

CRITERIOS DE VALORACIÓN FAUNÍSTICA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN BOSQUES DE MONTAÑA.

F.CARCELLER*, J.J. IBÀÑEZ**, J. VAYREDA**, O. ARRIBAS***

* DEPARTAMENT DE BIOLOGIA VEGETAL, U. DE BARCELONA, AVDA DIAGONAL 645, 08028-BARCELONA

** CENTRE DE RECERCA ECOLÒGICA I APLICACIONS FORESTALS (CREAF). EDIFICI C, UAB, 08193-BELLATERRA Y DEPARTAMENT D'ECOLOGIA, U.DE BARCELONA, AVDA. DIAGONAL 645, 08028-BARCELONA

*** DEPARTAMENT DE ZOOLOGIA. U.A.B. 08913 BELLATERRA (BARCELONA)

RESUMEN

En el presente artículo se pasa revista a los métodos de valoración de áreas forestales de montaña, basados en el inventario de especies de vertebrados así como de invertebrados. Se discute la bondad de ambos acercamientos y se proporcionan métodos para la elaboración de planes de gestión encaminados a la gestión del bosque en un espacio natural, compatible con el mantenimiento de la biodiversidad en este artículo hemos tomado como ejemplo los bosques de coníferas situados por encima de 1000 m en el Pirineo y Prepirineo catalán..

P.C.: Gestión, Biodiversidad, Estructura del bosque, Coníferas, Pirineo catalán.

SUMMARY

In this paper we propose a methodology in order to value of forest areas based in faune inventory. We propose a methodology for the elaboration of an management planning for conifers stands of pyrenean mountains of catalan region (Spain).

K.W.: Management, biodiversity, forest structure, conifers, Pyrenean catalan.

INTRODUCCIÓN

Debido ha la gran importancia que están adquiriendo los estudios de impacto ambiental, planificación del territorio, conservación y gestión de áreas forestales, se hace necesario disponer de un método rápido para evaluar la riqueza faunística de un área determinada.

En este trabajo citaremos algunas recomendaciones de actuación para llevar a término en bosques de coníferas de montaña (a partir de los 1000 m de altitud) en el Pirineo y Prepirineo de Cataluña (los datos se han obtenido del "Inventari Ecològic y Forestal de Catalunya" (IEFC) con vistas al mantenimiento de la máxima diversidad faunística. Hay que recordar que uno de los objetivos básicos para llevar a término una buena gestión forestal pasa por conservar las especies y el patrimonio genético. En este sentido los servicios forestales de numerosos países han modificado substancialmente sus métodos de gestión de cara a mantener a la máxima biodiversidad.

El bosque pirenaico actual es el resultado de la explotación durante miles de años. Se integraba tradicionalmente en la economía montana con un triple uso agro-silvo-pastoral. Actualmente, la explotación agrícola y ganadera es mucho menor y, en el caso de los bosques

pirenaicos, se tiende cada vez más a realizar una gestión forestal "multicriterio" donde además de la explotación se tienen en cuenta los fines sociales y de protección, lo cual ha dado lugar a la realización de estudios globales sobre la dinámica y equilibrio de los ecosistemas forestales

METODOLOGÍA: SISTEMAS DE VALORACIÓN DE LAS ÁREAS FORESTALES

Los sistemas de valoración, en un principio totalmente subjetivos, se han ido concretando en los últimos años hacia la elección de métodos o criterios más o menos estandarizados, más objetivos y precisos, que tienen en cuenta diversos aspectos relevantes de las comunidades a valorar (un buen resumen de estos sistemas puede encontrarse en ARRIBAS & CARCELLER, 1996).

La protección de un área, en base a la riqueza de un grupo taxonómico o de unas cuantas especies en peligro, es plenamente justificable, ya que se ha demostrado que la conservación de unas cuantas especies raras en un área determinada garantiza el mantenimiento de un valor estimado global de conservación elevado. Estas especies raras suelen ser especialistas o indicadoras de condiciones ambientales muy concretas, por lo que son muy sensibles a alteraciones del medio en el que viven y pueden utilizarse como indicadoras de la calidad ambiental, especialmente en caso de necesidad de tomas de decisiones rápidas en torno a un espacio concreto. Se debe ser muy prudente, no obstante, ante la disyuntiva de la elección de una especie indicadora. Con frecuencia, las especies indicadoras lo son sólo de un determinado estado de conservación del bosque (que coincidía con un elevado valor de conservación de la biodiversidad general) pero su valencia ecológica las hace plásticas a posibles cambios que alteren esa biodiversidad por lo que en esas circunstancias pueden inducir a valoraciones erróneas. Aunque las comunidades se encuentren integradas por agrupamientos más o menos asociados de especies con requerimientos paralelos o similares, el comportamiento de cada una de ellas es independiente y el solapamiento de sus óptimos no implica que las especies (y el problema es especialmente sensible en el caso de las especies indicadoras) no puedan permanecer en ámbitos subóptimos.

La presencia de especies o hábitats vulnerables, así como la riqueza de la zona en especies de un grupo taxonómico dado o su heterogeneidad de hábitats, justifican la inclusión de dicha zona un inventario de áreas protegidas.

Cabe señalar que la elevada presencia de endemismos o la alta biodiversidad de un grupo concreto en una zona dada, sea por concurrir componentes de distintos tipos de fauna o por coincidir con zonas de refugio o especiación, suelen correr paralelos en todos los grupos taxonómicos, por lo que la selección y estudio de grupos taxonómicos indicadores tiene plena vigencia y se convierte en una herramienta fundamental a la hora de designar zonas a conservar. Es conveniente basar la valoración de un espacio natural en base a una comunidad heterogénea (numerosa en especies y nichos ecológicos) que evite los sesgos y errores debidos al uso de una sola especie indicadora.

La comparación entre distintas áreas, debe realizarse en base al mayor número de datos posibles, es decir, utilizando toda la información disponible de los diferentes grupos faunísticos que habitan el territorio a planificar.

Entre los vertebrados, ciertas especies forestales por sus requerimientos ecológicos, son buenos bioindicadores de la calidad y estado de los bosques que habitan. Entre estas, hay algunas que presentan un valor añadido por su distribución biogeográfica, por la precariedad de sus poblaciones e incluso por su interés social: urogallo, pito negro, lechuza de Tengman y marta (MARTINEZ et al. 1996).

Recientemente se ha comenzado a ponderar la importancia de los invertebrados, no solo como indicadores de la calidad ambiental, sino también desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad y su importancia como pasos intermedios de la cadena trófica que soporta otras especies más conocidas por el público en general.

Los carábidos han sido particularmente estudiados como indicadores ecológicos en zonas boscosas en relación con los parámetros físicos, químicos, bióticos e incluso del impacto de la actividad humana, basándose en la localización tanto de especies estenótomas (que desaparecen cuando se altera el hábitat) como dimórficas (aladas y ápteras). En este último caso, el análisis de las proporciones de cada uno de los morfos indica la antigüedad y estabilidad del hábitat forestal en cuestión. En zonas poco estables (o de reciente estabilización) dominan absolutamente los individuos alados, con facilidad de colonización. Conforme la zona se mantiene estable a lo largo del tiempo aumenta el número de individuos braquípteros, que con el tiempo acaban dominando (BRANDMAYR & PIZZOLOTTO 1988). Estas técnicas de estudios de comunidades de carábidos forestales no han sido estudiadas nunca en la Península Ibérica, sin embargo algunas de las especies indicadoras están también presentes aquí.

De entre los carabidos silvícolas, algunos son particularmente aptos para proporcionar indicaciones sobre las condiciones de degradación, estabilidad y antigüedad de una parcela forestal. El caso más interesante y útil por su abundancia y amplia distribución es el de *Notiophilus biguttatus*, que es una especie dotada de un notable poder de dispersión, ya que al menos una parte de las poblaciones están dotadas de alas metatorácicas desarrolladas y aptas para el vuelo. Es particularmente sensible a las condiciones de luminosidad que aparecen al talar o aclarar una parcela forestal y resulta ser un importante indicador ambiental (BRANDMAYR & PIZZOLOTTO, 1988). BRANDMAYR (1983) ha comprobado que el porcentaje de especies braquípteras en general está ligado al grado de evolución de la comunidad forestal hacia el climax y está ligado también a la estabilidad hidrológica del suelo.

Amen de los criterios de diversidad, otros factores deben ser tenidos en cuenta a la hora de planificar la extensión necesaria para las futuras reservas:

- Los requerimientos de algunas especies con necesidad de elevados dominios vitales . Si entre las prioridades de conservación de una determinada zona se contempla el mantenimiento de una población notable de ungulados (u otras especies de gran tamaño) el área forestal debe ser consonante con el tamaño de población que se desee adquirir, así como atender a las necesidades de zonas de ecotono para alimentación etc.

- El *efecto ecotono* que puede extenderse al menos 200 metros hacia el interior de las masas forestales , limita el tamaño mínimo necesario para la presencia de fauna estrictamente forestal (BLEUTEN, 1989) , así como la viabilidad de los corredores que conectan áreas estrictamente forestales.

HOBBS, 1992 distingue los "Strip corridors" que son lo suficientemente anchos como para permitir un paso de fauna estrictamente forestal sin ser afectada por el efecto ecotono, de los "line corridors" que sí se ven afectados. Si las masas forestales son muy pequeñas o se encuentran excesivamente fragmentadas (aunque su conjunto sea extenso) son susceptibles de no poder albergar especies estrictamente forestales, ya que el efecto ecotono afecta a todos y cada uno de los fragmentos y los hacen inviables excepto para la fauna más banal. En este sentido y en caso de haberse descrito barreras de tipo psicológico, como las producidas incluso por pequeñas zonas abiertas para las especies forestales, la prioridad de proteger estas especies puede condicionar el tipo de gestión a aplicar.

Igualmente, el seguimiento de otras áreas de características similares a la que se pretende gestionar, debe condicionar, según los resultados obtenidos, el desarrollo de los modelos de

gestión a aplicar. El desarrollo de modelos predictivos para distintos tipos de situaciones es muy deseable y prioritario a la hora de dictar las políticas de investigación sobre modelos de explotación forestal.

Por último, la imposibilidad de llevar en la práctica la gestión adecuada del modelo vigente de reserva, es también un factor a considerar, eligiéndose siempre de entre los viables, el modelo menos lesivo para la conservación de la biodiversidad.

BOSQUES DE CONÍFERAS DEL PIRINEO Y OREPIRINEO CATALÁN: PROPUESTAS DE GESTIÓN

Como muestran las tablas (datos no publicados del IEFCA), las masas forestales con mayor área basal y con mayor proporción de pies mayores de 40 cm de DN (alrededor del 10%) son los abetales seguidos de los hayedo-abetales. Los bosques de pino negro a pesar de tener áreas basales elevadas presentan una alta densidad de pies por ha. Por último, los pinares de pino albar forman las masas más jóvenes con una baja proporción de pies mayores de 40 cm de DN.

Algunas de las propuestas generalizables para la conservación de la biodiversidad en los bosques de montaña son:

- En los pinares y abetales del Pirineo catalán, la estructura de masa irregular parece la más adecuada en los caso que el objetivo no sea puramente productivo y además no esta demostrado que haya una perdida de producción, ni en cantidad ni en calidad en comparación con la estructura regular, las cortas se recomiendan que sean por huecos o bosquetes (PRIETO,1995).

- En el caso de pinares densos (pino albar) que ocupen el piso potencial del haya deberían realizarse aclareos sucesivos tendentes a reducir la densidad y restaurar con el tiempo la vegetación potencial de frondosas. Deben evitarse aquellas prácticas que tiendan a la reducción del estrato arbustivo y sotobosque de frondosas (labores de limpieza y desbroce). Existe una relación directa entre número de especies vegetales y sotobosque arbustivo con la densidad y riqueza de especies animales . Los bosques mixtos son por otra parte los que tienen mayor biodiversidad .

- Mantenimiento del sotobosque así como de los arboles viejos y muertos (entre un 3 y 4% del área basimétrica total). Estos parámetros están en relación directa con la diversidad y riqueza de especies, tanto de vertebrados como de invertebrados. Los árboles muertos dejados "in situ" atraen el efecto de descortezamiento de los cérvidos, evitando más daños a los arboles vivos . Por otra parte, los árboles de más de 40 cm de DN son muy importantes como substrato trófico y de refugio de especies como el pito negro, lechuza de Tenglman y marta, estas dos últimas especies utilizan los agujeros abandonados del pito negro como refugio. La madera muerta caída, durante el verano ofrece un ambiente relativamente húmedo para una gran variedad de animales y un substrato para la actividad radicular y microbiana. Las micorrizas que crecen dentro de la madera pueden proveer los nutrientes esenciales para el crecimiento arbóreo y a largo término de la productividad forestal .

- Evitar el desbroce en bordes de caminos y claros, en caso de labores de prevención de incendios, mantener el menos zonas sin desbrozar (heterogeneidad de habitats). Importancia para el mantenimiento de invertebrados (ej. mariposas) y pequeños vertebrados.

- Emplear técnicas de extracción de madera que produzcan la mínima perturbación y presión sobre el suelo (cables, tracción animal, maquinaria adaptada a estas labores). Evitar la abertura desordenada de pistas de desembosque que superan en ocasiones los 150 m/ha y que pueden presentar pendientes superiores al 50% comporta grandes perdidas de suelo, de fragmentación y de biodiversidad. La normativa en varios países europeos permite como

máximo 25-40 m lineales por ha. La extracción de madera debe hacerse siempre en los bosques del Pirineo a partir de septiembre (tiene dos efectos beneficiosos por una parte la savia se paraliza en invierno por lo que no afecta a la productividad y por otra parte no afecta a las especies en su época de celo o nidificación).

- Es recomendable que la extracción de madera se haga por turnos de corta largos, que creen áreas de ecotono que permitan el desarrollo de vegetales más heliófilos (*Sorbus*, *Sambucus*, *Rubus*, etc) que constituyen los verdaderos "supermercados" del bosque y favorecen el aumento de la diversidad de muchos grupos. En las zonas de prebosque prevalecen las especies endozoocoras. La endozoocoria permite la dispersión a mayor distancia como es característico de las primeras etapas de la sucesión y es importante en la colonización de claros y lugares abiertos donde empieza a instalarse el prebosque. La presencia de pequeñas zonas abiertas en las zonas forestales, favorecen el aumento de la biodiversidad (en particular también se ven favorecidas especies de interés cinegético como el corzo).

- En zonas donde se realicen explotaciones forestales, sería conveniente el mantenimiento de una red de pequeñas parcelas de 0,5 a 5ha donde sean preservados los arboles viejos, con un turno de explotación de 200 a 250 años de esta manera se favorece la nidificación y refugio de determinadas especies típicamente forestales como el pito negro. Por otra parte, sería necesario dejar zonas de bosque (>200 ha) sin explotar para evitar el efecto margen y mantener una fauna típicamente forestal.

- En el caso de los pinares de pino negro, y como medidas de conservación del urogallo hay que mantener áreas vitales concretas (lugares de canto, zonas de invierno, zonas de reproducción con características forestales y topográficas definidas) ocupando del 10 al 20% de los bosques (MARTINEZ et al. 1996). También, es interesante por lo que respecta al urogallo y otras especies como la perdiz pardilla por ejemplo, mantener bosques clareados de pino negro supraforestales (incluidos cortafuegos) con abundancia de cobertura arbustiva como zona de alimentación de la hembra y los polluelos en verano.

- Por último, otros recursos no madereros como son los usos ganaderos, la caza y la obtención de otros productos del bosque (setas, plantas medicinales, frutos, etc.) deben ser convenientemente reguladas y tanto estos usos como la planificación de los espacios forestales y montes debieran inscribirse a nivel comarcal en los planes de ordenación de los recursos naturales (P.O.R.N.). Particularmente, en el caso de los espacios naturales incluidos en alguna figura de protección, la vía adecuada de compatibilizar la caza (si es que existe) y conservación, es la de introducir la actividad cinegética en los planes de uso y gestión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRIBAS, O. & CARCELLER, F. (1995). Criterios para la valoración faunística y categorización biogeográfica de las comunidades de vertebrados terrestres en la Península Ibérica. *Siboc*, 11:105-122. Monográfico: El Medi Natural de la Conca del Besòs.

BLEUTEN, W. (1989). Minimum spatial dimension of forests from point of view of wood production and nature preservation. *Ekologia (CSSR)* 8 (4): 375-583.

BRANDMAYR, P. 1983. The main axes of the coenoclineal continuum from macroptery to brachyptery in carabid communities of the temperate zone. In In: Brandmayr et al. (eds.). Report 4th. Symp. Europ. Carabidologists'81. Wageningen : 147-169.

BRANDMAYR, P.& PIZZOLOTTO, R. (1988). Indicatori "storici" ed ecologici nella coleotterofauna terricola delle foreste dell'Appennino. *Atti XV Congr. naz. ital. Ent. L'Aquila* 1988: 589-608.

CUISIN, M.(1988). Le pic noir (*Dryocopus martius* (L.)) dans les biocénoses forestières. *L'oiseau et R.F.O.* v.58 (3): 172-273

HOBBS, R. J. (1992). The role of Corridors in Conservation: Solution or Bandwagon ?. *Tree* 7 (11): 389-391.

MARTINEZ, R.; CANUT, J. & LOPEZ, J.M. (1996). Gestió forestal y fauna. *Jornades Científicotècniques sobre la fauna vertebrada salvatge de Catalunya*. D.A.R.P.: 24-25

PRIETO, A.(1995). Ordenación de coníferas de montaña. *Cuadernos de la S.E.C.F.* (1): 51-62.

<i>Abies alba</i> en función del porcentaje de área basal: entre 80 i 100 %					
variable	mínimo	máximo	media	error	n
Densidad (pies/ha)	41.00	2534.00	831.74	190.58	54
Densidad (pies<15 cm/ha)	0.00	1919.00	413.39	151.01	54
Densidad (pies>15 cm/ha)	40.00	1010.00	418.28	77.30	54
Area basal total (m ² /ha)	9.97	86.66	39.99	6.36	54
Area basal media (dm ²)	1.07	30.79	4.81	0.45	54
DBH medio (cm)	11.69	62.61	24.74	2.81	54
Altura dominante (m)	13.73	32.98	21.97	0.64	54
Edad media (años)	30.00	150.00	95.69	9.36	13
<i>Hayedo-Abetal</i> en función del porcentaje de área basal: entre 80 i 100 %					
variable	mínimo	máximo	media	error	n
Densidad (pies/ha)	41.00	4096.00	1060.76	165.98	211
Densidad (pies<15 cm/ha)	0.00	3850.00	646.57	156.20	211
Densidad (pies>15 cm/ha)	40.00	1143.00	414.28	52.05	211
Area basal total (m ² /ha)	9.26	170.57	32.12	4.75	211
Area basal media (dm ²)	0.21	30.79	3.03	0.20	211
DBH medio (cm)	5.20	62.61	19.64	1.31	211
Altura dominante (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Edad media (años)	0.00	0.00	0.00	0.00	0
<i>Pinus sylvestris</i> en función del porcentaje de área basal: entre 80 i 100 %					
variable	mínimo	máximo	media	error	n
Densidad (pies/ha)	73.00	4974.00	960.79	124.37	535
Densidad (pies<15 cm/ha)	0.00	4974.00	513.05	113.74	535
Densidad (pies>15 cm/ha)	0.00	1261.00	447.70	49.36	535
Area basal total (m ² /ha)	1.63	87.39	24.80	2.73	535
Area basal media (dm ²)	0.37	19.67	2.58	0.09	535
DBH medio (cm)	6.86	50.04	18.13	0.72	535
Altura dominante (m)	5.24	25.21	13.00	0.15	505
Edad media (años)	11.00	126.00	44.48	2.02	94
<i>Pinus uncinata</i> en función del porcentaje de área basal: entre 80 i 100 %					
variable	mínimo	máximo	media	error	n
Densidad (pies/ha)	183.00	3518.00	1030.02	154.42	219
Densidad (pies<15 cm/ha)	0.00	2811.00	517.79	130.56	219
Densidad (pies>15 cm/ha)	0.00	1229.00	512.22	70.20	219
Area basal total (m ² /ha)	1.29	77.07	29.45	3.64	219
Area basal media (dm ²)	0.45	15.32	2.86	0.16	219
DBH medio (cm)	7.59	44.16	19.08	1.17	219
Altura dominante (m)	4.72	22.85	12.80	0.24	215
Edad media (años)	16.00	136.00	72.02	4.27	52

Tabla. Estaciones del Inventario Ecológico y Forestal de Cataluña por encima de los 1000 m de altitud.