

# Investigación

Herrero, J., Aldezabal, A., Garin, I y García-Serrano, A. 2002. Los macro y mesomamíferos como indicadores ecológicos del estado de conservación del Parque Natural del Señorío de Bertiz. *Ecosistemas* 2002/2 (URL: <http://www.aet.org/ecosistemas/022/investigacion3.htm>)

## *Los macro y mesomamíferos como indicadores ecológicos del estado de conservación del Parque Natural del Señorío de Bertiz*

**Juan Herrero<sup>1,2,3</sup>, Arantza Aldezabal<sup>4</sup>, Inazio Garin<sup>5</sup> y Alicia García-Serrano<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Dpto. Interuniversitario de Ecología, Sección de Alcalá, Edificio de Ciencias, Universidad de Alcalá, E-28.871 Alcalá de Henares

<sup>2</sup> Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Apdo. 64. E-22.700 Jaca

<sup>3</sup> EGA, Consultores en Vida Silvestre. Sierra de Vicort 31 1ºA. E-50003 Zaragoza.

<sup>4</sup> Zoología eta AZD Saila. Euskal Herriko Unibertsitatea, 644 P.K. E-48.080 Bilbao

<sup>5</sup> Landare Biologia eta Ekologia Saila, Euskal Herriko Unibertsitatea, 644 P.K. E-48.080 Bilbao

*Los resultados del seguimiento de la comunidad de meso y macromamíferos pueden ser utilizados como indicador del estado de conservación de los Espacios Naturales (ENP). La combinación de metodologías que implica su estudio, aplicadas fuera y dentro del perímetro del ENP o a lo largo del tiempo, permite valorar el papel que juega el ENP en la conservación de estas especies. En el caso del Parque Natural Señorío de Bertiz, los resultados indican que se trata de un espacio con un elevado nivel de conservación en el que la sucesión ecológica ha permitido incrementar su madurez y complejidad.*

### Introducción

La finca del Señorío de Bertiz fue declarada Parque Natural en 1984 pasando a denominarse Parque Natural del Señorío de Bertiz (PNSB). El Parque procede de un legado de D. Pedro Ciga Mayo transferido en el año 1949 a la Diputación Foral de Navarra. Este legado incluye la condición de conservarlo sin variar sus características, para lo cual su utilización con fines educativos, de investigación y esparcimiento deben realizarse de manera sostenida, manteniendo los ecosistemas naturales con un funcionamiento equilibrado y los monumentos y jardines en perfecto estado de conservación. Los objetivos generales del Parque son los siguientes: proteger la integridad del paisaje y restablecer esta integridad cuando sea preciso; potenciar las actividades educativas y promover la utilización ordenada del espacio con fines científicos y en especial de investigación de la evolución de los sistemas naturales que incluye. Los objetivos específicos del Plan de Uso y Gestión del PNSB son: conservar y mejorar los valores naturales del área, regular las actividades de investigación, educación, interpretación, recreo y turismo, planificar el uso público e integrar el funcionamiento del Parque en la dinámica socio-cultural y económica de los Valles Cantábricos de Navarra.

En este trabajo realizaremos un catálogo de los macro y mesomamíferos domésticos y salvajes existentes en el PNSB y compararemos la estructura de esta comunidad dentro y fuera del ENP y con

respecto a la hallada en un estudio similar en 1979 (Elósegui *et al.*, 1980). Con todo ello pretendemos deducir el estado de conservación del espacio con respecto a los macro y mesomamíferos, su contribución en el contexto local para el mantenimiento de estas especies y evaluar el efecto de la sucesión ecológica derivada de la práctica ausencia de intervención selvícola en más de 15 años.

## Área de estudio

El Parque está situado en el centro de la comarca de los Valles Cantábricos en Navarra y consta de 2.047 ha, enclavadas en el municipio de Bertizarana. El rango altitudinal oscila entre 135 y 842 m sobre el nivel del mar. El Parque está rodeado de una valla de grandes dimensiones al sur y el resto del perímetro está cercado por una alambrada de espino.

Posee un sustrato geológico fundamentalmente silíceo con pequeñas zonas basales calcáreas. El clima es de influencia oceánica con precipitaciones anuales por encima de los 2.000 mm. Las escasas heladas y el invierno suave permiten un prolongado periodo vegetativo. Su bioclima se inscribe entre el hiperhúmedo y el ultrahiperhúmedo (Loidi y Báscones, 1995).

La vegetación potencial de la zona corresponde a los bosques caducifolios atlánticos y colinos, siendo el bosque la vegetación predominante del Señorío. En orden decreciente de importancia destacan el hayedo oligótrofo (*Saxifrago hirsutae-Fagetum sylvaticae*), el robledal acidófilo de roble pedunculado (*Hyperico pulchri-Quercetum roboris*), el melojar (*Melampyro pratense-Quercetum pyrenaicae*) y las alisedas de fondo de valle (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*). Existen dos cursos de agua principales que no sufren estiaje. El Señorío de Bertiz posee un arbolado de grandes dimensiones que ha sufrido intervenciones de escasa cuantía desde probablemente el siglo XIX. Este tipo de bosques son auténticas reservas forestales que hoy en día en Europa están muy poco extendidas. Desde un punto de vista selvícola se trata de unas masas con una característica común: han sido sometidas a una intensa intervención humana durante siglos pero en la actualidad llevan un siglo con un abandono de esa intervención continua. La importancia e interés de esta situación radica en gran medida en la ausencia de este tipo de formaciones boscosas extensas en el contexto ibérico y en la posibilidad de evaluar la evolución del bosque en una escala de decenios.

## Material y métodos

El muestreo duró desde agosto de 1996 hasta julio de 1997 y se realizó mensualmente utilizando distintas metodologías:

Censo al amanecer. Consistió en 3 itinerarios a pie que en conjunto abarcaban 21 km. Su objetivo era visualizar el mayor número de especies y ejemplares. Además del cálculo de la abundancia a partir de estos itinerarios, también se puede conocer la distribución de los ungulados, su uso del espacio y selección de hábitat.

Rastros. El objetivo fue detectar cualquier indicio o rastro que delatase la presencia de alguna especie. Los recorridos fueron los mismos que se realizaron a pie.

Recorridos nocturnos en coche con foco. El objetivo era visualizar el mayor número de especies y ejemplares. El recorrido, desarrollado a lo largo de las pistas del parque, tenía un total de 20 km y se

realizaba a una velocidad de 7 km por hora. El "fareo" se realizaba con dos focos de luz concentrada de 750.000 candelas, una a cada lado del vehículo.

Recorridos adicionales. Recorridos nocturnos a pie con foco, prospección de la valla y paseos.

Fotografía automática con cebos. Se emplearon cámaras fotográficas fijas de disparo automático a las que se les adaptó un sensor de movimiento de rayos infrarrojos. La finalidad del uso de las cámaras fue detectar (1) la presencia de mesomamíferos semiacuáticos (visón, *Mustela lutreola*; turón, *Mustela putorius* y coipú, *Myocastor coypus*) y (2) la presencia y abundancia relativa de grandes mamíferos, sobre todo ciervo (*Cervus elaphus*), en distintas zonas del Parque. Los sistemas de fotografía automática funcionan solamente de noche. Para incrementar las posibilidades de captura fotográfica se colocaron cebos alimenticios como atractivo. En el caso de los mustélidos los cebos fueron de tipo cárnico, y para los ciervos grandes dados de sal que cuelgan a cierta altura del suelo. Los coipús no se cebaron específicamente.

Censo de rumiantes a partir del recuento de excrementos. Se contabilizaron los grupos de excrementos de rumiantes encontrados en 99 parcelas repartidas por toda la superficie del PNSB y visitadas cada dos meses. La tasa de defecación utilizada para calcular el número de ejemplares a partir del número de excrementos fue la de Neff (1968), y su valor fue de 13 deposiciones por animal y día en el caso de las ovejas. Los resultados se estratificaron por tipos de vegetación.

## Resultados

### La comunidad de meso y macromamíferos

Los muestreos permitieron comprobar la existencia de 14 especies de macro y mesomamíferos silvestres: comadreja, *Mustela nivalis*; turón; visón europeo; fuina, *Martes foina*; tejón, *Meles meles*; zorro, *Vulpes vulpes*; gato montés, *Felis silvestris*; gineta, *Genetta genetta*; ardilla, *Sciurus vulgaris*; coipú; conejo, *Oryctolagus cuniculus*; jabalí, *Sus scrofa*; ciervo y corzo, *Capreolus capreolus*. Además existían cuatro especies de mamíferos domésticos: ovejas, cabras, gatos y cerdos. No se detectaron perros salvo por escasas huellas en los senderos o acompañando a personas por lo que no se consideraron.

### Cambios de la comunidad en el tiempo

Durante 1979 se realizó un inventario de los vertebrados presentes en el PNSB (Elósegui *et al.*, 1980). Si bien la intensidad del muestreo no fue la misma que la realizada en 1996-97, sí se identificaron las especies de meso y macromamíferos existentes a partir de rastreos y fareos nocturnos y se realizó una estima de su abundancia relativa. Existen cambios importantes tanto en lo relativo a las especies presentes como a su abundancia relativa (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Macro y mesomamíferos encontrados en el PNSB y estima de sus abundancias relativas.

ESPECIES	Elósegui <i>et al.</i> , 1980	Este trabajo 1996-97
Comadreja	Frecuente	Muy escasa
Turón	No muy abundante, ubicuo	Escaso
Visón europeo	No se cita	Escaso
Marta	Probable o rara	Ausente
Fuina	Muy frecuente, ubicua	Abundante y ubicua
Nutria	En el Bidasoa, probable en Bertiz	Extinta
Tejón	El carnívoro más abundante, ubicuo	Abundante y ubicuo
Zorro	Común y ubicuo	Escaso
Gato montés	Escaso y ubicuo	Escaso
Gineta	Escasa y ubicua	Escasa
Ardilla	Frecuente	Escasa
Coipú	En las cercanías	Escaso
Conejo	Escaso	Muy escaso
Liebre norteña	No abundante, ubicua	Ausente
Jabalí	Frecuente y ubicuo	Escaso (Estima: <1km <sup>-2</sup> )
Ciervo	Ausente	Escaso (Estima: <1km <sup>-2</sup> )
Corzo	Escaso	Abundante (Estima: 1,5 km <sup>-2</sup> )

En lo que se refiere a los carnívoros en 1996-97 se citan nuevas especies y la abundancia relativa de algunas ha cambiado. Por ejemplo, la comadreja pasó de ser frecuente en 1979 a muy escasa en 1997. En el primer inventario no se mencionaba el visón y en el segundo estaba presente aunque de manera escasa. La nutria persistía en el Bidasoa en los años 80 pero a finales de los 90 estaba extinta. El zorro

pasó de ser común y ubicuo a escaso. El turón, la fuina y el tejón, estos dos últimos los dos carnívoros predominantes, continuaban en una situación similar, al igual que la gineta, aunque en 1996-97 no se pudo considerar ubicua. En cuanto a la marta no existían citas fidedignas de su presencia en el valle en los dos periodos de estudio.

Los roedores sufrieron también cambios. La ardilla pasó de frecuente a escasa y el coipú que se encontraba en las cercanías en 1979 pasó a formar parte de la fauna del PNSB. Los lagomorfos han sufrido una disminución importante pues no se detectaron liebres y la presencia de conejo fue prácticamente nula.

Los tres ungulados cambiaron notablemente de abundancia. El jabalí pasó de frecuente a escaso, el corzo de escaso a abundante, con una densidad estimada de 1,5 ejemplares km<sup>-2</sup> y el ciervo, que no estaba presente en 1979 y cuya reintroducción fue sugerida por Elósegui y sus colaboradores, en 1996-97 estaba presente aunque de forma escasa.

### Comparación de las comunidades del PNSB y de la campiña circundante

Al mismo tiempo que se realizaban los muestreos de campo en el PNSB, el Guarderío de la Ronda de Doneztebe evaluaba la abundancia de liebres en la zona realizando fareos nocturnos en áreas circundantes al ENP. Este muestreo, que se desarrolló por las landas y campiñas de la comarca, permitió comparar la diferente composición en especies y su abundancia en espacios forestales cerrados como el PNSB y abiertos como el mencionado (**Tabla 2**).

**Tabla 2.** Comparación de la abundancia de meso y macromamíferos en el PNSB (ambiente forestal) y la campiña aledaña estimado con fareos nocturnos en 1997. Número de animales vistos y % de avistamiento.

ESPECIES	PNSB (FORESTAL)	CAMPIÑA
Tejón	13 (36%)	2 (8%)
Fuina	9 (25%)	4 (16%)
Gineta	5 (1,4%)	0
Turón	3 (0,8%)	0
Gato montés	2 (0,5%)	0
Zorro	4 (1,1%)	0
<b>TOTAL CARNÍVOROS</b>	<b>36 (100%)</b>	<b>6 (24%)</b>
Conejo	0	5 (20%)
Liebre	0	14 (56%)
<b>TOTAL LAGOMORFOS</b>	<b>0</b>	<b>19 (76%)</b>

<b>TOTAL MESOMAMÍFEROS</b>	<b>36 (100%)</b>	<b>25(100%)</b>
Corzo	14 (78%)	0
Ciervo	3 (17%)	0
Jabalí	1 (6%)	0
<b>TOTAL UNGULADOS</b>	<b>18 (100%)</b>	<b>0</b>

La primera diferencia que se apreció fue un mayor número de especies en el ecosistema forestal (12) frente a 7 en la campiña. En la campiña no aparecieron ungulados y en el ecosistema forestal no aparecieron lagomorfos -propios de medios abiertos-. Existían más especies de carnívoros en el Parque (6) que en la campiña (2). La abundancia relativa de mesomamíferos fue mayor para los carnívoros en el Parque (100%) que en la campiña (24%). En esta última predominaban los lagomorfos (76%) sobre los carnívoros. En ambos medios los carnívoros predominantes fueron la fuina y el tejón. El zorro tuvo una presencia testimonial en el ecosistema forestal y ni siquiera apareció en la campiña. La proporción relativa de los tres órdenes, considerando primero el hábitat forestal y en segundo lugar el medio abierto, fue la siguiente: carnívoros (66,7-24,3%), lagomorfos (0-76%) y ungulados (100-0%).

## Discusión

La comunidad de macro y mesomamíferos muestreada era en 1996-97 rica y diversa y propia de los ecosistemas forestales que representa. Si bien no sobresalía la presencia de ninguna especie, es quizá el conjunto de la comunidad lo más destacable pues no faltaba prácticamente ningún elemento. Aunque el diseño del espacio natural no obedeció a ningún criterio ecológico concreto, el resultado desde el punto de vista de la comunidad de meso y macromamíferos fue bastante satisfactorio. Un área protegida, un elevado nivel de cobertura forestal y la ausencia de intervenciones forestales parecen ser la causa.

Existieron notables diferencias entre la comunidad de meso y macromamíferos hallada en los muestreos realizados dentro y fuera del Parque y también entre los muestreos realizados en 1979 y 1997, debidas a diferentes factores que analizaremos especie por especie.

La presencia de ardilla está ligada a las masas forestales. Aparece en el PNSB en áreas bajas y medias, lo que no se corresponde con el patrón general para la especie, pues al menos en el Pirineo ocupa los bosques de pino negro (*Pinus uncinata*) hasta su límite superior. También parece evitar las coníferas introducidas. La estacionalidad de los recursos y su irregularidad probablemente determinarán un uso del espacio diferente según las estaciones y los años. Su ritmo de actividad es diurno. La abundancia encontrada en los recorridos al amanecer puede considerarse despreciable con respecto a los valores hallados en Cataluña con 3,6-28,2 ejemplares km<sup>-2</sup> (Ruíz Olmo y Aguilar, 1995). El hecho de no haber encontrado huellas y señales y solamente haber realizado observaciones directas es un dato más que corrobora su escasez.

Con respecto al coipú, desde las primeras citas de finales de los 70 (Elósegui *et al.*, 1980) la situación en 1997 no parece haber cambiado sustancialmente en el valle (Garin *et al.*, 1997). Asociado ineludiblemente a la presencia de agua (Gosling y Baker, 1996), este roedor sudamericano introducido, presente en las cercanías del Parque a lo largo del río, fue localizado exclusivamente en una ocasión y alejado de su hábitat habitual, probablemente en fase de dispersión.

La práctica ausencia de conejo y liebre deben relacionarse con el medio forestal cerrado y las aptitudes de estos lagomorfos en general para vivir en medios abiertos (Tapper, 1996; Hewson, 1996). En el muestreo de 1979 (Elósegui *et al.* 1980) las liebres eran abundantes y los conejos escasos, estando ambos virtualmente ausentes en 1997. Ello parece indicar que las condiciones del medio cambiaron, haciéndose más cerrado y menos propicio para los lagomorfos.

La importancia del PNSB para los carnívoros no puede evaluarse adecuadamente sin tener una idea más completa de su distribución, biología, simpatría e influencia de algunos factores bióticos como es la fragmentación o el efecto borde. En cualquier caso, destaca la abundancia de especies, visualizaciones directas e indicios indirectos.

La comadreja fue escasa en 1997 debido posiblemente a sus características de especie de medios abiertos (Vericad, 1970) y de ecotonos. La ausencia de conejos probablemente también influyó. La combinación de métodos para su muestreo y la congruencia de sus resultados parecen corroborar que era escasa. Disminuyó su abundancia con respecto a 1979 probablemente debido a que el medio se ha ido cerrando, haciéndolo menos favorable a sus requerimientos.

El turón es una de las especies menos conocidas en la Península Ibérica (Delibes, 1996). Tradicionalmente ligado a los cursos de agua, se localizó a la especie en hábitats riparios pero también notablemente lejos de las regatas, en pleno hayedo, contradiciendo aparentemente los requerimientos de la especie descritos por otros autores para ambientes más mediterráneos (Ruíz-Olmo y Aguilar, 1995). La especie ha sufrido una fuerte regresión en la Península en las últimas décadas si bien en Bertiz parece frecuente. Algo parecido ocurre con el visón europeo, aunque está en franca expansión en la actualidad (Palazón, 1995; Ceña *et al.*, 1997). Dada la expansión que está sufriendo el visón americano (*Mustela vison*) es probable que en un futuro termine haciendo su aparición en el Parque.

La fuina o garduña es, junto al tejón, la especie de carnívoro predominante el estudio tal y como reflejaron Elósegui *et al.* en 1979. Son las especies de carnívoros con un mayor número de avistamientos directos e indicios indirectos. De hábitos eclécticos, ambas ocupan todo tipo de bosques, hábitats deforestados, agrosistemas e incluso núcleos humanos habitados.

Entre las especies autóctonas tan solo falta la marta (*Martes martes*). Siendo esta una especie eminentemente forestal y dado el nivel de conservación del Señorío de Bertiz, es esperable que la especie colonice el área pues existen citas cercanas en Quinto Real y Gipuzkoa. Además, la especie está experimentando una cierta expansión en los últimos años, localizándose ejemplares atropellados en zonas al sur de las áreas ocupadas habitualmente (A. Senosiain, com. pers). En Cataluña (Ruíz-Olmo y López Martín, 1995) citados relacionan la presencia de la especie con las áreas de máxima innivación, hipótesis que habría que contrastar para el resto de la vertiente surpirenaica. En la Comunidad Autónoma Vasca su presencia es puntual y ligada a sierras e importantes masas de bosques caducifolios autóctonos (Castián y Mendiola, 1985).

La nutria debía estar cercana a su extinción cuando se realizó la última prospección específica del Bidasoa en 1984 (Castián y Leranoz, 1990). Durante nuestro muestreo no existían datos de presencia en el río y por lo tanto tampoco en el PNSB, el cual sería siempre un hábitat marginal, dado su escaso

caudal. Sin embargo, el Bidasoa posee un hábitat adecuado para su establecimiento, con un buen nivel de conservación a lo largo de sus riberas, aunque posee una elevada presión de pesca. De hecho la especie se ha recuperado en la actualidad y está presente desde 1999.

El gato montés estaba presente aunque de forma escasa, una constante en las poblaciones sureuropeas. Dada la dificultad en identificar con certeza ejemplares realmente monteses, tras diversas confusiones ocurridas en los últimos años y debido a la facilidad con la que se pueden llegar a hibridar con los gatos domésticos, nuestras observaciones directas de ejemplares deberán ser consideradas con prudencia. Es indudable la abundancia de gatos domésticos libres por toda la superficie del Parque, aunque preferentemente en las cercanías de los caseríos, su refugio habitual y fuente de alimento. Esta situación común a otros espacios naturales (Herrero, 1996) y al mundo rural en general, es decir, la del gato doméstico que sale a cazar esporádicamente, es preocupante desde el punto de vista genético y sanitario para los felinos silvestres, y quizá en algunos casos un importante factor de depredación sobre aves en ambientes riparios.

La gineta ha aparecido ligada a hábitats riparios y al bosque en actitud de caza. Suelen estar asociadas a hábitats boscosos de elevada cobertura. Sus hábitos arborícolas han dificultado de forma notable su localización, pues los escasos ejemplares avistados lo han sido en suelo o en árbol pero tras la caída de la hoja.

El zorro, el carnívoro más abundante y ubiquista de Europa, está prácticamente ausente del territorio estudiado. Su escasez puede justificarse en parte por la falta de presas como los lagomorfos pero sobre todo por la existencia de un medio forestal maduro y bien estructurado que da lugar a la existencia de una comunidad de carnívoros, fundamentalmente mustélidos, rica y diversa. Al ser estas especies más especialistas que el zorro, mejor adaptadas para vivir en medios forestales, las condiciones ambientales del Parque les favorecen y compiten con este depredador carnívoro antropófilo y generalista. El zorro podría ser un indicador de la madurez del ecosistema y de la influencia de la fragmentación forestal y del efecto borde derivado. Su disminución con respecto al muestreo de 1979 podría estar relacionada con la evolución del bosque hacia un ambiente más cerrado, que ha favorecido a los carnívoros más especialistas y perjudicado a los lagomorfos. En los últimos años, la monitorización de especies cinegéticas llevada a cabo por la Sección de Caza y Pesca del Gobierno de Navarra viene comprobando una disminución del zorro (E. Castián, com.pers.).

En un estudio sobre las equivalencias entre la densidad (individuos  $\text{km}^{-2}$ ) y el número de excrementos depositados en parcelas de extensión similar a las utilizadas en este estudio para el seguimiento de la vegetación ( $6 \times 6 \text{ m}^2$ ), McIntosh *et al.* (1995) determinaron que por debajo de 3 corzos  $\text{km}^{-2}$  el número de excrementos es muy bajo. Además, el recuento de excrementos no es un método sensible a las variaciones de la densidad. La ausencia de excrementos de corzo en las parcelas de vegetación sugiere que la densidad de corzos en el Parque no supera los 3 individuos  $\text{km}^{-2}$ . El bajo valor del índice de abundancia de corzos detectados en los censos al amanecer y en los fareos, menores a 1 corzo por  $10 \text{ km}^{-1}$ , equivale a una densidad cercana a 1,5 corzos  $\text{km}^{-2}$  (Vincent *et al.*, 1991).

La abundancia de ciervo y jabalí es testimonial y esporádica y su densidad puede estimarse bastante por debajo de 1 individuo  $\text{km}^{-2}$ . Los ciervos usan probablemente un área mayor al Parque a lo largo del año dada la escasez de pastos que les obliga a entrar y salir del ENP. Los jabalíes no mantienen aparentemente una población estable. En estas situaciones de baja densidad, los jabalíes tienden a ser nómadas. La oveja es el ungulado dominante del Parque, muy por encima de todos los ungulados silvestres juntos.

Los cambios producidos en la comunidad de ungulados silvestres entre 1979 y 1997 son debidos a la expansión natural del corzo que en la actualidad afecta a todo el norte de la Península ibérica, a la reintroducción, huida y suelta de los ciervos del vallado existente en el Parque y a la expansión natural del núcleo cervuno más cercano (Quinto Real). En el caso del jabalí su disminución podría deberse a una intensificación de la caza en la comarca, aunque siendo una especie con una dinámica demográfica y distribución local muy fluctuante habría que comprobar su escasez en próximos años.

Los frutos forestales suelen suponer un importante componente en las dietas del tejón, garduña, gineta y zorro (Herrera, 1996), y es así en el Parque para las primeras dos. En general, en la dieta otoño-invernal de estos carnívoros en el sur de la Europa mediterránea los frutos son los elementos fundamentales aunque siguen alimentándose de ellos el resto del año. El citado autor comprobó que en los hábitats bien conservados de Cazorla la dieta frugívora tenía mayor importancia que en los alterados.

## Conclusiones

La comunidad de meso y macromamíferos del PNSB es rica y diversa. Están presentes prácticamente todas las especies que habitan el bosque atlántico salvo la marta. Llama particularmente la atención la variedad y abundancia de carnívoros medianos. Probablemente la cuadrícula UTM en la que se engloba el Parque sea una de las más ricas en meso y macromamíferos en general (14) y carnívoros (8) en particular de toda Navarra, que en total posee unas 24 especies. La combinación de diversas metodologías parece el mejor sistema para realizar un seguimiento de las especies presentes ya que ninguno de los métodos utilizado ha detectado todas ellas.

El PNSB ha sufrido un cambio importante en la composición y abundancia de su comunidad de meso y macromamíferos entre 1979 y 1997. Algunas especies se han extinguido en la zona (nutria), algunas han aumentado (corzo), otras son nuevas debido a expansión natural de especies autóctonas (visón europeo), introducida (coipú) o reintroducida (ciervo). Pero el cambio más importante afecta a toda la comunidad en su conjunto y es debido a la evolución natural del ecosistema forestal que permite la existencia de especies más especializadas (mustélidos) frente a los más generalistas y antropófilas (zorro) o simplemente propias de espacios abiertos (comadreja y lagomorfos).

Con respecto a la comunidad de meso y macromamíferos de las áreas circundantes el PNSB posee una comunidad más rica y diversa, propia de ambientes forestales bien conservados en los que el efecto borde no se hace notar. Probablemente el Parque esté haciendo de "fuente" para los espacios circundantes.

El PNSB no es un hábitat muy adecuado para corzos por lo que sus densidades nunca llegarán a ser elevadas. Lo es menos aún para el ciervo que dependerá de dominios vitales más amplios para subsistir, entrando y saliendo del ENP.

## Agradecimiento

Deseamos agradecer la colaboración prestada por los guardas de la Ronda de Doneztebe del Gobierno de Navarra y de las numerosas personas que de una u otra forma nos han ayudado. El trabajo es parte de un proyecto financiado por el Gobierno de Navarra titulado "Inventario y criterios de gestión de los mamíferos en el Parque Natural Señorío de Bertiz".

## Referencias

Castián, E. y Leranoz, I. 1990. Navarra. En: Delibes, M. (ed.). *La nutria (Lutra lutra) en España*. ICONA Serie Técnica. Madrid.

Castián, E. y Mendiola, I. 1985. Atlas de los mamíferos continentales de Alava, Vizcaya y Guipuzcoa. En: Caja de Ahorros de Navarra (ed.). *Atlas de los vertebrados continentales de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Gobierno Vasco. Bilbao.

Ceña, J.C., Palazón, S., Ruiz-Olmo, J., Moya, I. y Ceña, A. 1997. Distribución del visón europeo (*Mustela lutreola* Linnaeus, 1761) en La Rioja. III Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos. I Jornadas Ibéricas sobre la Nutria. Girona.

Clevenger, A.P. 1994. Habitat characteristics of Eurasian pine martens *Martes martes* in an insular Mediterranean environment. *Ecography* 17: 257-263.

Delibes, M. 1996. Investigación y conservación de los carnívoros españoles: sugerencias para un programa de trabajo. En: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Museo Nacional de Ciencias Naturales y Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Mamíferos (eds.). *Carnívoros, Evolución, Ecología y Conservación*. Madrid.

Elósegui, J., Álvarez, J.J. y Castián, E. 1980. *Señorío de Bertiz. Estudios Ecológicos y de Planteamiento de Parque Natural*. Informe. Gobierno de Navarra. Pamplona.

Garin, I., Herrero, J., Aldezabal, A. y Garcia-Serrano, A. 1997. Dictamen sobre la Situación y Problemática del Coipú (*Myocastor coypus*) en Navarra. Informe. Gobierno de Navarra, Pamplona.

Gosling, L.M. y Baker, S.J. 1996. Coipú. En: Corbet, G. y Harris, S. (eds.). *The Handbook of British Mammals*. Blackwell Science. Oxford.

Herrera, C.M. 1996. El papel de los carnívoros en la dispersión de semillas. En: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Museo Nacional de Ciencias Naturales y Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Mamíferos (eds.). *Carnívoros, Evolución, Ecología y Conservación*. Madrid.

Herrero, J. 1996. Bases para la gestión del jabalí (*Sus scrofa*) y otros mamíferos en la Reserva Natural de los Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro (Zaragoza). Informe. Diputación General de Aragón, Zaragoza.

Hewson, R. 1996. Mountain hare. En: Corbet, G. y Harris, S. (eds.) *The Handbook of British Mammals*. Blackwell Science. Oxford.

Loidi, J. y Báscones, J.C. 1995. *Mapa de Series de Vegetación de Navarra*. Gobierno de Navarra. Pamplona.

McIntosh, R., Burlton, F.W.E. y McReddie, G. 1995. Monitoring the density of a roe deer *Capreolus capreolus* population subjected to heavy hunting pressure. *Forest Ecology and Management* 79: 99-106.

Neff, D.J. 1968. The pellet-group count technique for big game trend, census, and distribution: a review. *Journal of Wildlife Management* 32: 597-614.

Palazón, S. 1995. Mamíferos de España. *Boletín SECEM* 7: 3-8

Ruíz-Olmo, J. y Aguilar, A. 1995. *Els Grans Mamífers de Catalunya i Andorra*. Lynx Edicions, Barcelona.

Tapper, S.C. 1996. Brown hare. En: Corbet, G. y Harris, S. (eds.) *The Handbook of British Mammals*. Blackwell Science, Oxford.

Vericad, J.R. 1970. Estudio faunístico y biológico de los mamíferos montaraces del Pirineo. *Centro Pirenaico de Biología Experimental* 4: 1-231.

Vincent, J.P., Gaillard, J.M. y Bideau, E. 1991. Kilometric index as biological indicator for monitoring forest roe deer populations. *Acta Theriologica* 36: 315-328.