaciones locales. Un dato curioso podría ser la relación existente entre la creación de un espacio natural protegido y la presencia de incendios provocados.
- De carácter económico, como ya hemos apuntado, al verse obstaculizada la economía tradicional de la zona, y peor aún, condenando a estas zonas a una situación de estancamiento, ajeno a toda posibilidad de desarrollo.
- De carácter ecológico, pues, tal como hemos señalado en el epígrafe anterior, muchos sistemas seminaturales, de gran riqueza biológica, necesitan de la acción continuada del hombre para alcanzar máximas cotas de biodiversidad (p. ej., pastoreo o quema moderada).

Frente a estas ideas obsoletas de conservación del Medio Ambiente, deben surgir unas nuevas conceptualizaciones y unas nuevas figuras legales que no sólo realicen de forma eficaz la protección de los valores ecológicos de un territorio, sino que también aseguren el desarrollo económico y la protección de los valores culturales de la zona. En este sentido, Alba Alonso (1993) apoya la idea de creación de Parques Nacionales como motores del desarrollo local, más aún, como indica, cuando la Comunidad Económica Europea está llevando a cabo “informes, propuestas, normas e incentivos que consideran conjuntamente la cuestión agraria y la medioambiental”.

Hay que superar, por tanto, la dicotomía entre protección de la naturaleza y desarrollo, abogando por un desarrollo racional del territorio, un desarrollo sostenible que asegure el bienestar de la población de la zona, además de la conservación de los valores ecológicos. En esta línea irían la Red Andaluza de Espacios Protegidos, donde a través de los PORN (Planes de Ordenación de Recursos Naturales) y de otros instrumentos derivados se fomenta el desarrollo integral del territorio, fomentando todas aquellas iniciativas económicas compatibles con la conservación del Medio Ambiente y el flujo de capital privado en la gestión de los equipamientos de uso público. En el Informe de Medio Ambiente de Andalucía de 1994 se desarrollan las ventajas de dicho sistema (mayor abertura y flexibilidad, incentivación de la actividad económica, fomento de un equilibrio territorial a escala regional, perfecto encuadre en la realidad regional, etc.).

Por otro lado, la conservación de la diversidad biológica y el fomento de un desarrollo económico y social, junto con el mantenimiento de los valores culturales del territorio se intenta sintetizar en el Programa MAB (el hombre y la Biosfera). Este programa contiene otra innovación en el campo de la conservación muy interesante: la distinción dentro de las reservas naturales de diferentes zonas con tratamientos distintos. Es verdad que un espacio natural protegido no puede ser completamente homogéneo en lo que se refiere a medidas de protección y uso, sino que es necesaria una distinción para su mejor gestión. Así, se distingue entre una o varias zonas núcleos, donde las medidas de protección son más fuertes a fin de asegurar la diversidad biológica a largo plazo. Es una zona de investigación y de actividades poco

perturbadoras. En torno a éstas, se desarrollaría una zona tampón, donde además de las actividades anteriores, se pueden realizar otras actividades cooperativas, siempre y cuando sean compatibles con prácticas ecológicas racionales (p.ej. turismo rural). Por último, la zona más externa o de transición, más flexible, con actividades agrícolas variadas y núcleos de asentamiento. En la Estrategia de Sevilla, fruto de la Conferencia Internacional sobre las Reservas de la Biosfera, salió a la luz importantes objetivos en referencia a lo apuntado hasta ahora: utilización de las reservas de la biosfera para la conservación de la diversidad biológica natural y cultural, utilizar las reservas de la biosfera como modelo en la ordenación del territorio y lugares de experimentación del desarrollo sostenible, utilizar las reservas de biosfera para la investigación, la observación permanente, la educación y la capacitación. En definitiva, como el nombre del programa indica, conseguir una relación del género humano con su entorno, con el planeta que habita, lo más racional y positiva posible.

### **LOS SISTEMAS DE CONEXIÓN DE BIOTOPOS: UNA NUEVA FORMA DE COMPRENDER LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.**

Esta nueva metodología en el campo de la conservación tiene su origen en Alemania, y especialmente a partir de la década de los años 80, cuando empezaron a surgir en diferentes puntos del país planificaciones para desarrollar sistemas de conexión de biotopos. Encontramos uno de los numerosos ejemplos de dichas planificaciones en la zona circundante a Stuttgart y las áreas contiguas de la región media del río Neckar (Planungsgruppe Landschaftsarchitektur + Ökologie, 1988), y aunque cada una de ellas difiera de las demás en la estructura del trabajo, todas tienen en común una serie de características que van muy en consonancia con lo que acabamos de exponer en los apartados anteriores:

- El interés por la totalidad del espacio, no solamente por las zonas naturales o seminaturales con escasa impronta humana, y con grandes valores ecológicos, sino también por el resto del territorio, independientemente del grado e intensidad de explotación por parte del género humano. Así, los sistemas de conexión de biotopos no se limitan a proteger las islas de hábitats naturales que aparecen fragmentados en el paisaje, sino que intentan establecer un flujo de materia y energía a un nivel global, aunque es natural que habrá que establecer medidas diferenciadas según las condiciones y el carácter de las diferentes unidades del territorio a planificar.
- La acción reguladora del hombre es fundamental en la conservación de la naturaleza, pues se concibe ésta como un ente dinámico, en continuo y progresivo cambio, no tendente a una situación final determinada, sino a un espectro de posibles situaciones en función de las diferentes perturbaciones naturales o no que se puedan ir desarrollando. Es, por tanto, necesaria la modificación del territorio a través de diferentes vías (reforestación, sustitución de especies, siega, renaturalización de riberas, etc.) a fin de restablecer la red de flujos de materia y energía, que subyace como objetivo final de todo sistema de conexión biotópica.

- Es compatible la explotación del territorio con su conservación, aunque ciertas zonas deban continuar en su estado natural en el mayor grado posible, y en otras, explotadas de forma intensiva, se deba abogar por un uso más racional y sostenible. Los usos que pueden desarrollarse en un territorio es una cuestión que necesita de una profunda reflexión y análisis, de tal forma que se llegue a un equilibrio entre los intereses de la conservación de la naturaleza y las necesidades económicas de las poblaciones allí existentes.

Estos han sido algunos aspectos comunes a todo sistema de conexión de biotopos, y que, como hemos podido comprobar, van muy en la línea de los cambios conceptuales y metodológicos que se están produciendo de las últimas décadas.

Toda metodología científica tiene unos elementos fundamentales que forman la base sobre la que se asienta todo el cuerpo teórico. El desarrollo de sistemas de conexión de biotopos, como cualquier otra teoría científica, también tiene sus elementos básicos, que dan cuerpo y congruencia al sistema. Así, Mader (1988) basa el concepto de conexión de biotopos en 4 pilares:

- **Los habitats de grandes superficies** que sirven a biocenosis completas de habitat estable y duradero. Sus tamaños de extensión deben orientarse hacia las necesidades espaciales de las especies de la punta de la pirámide de alimentación, especies que tienen, por regla general, las mayores exigencias en lo que se refiere al tamaño de la superficie que ocupan, siendo las aves rapaces un ejemplo claro de ello. Un sistema de áreas de protección en el ámbito de la conexión de biotopos debe evitar zonas de protección naturales inferiores a 100 has., hecho normal en la práctica de conservación de la Naturaleza en algunos países, pues en Alemania occidental en 1987, el 83% de las zonas de protección natural eran más pequeñas de 100 has., y el 30% incluso más pequeñas de 10 has. Afortunadamente, esta situación no es tan extrema en España. Concretamente en Andalucía, y según datos del Anuario Estadístico de 1995, ningún espacio natural protegido bajo las figuras de Parque Nacional o Parque Natural tiene menos de 100 has., siendo el más pequeño el Parque Natural de la Breña y Pinar de Barbate, seguido de los Montes de Málaga ( con 3.797 y 4.762 has. respectivamente ). El Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas es el de mayor extensión ocupando 214.000 has.. Solamente 3 de los 31 Parajes Naturales existentes en Andalucía en 1995 ocupan menos de 100 has.: Estuario del río Guadiaro y Marismas del río Palmones en Cádiz, y Desembocadura del Guadalhorce en Málaga. Con respecto a las Reservas Naturales únicamente 2 de las 28 existentes son menores. Los 3 Parques Periurbanos existentes ocupan más de 100 has., pero las 2 Reservas Naturales Concertadas son inferiores de este valor. En definitiva, la situación en lo que respecta al tamaño de las áreas de protección es mucho más positivo que en la antigua Alemania Federal.

- Los **biotopos de estancia temporal entre las áreas de protección** no necesitan de un gran tamaño para asegurar que las poblaciones completas puedan sobrevivir de forma duradera. Ellos deben permitir a determinadas especies un poblamiento temporal, y también la reproducción para poder crear un punto de partida y una estación intermedia para el intercambio de individuos entre grandes islas.



- Los biotopos **corredores, como caminos de migración**, conectan grandes zonas de protección y biotopos de estancia temporal unos con otros, de tal forma que la red sea lo más densa posible. Por ello, son similares a los hábitats de estancia temporal, solo que más que áreas en forma de punto, formarían bandas de conexión.

- La **extensificación general de la explotación del territorio** forma el cuarto pilar importante de la conexión de biotopos. El fuerte efecto de aislamiento en las superficies agrarias intensivas a través de pesticidas y abonos debe ser disminuido lo más posible mediante la implantación de prácticas económicas que impacten lo menos posible en el medio ambiente, al mismo tiempo que se reduce al máximo la intensidad de las condiciones perturbadoras en las zonas circundantes de las áreas de protección. La extensificación del uso significa también un menor impacto sobre el paisaje en la construcción de líneas de comunicación, actividades de tiempo libre, urbanización del suelo, explotación forestal, etc. Es, por tanto, una amplia medida que afecta al territorio en su globalidad y a los usos que en él tienen lugar, siendo necesaria su regulación para amortiguar lo más posible su impacto en el medio ambiente.

En la práctica, la designación de hábitats duraderos, biotopos de estancia temporal y corredores van naturalmente de la mano. A escala superior a la regional, una zona de protección de 10 has. solamente puede ser considerada como una zona de estancia temporal, pues no puede ofrecer ninguna posibilidad de hábitat duradera a múltiples especies de gran tamaño. Esto no reduciría su significado dentro de un sistema de conexión de biotopos, sino que simplemente lo perfila. Otro ejemplo importante serían los setos, pues son considerados como corredores ecológicos que deben conectar entre sí biotopos de hábitat temporal y grandes superficies, y sin embargo, múltiples especies animales encuentran en ellos un lugar de hábitat duradero.

La construcción de un sistema de conexión de biotopos con grandes áreas de protección, biotopos de estancia temporal, y corredores que actúan de nexo, no se puede limitar al 2-3% de las superficies seminaturales del paisaje agrario (Jedicke, 1994: 86).

Sería necesaria una renaturalización global de áreas que hasta ahora son explotadas de diversa manera y cuyos objetivos principales son:

- Aumentar el tamaño de las islas de hábitat, de modo que éstas puedan garantizar realmente a poblaciones de diversas especies condiciones de vida y posibilidades de supervivencia a largo plazo favorables.
- Crear biotopos de estancia temporal, o bien aumentar el espacio ocupado por las islas más pequeñas a fin de que puedan desarrollar dicha función.
- Desarrollar corredores lineares que funcionen como líneas de migración y hábitats pasajeros.

Ya existen en España programas de protección para las bandas que rodean los campos de cultivo y para terminar con la explotación de las bandas de orilla a lo largo de los cursos de agua, representando éstos los primeros proyectos tímidos en esta dirección (Ibero, 1996). Sin embargo, nunca será posible una conexión perfecta de hábitats seminaturales aún en el caso de explotaciones extensivas: todas las medidas en el ámbito de la renaturalización con la meta de

conseguir nuevas conexiones sobre el 10-20% de la superficie significan solamente un alivio en la destrucción progresiva de hábitats (Heydemann, 1986).

Pero, ¿Cuáles son las bases teóricas que fundamentan dicha metodología? ¿Sobre qué teorías ecológicas toman forma los sistemas de conexión de biotopos?. A continuación se expondrán brevemente las teorías que nutren este tipo de planificaciones:

A) Relaciones ecológicas entre poblaciones, especies y ecosistemas. Como hemos estado apuntando, cada vez más están cobrando una mayor importancia los procesos frente a las especies. Si bien las especies son fundamentales en la protección de la naturaleza, más vitales son las relaciones que se establecen entre y dentro de las mismas. Se desarrollan en el medio natural toda una red de flujos de materia y energía establecidos de diferente forma (sucesiones, intercambios genéticos, cadenas tróficas, etc.), red que hay que conservar e incluso en muchos casos restablecer.

Heydemann (1986) establece una clasificación de todas estas relaciones, dividiéndolas en dos grandes grupos: relaciones entre organismos y relaciones entre ecosistemas/biotopos. Dentro del primer grupo, habría que distinguir entre las relaciones dentro de una especie y las relaciones entre diferentes especies. Dentro de una especie se distingue:

- Relaciones de la especie dentro de una población: competitividad, agrupamientos (manada, bandada, etc.), emparejamiento sexual.
- Relaciones entre poblaciones de la misma especie: intercambio genético.

Dentro las relaciones que se producen entre diferentes especies, se diferencian:

- Relaciones entre especies que ocupan el mismo tipo de hábitat: cadenas tróficas, nichos ecológicos.
- Relaciones entre especies que ocupan diferentes tipos de hábitats: especies con múltiples necesidades de hábitats (biotopo de cría, biotopo de caza, diferentes biotopos de alimentación, etc.).

En el segundo gran grupo de las relaciones entre ecosistemas/botijos, se realiza la siguiente clasificación:

- Relación directa:
- Areas similares parcial y espacialmente aislados que son conectados a través de setos o corredores: intercambio genético, cobijo y extensión de hábitat de muchas especies, carácter de biotopo de amortiguación.
- Areas relacionadas por procesos naturales de sucesión: concepto mosaico-ciclo (se explica más adelante).
- Areas relacionadas ecológicamente, pero entre las que no existen procesos de sucesión: intercambio genético importante, ampliación de hábitats de especies.
- Areas con un fuerte contacto espacial, pero escasa relación ecológica: ampliación de hábitats de especies con variadas necesidades espaciales.

- Relación indirecta:
- Areas separadas por barreras ecológicas franqueables.
- Areas separadas por barreras ecológicas infranqueables.
- Conexión artificial entre tipos de biotopos ecológicamente no relacionados (no deseable).

En definitiva, en la naturaleza se desarrollan infinidad de relaciones, de procesos que hay que favorecer si no queremos ver bloqueados los flujos de materia y energía que mantienen el equilibrio natural. Es de vital importancia estudiar dichas relaciones y conexiones en cada territorio singular a fin de favorecer las ya existentes y restablecer las que se hayan deteriorado por la acción del hombre.

B) Una segunda teoría ecológica de gran importancia para esta nueva metodología sería la teoría de islas en la Biogeografía de McArthur y Wilson (1967), cuyas ideas principales son las siguientes:

- La dimensión superficial de una isla influye directamente sobre el número de especies que en ella habitan. Cuanto mayor sea la superficie de la isla, tanto mayor será el número de especies.
- En cualquier isla existe un equilibrio entre el número de especies que inmigran y las que se extinguen, produciéndose unas fluctuaciones en torno a un valor que se denomina tasa de renovación de especies, donde se igualan las tasas de inmigración y extinción. En definitiva, en una isla se extinguen especies al mismo ritmo que llegan otras nuevas, quedando el reemplazo asegurado.
- El número de especies en equilibrio está en estrecha relación con el tamaño de la isla y su alejamiento de otras islas, origen de especies inmigrantes. Cuanto mayor tamaño tiene una isla, tanto menor es el índice de extinción, alcanzándose el equilibrio con una cantidad de especies mayor que una isla de menor tamaño. Asimismo, cuanto más alejada esté la isla más cercana, tanto menor será la tasa de inmigración, siendo menor el número de especies existentes en la isla estudiada.
- Pequeñas islas entre islas de mayor tamaño pueden actuar como hábitats de estancia temporal, permitiendo la estancia pasajera de especies y acortando las distancias de separación de islas mayores.

De aquí se desprenden una serie de cuestiones muy interesantes para los sistemas de conexión de biotopos, especialmente si se comparan las islas de los océanos con las islas de hábitats naturales o seminaturales, desperdigadas en un paisaje explotado y muchas veces inhóspito para la naturaleza (Jedlicke, 1994):

- En los biotopos en isla existe un equilibrio dinámico entre las especies que se extinguen y las especies que ocupan la zona procedentes de áreas cercanas. Dicho equilibrio viene dado por la tasa de reemplazo o renovación de especies y está en función del tamaño de la isla y de la distancia a otras islas. Cuanto más pequeña sea la isla y más alejada esté de otras fuentes de colonización, tanto menor será la tasa de reemplazo o renovación, es decir, el número de especies que habitan la isla.

- Según la relación especies-área, cuanto más pequeña sea el área de la isla, tanto menor será el número de especies existentes en ella.
- La zona exterior de las islas sirven de área de amortiguación de las alteraciones exteriores ya sean naturales o antropógenas, quedando así la zona más interior o zona núcleo libre de las mismas. Cuanto menor sea el tamaño de un hábitat en isla, mayor es la proporción de zona exterior que sirve de amortiguación y más vulnerable será la zona núcleo.
- En las zonas circundantes varía el inventario de especies. Las especies más especializadas, que necesitan de unas condiciones de vida muy concretas, son reemplazadas por especies oportunistas, que se adaptan a las alteraciones acaecidas en el biotopo.
- Las estructuras de dominica se ven alteradas, de tal modo que ciertas especies concretas pueden dominar repentinamente. Cuanto más pequeña sea una isla, tanto menor será el número de especies, existiendo un gran número de individuos de las mismas.
- La diferenciación genética juega un papel muy importante en poblaciones aisladas, especialmente si están formadas por un pequeño número de individuos.

De todo esto se puede sacar en conclusión que se debe frenar la progresiva fragmentación que están sufriendo en la actualidad los espacios naturales, pues dicha fragmentación trae como consecuencias el empobrecimiento y desaparición de especies. Diamond (nota al pie: citado por Gorman (1991)) establece las siguientes ideas para el diseño de reservas naturales basadas en la teoría de biogeografía insular:

a) Una reserva grande puede mantener poblaciones mayores con un menor riesgo de extinción que una reserva pequeña.

b) Una reserva grande es mejor que una serie de reservas menores con igual superficie total que la primera, pues las poblaciones que habitan en áreas pequeñas tienen menos posibilidades de supervivencia (descensos aleatorios de la población, epidemias, cambios climáticos, etc.).

c) Las reservas aisladas deben ser conectadas a través de corredores de vegetación similar o bien situarse de forma equidistante y tan cercas unas de otras como sea posible. Así aumentaría el índice de inmigración entre los distintos fragmentos, facilitando la renovación de especies.

C) La Población Mínima Viable (MVP) es otra teoría de gran utilidad y hace referencia al número mínimo de individuos de una población que son necesarios para que la supervivencia de dicha población a largo plazo quede asegurada. Es imprescindible a la hora de desarrollar el plan de protección de un área concreta, las posibilidades de supervivencia que tienen las especies más significativas, lo que está en estrecha relación con los diferentes aspectos que influyen en las condiciones de vida de dichos organismos y en el grado de respuesta que tengan los mismos frente a las alteraciones que pueda sufrir el medio. En numerosas ocasiones, si desarrollamos un programa de protección de una especie determinada, otras muchas del mismo ecosistema pueden verse claramente favorecidas, y este es el punto fundamental de relación entre la conexión de biotopos y la población mínima viable. Entre diferentes especies del ecosistema se desarrollan relaciones (p.Ej. cadenas de alimentación), de tal modo que al

fomentar el desarrollo de una especie, pueden verse favorecidas otras tantas. Por ello, en ocasiones es interesante relacionar un programa de conexión de biotopos con un programa de protección de determinadas especies, cuando el fomento de dichas especies signifique una mejora general de las relaciones ecológicas del ecosistema.

D) Si el concepto de población mínima viable hacía referencia al número de individuos de una población, el concepto de Metapoblación se refiere a la forma de distribución. Una población está dividida en una serie de subpoblaciones locales que ocupan diferentes espacios. Existe un intercambio genético importante entre estas subpoblaciones, produciéndose fluctuaciones en el número de individuos que la forman. Una subpoblación puede desaparecer de forma esporádica, no siendo una señal de alarma, pues la población global o metapoblación queda asegurada por las demás subpoblaciones existentes, subpoblaciones que pueden perfectamente con el tiempo recolonizar de nuevo esta zona. Es importante, pues, conocer el funcionamiento de las especies estudiadas en sus respectivas metapoblaciones y subpoblaciones locales a fin de desarrollar medidas que favorezcan la conexión de dichas subpoblaciones o limiten ciertos aspectos negativos para las mismas. En España, se está desarrollando a cabo una investigación sobre la metapoblación de lince ibérico en Doñana, demostrando como mientras que ciertas zonas favorecen el desarrollo de subpoblaciones, otras actúan como verdaderos sumideros de población (p.ej. por envenenamiento de cebos o atropello en las carreteras), teniendo que desarrollarse en una y otra línea importantes medidas de corrección (Gaona, Ferreras y Delibes de Castro, 1997).

E) Otra teoría ecológica de gran importancia para los sistemas de conexión de biotopos es la del concepto mosaico-ciclo, formulada por Remmert en 1985 al retomar la "teoría mosaico de regeneración" esbozada por Aubreville en 1938 (Böhmer, 1997). Esta teoría se basa en la idea de que las asociaciones de especies vegetales y animales no se mantienen inalterables, sino que sufren transformaciones, evolucionando, de tal forma que las comunidades de flora y fauna presentes en un ecosistema, como entidades dinámicas que son, cambian en el espacio y en el tiempo. Esta progresión dinámica recibe el nombre de sucesión. Los ecosistemas están divididos en diferentes áreas, a modo de teselas, produciéndose simultáneamente en las diferentes zonas todos y cada uno de los estadios distintos de la sucesión. El paisaje es, por tanto, un ente dinámico y en constante cambio.

Remmert (1991) expone el ciclo de regeneración de un bosque virgen centroeuropeo. Un bosque denso de hayas (*Fagus sylvatica*) en su etapa óptima puede llegar a los 300 años de edad, etapa caracterizada por una baja diversidad de especies. Los árboles, ya muy viejos, darían paso a especies arbustivas y herbáceas fotófilas, donde la combinación de matorrales y pastizal podría ocupar el territorio durante 20 años, apareciendo tras este periodo un bosque pionero de abedul durante los siguientes 50 años, relevado posteriormente por olmos, fresnos, arces y cerezos salvajes. Este segundo tipo de bosque pionero dominaría durante un periodo de 150 años, apareciendo a la sombra de dichos árboles de nuevo las hayas, cerrándose de esta manera el ciclo. Pues bien, en un territorio más o menos extenso aparecerían a la vez todos estos estadios en diferentes teselas, cada una con su flora y fauna característica, quedando el ecosistema en su conjunto en equilibrio. Todas las fases de la sucesión forman parte irremplaza-

zable del ciclo, siendo importante la protección de todas y cada una de ellas. A la hora de planificar la protección de un determinado territorio y nos ayudemos del concepto mosaico-ciclo, a fin de delimitar y conservar las diferentes teselas que forman el sistema global, es necesario tener en cuenta tanto las “fuerzas endógenas” que impulsan el sistema, como las alteraciones inherentes (p.ej. necesidad de un pastoreo o quema moderados), que aunque procedentes del exterior del sistema, son necesarias para que la dinámica de sucesión se efectúe con éxito.

F) Finalmente, habría que hablar del concepto mosaico. Sirve para explicar la gran abundancia de especies en aquellos territorios agrarios ricamente estructurados en múltiples y pequeñas teselas (en contra de la curva especies-área de la teoría biogeográfica de islas que abogaba por un escaso número de especies). Hay gran cantidad de animales, p.ej., que se benefician de los múltiples hábitats en estrecha conexión, explicándose así las altas cotas de diversidad biológica.

La teoría de islas, el concepto MVP, la Metapoblación, el concepto mosaico-ciclo y el concepto mosaico ofrecen diferentes respuestas, que en parte se contraponen, a la cuestión de si la conexión de biotopos es la estrategia correcta frente a la progresiva fragmentación de los ecosistemas. Eso concierne especialmente a la importancia que tienen los 4 aspectos fundamentales del concepto de conexión como son la protección de grandes superficies, los biotopos de estancia temporal, los biotopos corredor y el uso extensivo de la superficie.

Una cuestión fundamental sería la referente al tamaño de la superficie de las zonas de protección, tema que ya fue discutido dentro del llamado debate SLOSS: single large or several small?. Para la protección de la naturaleza, ¿Es mejor una gran superficie o varias pequeñas?: La teoría de islas aboga por la preferencia de zonas de protección grandes y el concepto mosaico habla de un gran número de pequeñas superficies de protección. La verdad es que la existencia indiscutiblemente necesaria de grandes superficies para la protección de la naturaleza no quita importancia alguna a la obtención y aumento de pequeñas superficies de protección.

La clave para la comprensión de las diferentes teorías ecológicas expuestas en este capítulo radica en la escala espacial que se considere, como Hanski y Gilpin (1991) y Blab (1992) describen:

\* Cuando se trata del área en la que los individuos de una población local se mueven en su ciclo de vida global y se influyen entre sí en el ámbito de la búsqueda de alimentos y de la extensión territorial, es de gran utilidad el **concepto MVP**. El objetivo de la protección de la naturaleza es aquí conservar las posibilidades de supervivencia de una población local.

\* **El campo de acción de la Metapoblación** trata de una **red de poblaciones locales**. La existencia de poblaciones locales a modo de manchas marcan esta escala, de tal forma que distintos individuos particulares pueden trasladarse de unas a otras poblaciones locales. De esta forma, pueden ellos vencer los problemas que surgen en su hábitat, cuando las condiciones de vida allí no son las apropiadas para cubrir sus necesidades de alimentación y desarrollo. Un ejemplo de esto sería el estudio realizado por Gaona, Ferreras y Delibes de Castro para el lince en Doñana anteriormente señalado, obteniendo a través de él ideas fundamentales a la hora de elaborar distintas medidas de fomento y protección de dicha especie animal en aquella zona.

\* Solamente sobre un **campo de acción geográfico más amplio**, que se refiere a la zona global de extensión de una especie, puede ser aplicada con sentido la **teoría de isla**. Un único individuo no tiene la posibilidad de alcanzar la gran parte de este área en toda su vida. La relación entre el número de especies y el área existente establecida por la teoría de islas posee una validez limitada, como ya apuntamos, pues existen altos números de especies en pequeñas islas. La diferenciación radica en si consideramos especies más especializadas, con fuertes exigencias en sus condiciones de vida, o aquellas que se adaptan fácilmente a diversos medios diferentes. Así, una reducción del tamaño de la superficie conlleva a una reducción innegable de especies originarias o de la sustitución de especies especializadas por especies menos exigentes.

\* El **concepto mosaico-ciclo** subraya la exigencia de zonas de protección sobre grandes superficies, exigencia que fue ya expuesta como base de la teoría de islas, de modo que puedan existir todos los estadios individuales que forman el ciclo de sucesión global del ecosistema de forma permanente en las distintas partes del territorio.

\* Queda el **concepto mosaico**: un mosaico de pequeñas teselas con una multiplicidad y heterogeneidad de hábitats en estrecha conexión satisface las necesidades de tamaño de varias especies en el paisaje agrario. Así, un modelo de conexión de biotopos a nivel local a través de biotopos corredor apoyaría este sistema natural.

Como resultado, habría que subrayar los siguientes puntos para la realización de un sistema de conexión de biotopos:

\* La formación de islas en el paisaje actual, debido a la masiva fragmentación de hábitats exige medidas eficaces para parar sus consecuencias. No basta con la conservación de lo que queda para frenar la extinción de especies, sino que hay que establecer medidas de mejora.

\* Solamente las áreas de protección de gran tamaño pueden conservar, según la teoría de islas y el concepto mosaico ciclo, biocenosis completas con poblaciones con probabilidades mayores de supervivencia y ser el escenario adecuado para las transformaciones del ecosistema que se desarrollan en ciclos de forma dinámica. Un objetivo sería conocer y favorecer de forma permanente en las grandes zonas de protección no influenciadas por el hombre todos los estados de sucesión del desarrollo cíclico.

\* La orientación hacia especies determinadas (especies clave) facilita la protección de biotopos en muchas ocasiones, basándose la protección en este caso en el estudio de las condiciones de tamaño y hábitat particulares de la especie clave en cuestión, como en los tamaños de población mínimos viables.

\* En especies con distribución no homogénea, a modo de manchas, la protección debería ser dirigida al ámbito de las metapoblaciones, para lograr una mejor conexión espacial de algunas poblaciones locales o de sus lugares de hábitat y así posibilitar el intercambio de individuos entre sí. La creación de corredores puede ser aquí de gran ayuda, como también el uso más extensivo de las superficies utilizadas por el hombre.

En definitiva, la formación de islas en el paisaje descansa en la pérdida y fragmentación de biotopos desarrollados de forma superficial y lineal. Los efectos de aislamiento producidos

por la acción del hombre en forma de barreras que no pueden ser vencidas parcial o totalmente por muchas especies fueron fruto de la explotación económica y agrícola del terreno, de la construcción de edificios e infraestructuras a ellos pertenecientes y de la densificación cada vez mayor de la red de comunicaciones. Junto a las muertes directas en carretera, también producen una separación de poblaciones.

Con reservas se ha comparado la situación de las islas de hábitat producidas por el empleo intensivo del espacio con las islas del mar. Así, muchos autores extrapolan la teoría de islas biogeográficas a biotopos en tierra firme. Son aspectos generales de las islas de hábitat el aumento del número de especies con el aumento de tamaño (esto no vale para las pequeñas islas de hábitat), zonas circundantes con un espectro alterado de especies, estructuras de dominancia alteradas y la oportunidad de diferenciaciones genéticas. Aunque fuertemente criticada, la aplicación de la teoría de islas en la protección de la naturaleza se muestra especialmente aplicable en zonas de protección grandes y a escalas geográficas que cubran la zona de extensión de una especie.

El concepto MVP, de la población mínima con posibilidades de supervivencia se orienta hacia especies clave seleccionadas, con sus dimensiones de población necesarias, y para los que se exige para su conservación unos determinados tamaños de superficie. Es, por tanto, especialmente útil a escala local. Lo mismo se puede decir para el concepto de metapoblación, que considera una red de poblaciones locales en conexión unas con otras.

El concepto mosaico-ciclo considera un aspecto descuidado hasta hoy en la práctica de la protección de la naturaleza como es la dinámica temporal de ecosistemas y biotopos: un bosque virgen (y de forma similar otros tipos de biotopos) se renueva de forma cíclica, pero esta sucesión de fases se produce en forma de teselas de un mosaico. Son necesarios, pues, conceptos de protección dinámicos para superficies grandes: las zonas de protección deben tener el tamaño suficiente como para que aparezcan todos los estadios de la sucesión de forma permanente sin la actuación del hombre.

Por otro lado, el concepto mosaico aclara la alta variedad de especies en un paisaje agrario ricamente estructurado. Multiplicidad y heterogeneidad de hábitats con numerosas líneas de frontera proporcionan especialmente a especies con pocas exigencias un lugar donde vivir, especies que generalmente no sólo emplean los recursos de un hábitat en isla, sino también los de los ecosistemas que la limitan.

Por lo general, las especies más especializadas se conservan mejor mediante la protección de grandes superficies, mientras que por el contrario las menos especializadas y más extendidas, (que p. ej. tienen un mayor significado en los ecosistemas agrarios) viven mejor en un paisaje agrario clasificado en pequeños compartimentos.

Todos estos aspectos nos pueden ayudar a la hora de estudiar el funcionamiento de los ecosistemas naturales, de los flujos de materia y energía que existen entre ellos, y de los elementos fundamentales que favorecen su supervivencia a largo plazo. Por todo ello, es necesario al elaborar un sistema de conexión de biotopos, plantearnos qué es lo que realmente queremos conservar, qué especies deben ser especialmente protegidas, en qué espacio se mueven o desarrollan, qué condiciones bióticas o abióticas son importantes, etc., y extraer del análisis de todas estas cuestiones a la luz de las diferentes teorías ecológicas que nos sirven de



base, las medidas de mejora y protección necesarias para la óptima puesta en funcionamiento de una plan de conexión de biotopos.

## **CONCLUSIONES.**

Como hemos podido comprobar, la eficacia de los métodos conservacionistas tradicionales queda claramente en evidencia a la vista de los datos de extinción obtenidos en los Libros Rojos, debido principalmente a la presión del hombre sobre el territorio, que da lugar a espacios cada vez más fragmentados y aislados. Son múltiples los conceptos desarrollados en las últimas décadas y que han llevado a la situación actual. Por un lado, se ha fomentado la creación de espacios protegidos aislados, rodeados por un paisaje totalmente antropizado y hostil para muchas especies de flora y fauna. Por otro, se consideraba que la Naturaleza formada sistemas cerrados, tendentes a un único estado final o clímax, por lo que la acción del hombre en los espacios naturales era innecesaria y no deseada. En este sentido, toda explotación humana era incompatible con el Medio Ambiente, por lo que la protección de un espacio concreto venía de la mano en la mayoría de los casos con graves problemas sociales y económicos para las poblaciones locales. El conservacionismo tradicional se apoya quizás en exceso sobre la protección de especies en peligro, descuidando de esta manera la conservación de otras especies y de un factor fundamental de la Ecología actual como son los procesos ecológicos.

Por todo ello, las nuevas tendencias en la protección del Medio Ambiente suponen una ruptura total en muchos sentidos: metodologías que intentan proteger la totalidad del territorio, haciendo compatible dichos objetivos con el desarrollo sostenible de la zona; actitud más activa hacia la conservación, teniendo en cuenta la necesidad de muchas acciones humanas tradicionales, perfectamente asimiladas por los ecosistemas a lo largo de siglos de adaptación, para la consecución de paisajes de alta diversidad biológica; potenciación de los métodos “artificiales” de conservación y métodos “ex situ” (procreación en cautividad, reintroducciones, laboratorios de germoplasma, etc); mayor concienciación de la existencia de redes ecológicas, de flujos de materia y energía, procesos que hay que conocer y que hay que proteger; fomento de las economías tradicionales y de una mayor diversificación de actividades en zonas rurales aspirando siempre a un desarrollo sostenible, etc. En resumen, los métodos de protección actuales presentan más que nunca un caldo de cultivo ideal para eliminar antiguas concepciones obsoletas y, en vista a un nuevo siglo, desarrollar nuevas líneas de investigación y metodologías de trabajo, que lleven al género humano a una relación verdaderamente respetuosa y positiva con respecto al territorio que le sirve de hábitat. En esta línea, aparecen los sistemas de conexión de biotopos como una nueva estrategia de protección del Medio Ambiente, estrategia basada en una serie de teorías ecológicas de gran actualidad, y que presentan, frente a la progresiva fragmentación de ecosistemas y pérdida de especies, una nueva forma de entender el funcionamiento de los engranajes de la Naturaleza.

**BIBLIOGRAFÍA.**

- A.A.V.V. (1994) *Informe de Medio Ambiente en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- A.A.V.V. (1995) *Plan de Medio Ambiente de Andalucía (1995-2000)*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- A.A.V.V. (1996) *Reservas de biosfera: La estrategia de Sevilla y el marco estatutario de la red mundial*. UNESCO, París.
- ALBA ALONSO, J. (1993) "Parques Nacionales, motor de desarrollo rural". *El boletín*, 3, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 48-53.
- BLAB, J. (1992) "Isolierte Schutzgebiete, vernetzte Systeme, flächendeckender Naturschutz? Stellenwert, Möglichkeiten und Probleme verschiedener Naturschutzstrategien". *Natur und Landschaft*, 67(9), 419-424.
- BLANCO, J.C. y GONZALEZ, J.L. (1992) *Libro Rojo de los vertebrados de España*. ICONA, Madrid.
- BÖHMER, H.J. (1997) "Zur Problematik des Mosaik-Zyklus-Begriffes". *Natur und Landschaft*, 72, 333-338.
- CASADO, M.A. y otros. (1993) "Los pastos mediterráneos, reflejo de integración ecológica y cultural", *Quercus*, junio 1993.
- DELIBES DE CASTRO, M. (1997) "Investigación aplicada a los espacios protegidos". *Curso "Acción antrópica en los espacios protegidos", UIA en Baeza Septiembre 1997*.
- JEDICKE, E. (1994) *Biotopverbund, Grundlagen und Massnahmen einer neuen Naturschutzstrategie*. Ulmer, Stuttgart.
- GAONA, P., FERRERAS, P. y DELIBES DE CASTRO, M. (1997) "Dynamics and viability of a metapopulation of the endangered Iberian Lynx" (Todavía no publicado, por atención el autor).
- GORMAN, M.L. (1991) *Ecología insular*. Vedral, Barcelona.
- HANSKI, I. y GILPIN, M. (1991) "Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain". *Biological Journal of the Linnean Society*, 42, 2-16.
- HEYDEMANN (1986) "Grundlagen eines Verbund- und Vernetzungskonzeptes für den Arten- und Biotopschutz", Biotopverbund in der Landschaft, *Laufener Seminarbeiträge*, 10/86, Laufen/Salzach.
- IBERO, C. (1996) *Ríos de la vida*. SEO, Madrid.
- MACARTHUR, H.-J. y WILSON, E.O. (1967) *Theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton.
- MADER, H.-J. (1988) "Biotopverbundsysteme in intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaften", *Natur- und Landschaftsk.*, 24, 1-7.
- PICKETT, S.T.A. y otros (1997) *The ecological basis of conservation: Heterogeneity, Ecosystems and Biodiversity*. Chapman & Hall, Londres.
- PLANUNGSGRUPPE LANDSCHAFTSARCHITEKTUR + ÖKOLOGIE (1988) *Biotopverbundsystem: Untersuchung für ein Biotopverbundsystem im Gebiet des Nachbarschaftsverbandes Stuttgart und in angrenzenden Teilen der Region Mittlerer Neckar*. Nachbarschaftverband Stuttgart, Stuttgart.

- REMMERT, H. (1991) "Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz: eine Übersicht". *Laufener Seminarbeiträge*, 5/91, 5-15.
- VEGA HIDALGO, J.A. (1997) "Historia del fuego del pinus pinaster y abies pinsapo en la cara norte de Sierra Bermeja". *Curso "Presencia histórica de los fuegos forestales"*. UIA Baeza Octubre 1997.
- WITT, R. y RISSLER, A. (1988) *Natur in Not*. Ulmer, Stuttgart.