RESULTADOS DE UNA TRASLOCACIÓN DE OSOS PARDOS DE ESLOVENIA A LOS PIRINEOS CENTRALES

S. PALAZÓN[1,3], M. ALONSO[2], J. RUIZ-OLMO[3], M. POMAROL[3], P. Y. QUENETTE[4], P. SAINZ DE LA MAZA[3] Y J. NUNES[5]

1. Dept. Biologia Animal, Univ. Barcelona. Avda. Diagonal 645. 08028 Barcelona.
2. Urb. Sta Gemma 10. 25537-Vilac.
3. Direcció General de Boscos i Biodiversitat. Dept. Medi Ambient. Dr. Roux 80. 08017 Barcelona.
4. DIREN. National Route 117. Villenueve de Ribiere (Francia).
5. Laboratori d'Informació Geogràfica i Teledetecció (LIGIT). Univ. Autònoma Barcelona. Campus Bellaterra. 08193 Cerdanyola del Vallès (Barcelona).

RESUMEN

En el marco de un proyecto Life-Naturaleza de la Unión Europea, en 1996 y 1997 se liberaron en los Pirineos Centrales tres osos pardos (2 hembras-Ziva y Mellba- y 1 macho -Pyros-) procedentes de Eslovenia. El tamaño de las áreas de campeo y los desplazamientos de los osos difirieron según los individuos y los años, siendo el primer año muy grandes y recorriendo largas distancias. Los desplazamientos más cortos y las áreas más pequeñas se presentaron cuando las hembras tuvieron crías del año. Pyros realizó mayores desplazamientos diarios ($\bar{x}$ = 3,01 km, SD = 2,89 km) que Ziva ($\bar{x}$ = 2,07 km, SD = 2,09 km), siendo muy habitual el movimiento transfronterizo entre Francia, Cataluña y Aragón. Una de las crías se halla en estos momentos en contacto con la población pirenáica autóctona de osos. Seleccionaron las orientaciones norte, con pendientes de entre 30 y 60 grados, las altitudes comprendidas entre 1.301 y 1.800 m y, los bosques de roble, haya y abeto. En 1997, Mellba parió tres crías y fue muerta en Francia por un cazador en 1997 y, Ziva dos crías. Dos de los huérfanos de Mellba han sobrevivido hasta este momento. Los análisis genéticos de los osos traslocados y de sus crías han permitido comprobar casos de multiparentalidad, sólo descritos en el oso grizzly de Norteamérica. En Cataluña (1996-2000), se atribuyeron 118 daños a los osos, aunque se indemnizaron 178 cabezas de ganado muertas y 397 desaparecidas. La población en el año 2001 es de seis ejemplares (1 macho adulto de 13 años, 1 hembra adulta de 12 años y, 3 machos y 1 hembra de 4 años). En junio de 2001 fue encontrada muerta en Francia una cría macho nacida ese mismo año. El alto número de crías en las camadas, la supervivencia de dos crías huérfanas con 8 meses, los pesos de los ejemplares nacidos en los Pirineos y capturados (una cría de segundo y un subadulto de tercer año), los excelentes datos de las analíticas de sangre realizadas y la gran variedad de la dieta encontrada en los análisis preliminares de las muestras, indican una buena adaptación de los osos a las condiciones tróficas y de hábitat del Pirineo. Por el contrario, la muerte de una osa en una cacería demuestra la existencia de ciertos riesgos para estos ejemplares.

Palabras clave: Oso pardo, Pirineos centrales, traslocación.

ABSTRACT

Results of a brown bear translocation from Slovenia in the Central Pyrennes

Inside of a project Life from UE, in 1996 and 1997, three brown bears (2 females -Ziva and Mellba- and 1 male-Pyros-) from Eslovenia were released in Central Pyrennes. The home range size and the movements of bears were very different according to bears and years. The first year showed ranges

very large and travelled long distances. The smallest movements and home ranges were found when the females had cubs of the year. Pyros made displacements ($\bar{x}$ = 3,01 km, SD = 2,89 km) longer than Ziva ($\bar{x}$= 2,07 km, SD = 2,09 km). The border movements of bears among France, Catalonia and Aragon was very common. One of the bears is now in conctact with the bear autochthonous population from Atlantic Pyrenees. Bears selected north orientations, slopes between 30 and 60 degrees, elevations between 1.301and 1.800 m and the forests of oak-tress, beech-trees and fir-trees. In 1997, the female Mellba gave birth three cubs in France, before it was killed by a hunter, and the female Ziva two cubs. Two Mellba's cubs survived until now. A case of multi-paternity was proved thanks to genetical analysis of translocated bears and their cubs, only found in grizzly bears. In Catalonia (1996-2000), the bears made 118 damages on livestock, although 178 heads of cattle killed and 397 missing were payed. The current population (2000-2002) is six bears (1 male adult -13 years-, 1 female adult -12 years-, and 3 males and 1 female-4 years-) inhabiting the area. In june 2001, a cub of the year was found dead in France. The high number of cub per litters, the survival of two orphan cubs, the weig1ht of bears born in the Pyrenees and captured, the excellent data of blood analysis carried out and the variety of diet found in the preliminaire analysis of samples, appear to show a good adaptation to trophic disponibility and the habitat of Pyrenees. By the contrary, the poaching of an adult female appear to point out the existence of risks for these bears.

Key words: Brown bear, Central Pyrennes, translocation.

INTRODUCCIÓN

En 1973, el oso pardo fue declarado "especie estrictamente protegida" en España y actualmente declarada como "en peligro de extinción" en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas (Real Decreto 439/1990 de 30 de marzo). En los Pirineos, dos poblaciones relictas han existido hasta finales de los años 80, una en los Pirineos Centrales, que se extinguió entre finales de los 80 y principios de los 90 y, otra en los Pirineos Occidentales (Camarra y Parde 1990, Caussimont y Herrero 1992, Alonso et al. 1993). Esta última, situada entre Francia, Aragón y Navarra, cuenta con cinco ejemplares.

Para evitar la desaparición del oso pardo de los Pirineos, el gobierno de Francia y las Comunidades Autónomas de Navarra, Aragón y Cataluña decidieron realizar un proyecto Life de conservación y restauración del oso pardo en el Pirineo Central (B4-3200-93-772. 1994-1999). El programa incluía una experiencia piloto de suelta de ejemplares para evaluar una posible reintroducción del oso pardo en los Pirineos Centrales y en otras regiones de la Unión Europea. Esta consistió en la liberación y posterior seguimiento de tres ejemplares adultos, dos hembras y un macho. El objetivo fundamental del programa piloto fue comprobar la adaptación de estos tres osos y su posible descendencia al hábitat actual del Pirineo. Otro objetivo no menos importante, fue verificar la relación de los osos con la población local y sus actividades desarrolladas en las montañas. Seguidamente se presentan los resultados de este proyecto.

METODOLOGÍA Y ÁREA DE ESTUDIO

En 1996 se capturaron dos hembras (Ziva y Mellba) y en 1997 un macho (Pyros) en 1997, en la reserva de caza de Medved, en Kocevje, Eslovenia. Se les colocó un collar emisor provisto de sensor de actividad (Telonics) y la asociación ARCTUS los trasladó por carretera hasta el lugar de suelta, en el valle francés de Melles, a escasos kilómetros del valle de Arán, en Cataluña.

Área de estudio

Todo el estudio posterior se realizó en las montañas de los Pirineos Centrales, en ambas vertientes de la frontera franco-española. El área de estudio en Cataluña se encuentra entre los 800 y los 3.200 m de altitud, situándose el 87,4% entre los 1.300 y los 2.800 m, y el 38,0% entre los 1.801 y los 2.300 m. La topografía es accidentada, presentando el 82,6% del territorio pendientes entre 10 y 40 grados.

La cobertura vegetal está formada en un 50% por bosques y, en un 34,5% por prados alpinos y subalpinos, que se encuentran generalmente por encima de los 2.000 m de altitud. El tipo de vegetación dominante lo constituyen los bosques de coníferas (25,3%), siendo el pino negro (*Pinus uncinata*), el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y el abeto (*Abies alba*) las especies dominantes. A diferencia de la vertiente francesa, los bosques caducifolios -hayedos *Fagus sylvatica*, robledales *Quercus robur*, *Quercus petraea* y *Quercus pubescens*, avellanedas *Corylus avellana* y, castañares *Castanea sativa*- tienen una presencia más bien escasa (10,8%).

Seis ungulados comparten el área de distribución con el oso: el jabalí (*Sus scrofa*), el ciervo (*Cervus elaphus*), el rebeco (*Rupicapra pyrenaica*), el corzo (*Capreolus capreolus*), el gamo (*Dama dama*) y el muflón (*Ovis musimon*). Además, desde junio hasta octubre, grandes rebaños de ganado doméstico, principalmente ovejas, ocupan los pastos alpinos. La economia local de la zona depende de la madera, de la ganadería -vacas, caballos, ovejas y cabras- y, principalmente del turismo - estaciones de esquí, caza, pesca, excursionismo y deportes de aventura-.

Las zonas protegidas (Parque Nacional) y de aprovechamiento cinegético controlado por la administración (Reserva Nacional de Caza) representan dos tercios del área de estudio. El tercio restante se reparte entre Zonas de Caza Controlada y cotos de caza.

Seguimiento

Ziva (hembra de 7 años y 104 kg) y Mellba (hembra de 5 años y 98 kg), fueron liberadas, respectivamente, el 19 de mayo y el 6 de junio de 1996 (25 h 50 min y 27 h 37 min después de ser capturadas en su lugar de origen, respectivamente). Pyros (macho de 9 años y 235 kg), fue capturado el 1 de mayo de 1997 y liberado al día siguiente.

El radioseguimiento de los osos se realizó mediante triangulación basada en tres o más localizaciones. A partir de estas se obtuvó un área de probabilidad donde se hallaba el animal estudiado. Los datos se recopilaron en el programa Excel y, el programa Tracker proporcionó las coordenadas U.T.M. (Universal Transversa de Mercator) de localización de cada ejemplar. Todas las radiolocalizaciones y otros tipos de localizaciones (indicios, avistamientos y predaciones) se utilizaron para estimar las áreas de campeo (Mínimo Polígono Convexo –MPC- y Método Adaptativo de Kernel –MAK), los movimientos (entre localizaciones diarias, estimados en línea recta) y el uso del hábitat. Con soporte estadístico del programa SPSS se realizaron las comparaciones mediante los estadísticos Ji-Cuadrado, t-student y Análisis de la Varianza –Anova- para comparar las áreas vitales y los movimientos de los osos, del mismo modo que en otros estudios similares (Worton 1989, Holm et al. 1998).

Durante la realización de los radioseguimientos, los ejemplares no pudieron ser radiolocalizados en varios periodos largos (> 5 días). Ziva en dos periodos de seis (1996) y 14 (1996) días, Mellba en un periodo de 24 días (1997) y Pyros en dos periodos de seis (1997) y ocho días (1998). Este mismo ejemplar se desprendió del collar a finales de agosto de 1997 y fue recapturado a principios de abril de 1998. Evidentemente, durante este largo periodo no fue radiolocalizado.

Durante los primeros cuatro años se recogieron más de 130 excrementos de oso en Cataluña. Parte de ellos, fueron analizados en Tolouse (Francia), juntamente con las muestras recogidas por el equipo francés. Las muestras fueron pesadas, descrito su aspecto y analizado su contenido y anotado el porcentaje de presencia.

Selección del hábitat

Para esta parte del estudio se consideró una extensión de 1.770 km^2. Se estudió las diferencias entre el uso esperado en función de la abundancia de cada hábitat y el uso observado. Para establecer los parámetros del hábitat disponible y la selección del hábitat realizado por los osos se utilizaron sistemas de información geográfica (programas Arc/info y ArcView). El análisis estadístico se realizó mediante soporte estadístico SPSS y hoja de cálculo Excel, utilizando los mismo estadísticos. Para las condiciones del relieve se utilizó un modelo digital de elevaciones en formato GRID de ArcInfo y una base raster de 25 m de tamaño de celda, a partir de la cual se derivaron las bases de altitud, pendiente y orientación. La vegetación se trató a partir de una cobertura vectorial de ArcInfo. Para el análisis de distancias a zonas urbanas, carreteras y pistas forestales, se generaron en una cobertura vectorial ArcInfo los intervalos de distancia ("buffers"), alrededor de los diferentes elementos (pueblos y vías de comunicación). Para todas estas variables y cada una de sus clases de hábitat se obtuvieron las hectáreas totales disponibles en el área de estudio y el porcentaje

que representaron (disponibilidad). Las localizaciones de los osos se incorporaron como elementos de puntos a una cobertura vectorial de ArcInfo. Posterioremente, mediante las funciones de superposición propias de los SIG, se obtuvo el uso observado de cada localización de los osos (cada punto) para cada una de las variables (altitud, orientación, pendiente, tipo de vegetación y distancia a zonas urbanas, carreteras y pistas forestales). En los casos en que las diferencias fueron significativas se construyeron los intervalos de confianza de Bonferroni, para establecer si el uso de una determinada clase o intervalo estaba significativamente por encima o por debajo de lo esperado (Neu et al. 1974, Byers et al. 1984).

Daños a la ganadería

Los daños atribuidos a los osos sobre la ganadería se clasificaron en: seguros (indicios inequívocos de que un oso ha matado o comido la presa), probables (indicios poco claros en los restos si un oso ha matado la presa, pero sin indicios contrarios y con la presencia cercana de un oso), dudosos (no hay posibilidad de determinar el origen de la muerte pero existe un oso en la zona, en sentido amplio), imposibles de determinar y no imputables (seguro que no han sido ocasionados por un oso). Únicamente las tres primeras categorias fueron consideradas como “daños de oso”.

RESULTADOS

Áreas de campeo y movimientos

El tamaño de las áreas de campeo (MPC: 100% y MAK: 95%) y de las áreas de utilización preferente (MPC: 50%) se muestran en la Tabla 1. En ambas hembras los territorios fueron muy grandes durante el primer año (1996). El área de campeo de la hembra Ziva del segundo y tercer año se encontraron incluidos en el área vital del primer año (Figura 1). El macho Pyros se movió por una zona de grandes dimensiones durante los dos primeros años, aunque en el segundo (1998) se amplió en dirección sur (Figura 2). Durante las cuatro primeras semanas, Mellba y Ziva exploraron respectivamente el 93% y el 53% del área de campeo del primer año y no se produjo solapamiento entre ambos ejemplares. En el mismo tiempo, Pyros exploró el 53% del área de campeo del primer año.

Durante 1997, el área vital de Ziva se encontró dentro del área de Pyros, llegando a coincidir en lugares muy próximos durante tres días -Ziva se hallaba con dos crías del año- (Figura 3). Durante 1998, se produjo un pequeño solapamiento espacial pero no temporal entre estos dos ejemplares.

El análisis con el Método Adaptativo de Kernel muestra la presencia de dos áreas de utilización preferente para las osas en los años 1996, 1997 y 1998 (en este

tercer año sólo datos de Ziva). En cambio, el macho Pyros presentó varias áreas de utilización preferente durante el primer año (1997), que se fueron convirtiendo en una única área núcleo -las montañas fronterizas entre Francia y el oeste del valle de Arán- en los siguientes años (1998 y 1999).

TABLA 1

Tamaño de las áreas de campeo (Mínimo Polígono Convexo –MPC- al 100% y Método Adaptativo de Kernel –MAK- al 95%) y de las áreas de preferente utilización (MPC al 50%) en km^2, de los tres ejemplares de oso pardo estudiados. Porcentaje (%) del área núcleo de preferente utilización respecto al tamaño total del área de campeo (MPC al 100%)

Home range size (Minimum Convex Polygon –MPC- 100% and Kernel Adaptative Method –MAK- 95%) and core area (MPC 50%) -km^2- of three bears studied. Percentage (%) of core area in relation to home range size (MPC 100%)

Ejemplar	Año	Número de meses	MPC 100 % (km^2)	MPC 50 % (km^2)	%	MAK 95 % (km^2)
Ziva	1996	7	1.806	256	14,2	1.461
	1997	7	83	27	32,9	21 y 30
	1998	8	652	45	6,9	142 y 258
Mellba	1996	6	876	?	?	?
	1997	6	172	19	18,6	42 y 17
Pyros	1997	4	660	111	16,9	681
	1998	10	923	29	3,1	470

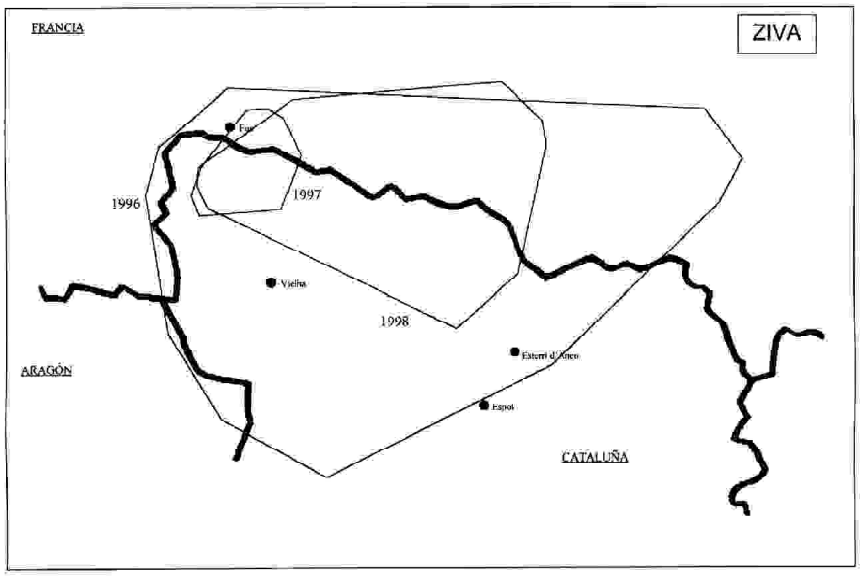


Figura 1. Áreas de campeo (Mínimo Polígono Convexo –MPC-: 100%) de la hembra Ziva durante los años 1996 (1.806 km^2), 1997 -con crías pequeñas del año- (83 km^2) y 1998 –con crías de primer año- (652 km^2)

Home range (Convex Minimum Polygon - MPC-: 100%) of female Ziva during years 1996 (1.806 km^2), 1997 –with cubs of the year- (83 km^2) and 1998 –with cubs of first year- (652 km^2)

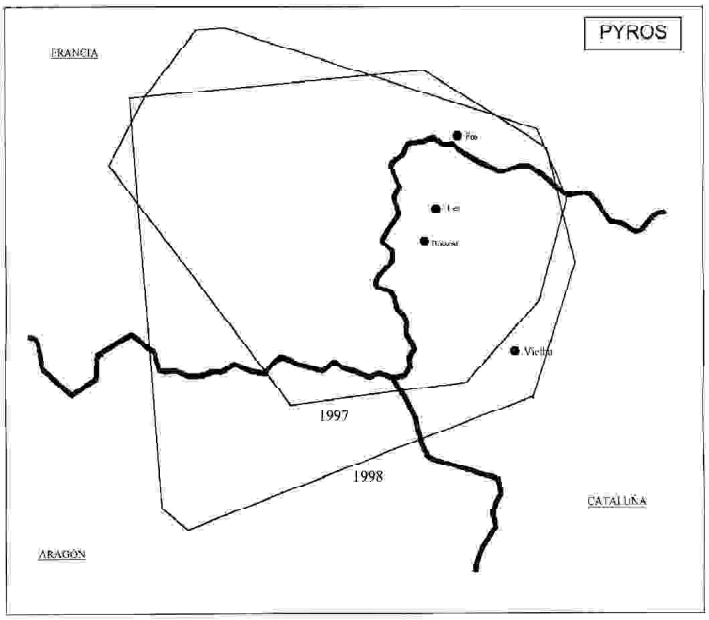


Figura 2. Áreas de campeo (Mínimo Polígono Convexo –MPC-: 100%) del oso macho Pyros durante los años 1997 (660 km^2) y 1998 (923 km^2)

Home ranges (Convex Minimum Polygon –MPC-: 100%) of male bear Pyros during years 1997 (660 km^2) and 1998 (923 km^2)

Durante el año de suelta se presentaron los mayores desplazamientos diarios en los tres osos estudiados (Tabla 2). El segundo año, debido a la presencia de crías del año, las dos hembras realizaron desplazamientos más cortos (Ziva: $F = 26,8$; $p < 0,001$). Pyros realizó desplazamientos diarios ($\bar{x} = 3,01$ km; SD = 2,89; n = 210) más largos que Ziva ($\bar{x} = 2,07$ km; SD = 2,09; n = 473) ($F = 22,99$; $p < 0,001$). Se produjeron importantes diferencias de movimientos en los diferentes meses del año. Ziva realizó desplazamientos más largos durante el mes de junio ($\bar{x} = 3,01$ km), y fueron más cortos en marzo ($\bar{x} = 1,21$ km). También junio representó el mes de movimientos más largos ($\bar{x} = 4,95$ km) para Pyros y, los más cortos en noviembre ($\bar{x} = 0,95$ km).

Uso del hábitat

La selección del hábitat que realizaron los osos en Cataluña (Tablas 3 y 4) muestran que los osos utilizaron las altitudes comprendidas entre los 801 y los 2.300 m, seleccionando positivamente el rango de 1.301-1.800 m de altitud, y negativamente los de menos de 800 m y de más de 2.300 ($p < 0,001$). En primavera prefirieron cotas más bajas (801-1.300 m) y evitaron las cotas por encima de 1.800 m. También seleccionaron positivamente las orientaciones norte y nordeste, mientras que las

orientaciones sur fueron evitadas (p < 0,001). Las pendientes pronunciadas, entre 30 y 60 grados fueron seleccionadas positivamente, todo lo contrario que las zonas con poca pendiente (< 20º) (p < 0,001).

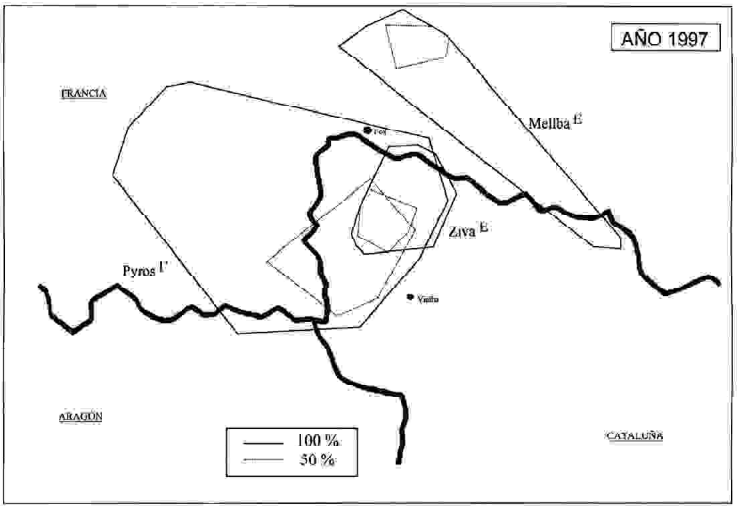


Figura 3. Áreas de campeo (Mínimo Polígono Convexo –MPC-: 100%; línea continua) y áreas de utilización preferente (MPC: 50%; línea punteada) de los tres osos (Ziva: 83 km^2 y 27 km^2, Mellba: 172 km^2 y 19 km^2, Pyros: 660 km^2 y 111 km^2) durante el año 1997

Home ranges (Convex Minimum Polygon –MPC-: 100%; black line) and core areas (MPC: 50%; dotted line) of three bears (Ziva: 83 km^2 and 27 km^2, Mellba: 172 km2 and 19 km^2, Pyros: 660 km^2 and 111 km^2) during 1997

TABLA 2

Media ($\bar{x}$) y desviación estandar (SD) de los desplazamientos (km) diarios, en línea recta, entre radiolocalizaciones consecutivas, realizados por los osos Ziva (1996, 1997 y 1998), Mellba (1996) y Pyros (1997 y 1998)

Average ($\bar{x}$) and standard desviation (SD) of daily movements (km) –straight line-, between consecutive radiolocations, travelled by bears Ziva (1996, 1997 and 1998), Mellba (1996) and Pyros (1997 and 1998)

Ejemplar	Año	Distancia			
		$\bar{x}$	SD	rango	n
Ziva	1996	2,73	2,85	0 – 13,18	142
	1997	1,46	1,32	0 – 8,07	196
	1998	2,00	1,87	0 – 13,40	162
Pyros	1997	3,22	3,20	0,34 – 15,46	83
	1998	2,73	2,74	0,11 – 13,92	137
Mellba	1996	6,09		0 – 18,55	89

TABLA 3
Uso del hábitat (condiciones de relieve y vegetación) realizado por los osos traslocados en los Pirineos de Cataluña. (+ y -: selección positiva y negativa significativa)

Habitat selection (relief conditions and vegetation) carried out by bears translocated in Catalonian Pyrenees. (+ and -: significant positive and negative selection)

Altitud	Selección	Orientación	Selección	Pendiente	Selección
801-1.300	+	Norte	+	0-10	-
1.301-1.800	++	Nordeste	+	10-20	-
1.801-2.300	-	Sureste	-	30-40	+
2.301-2.800	--	Sur	-	40-60	+
		Suroeste	-		

Vegetación	Selección
Robledales húmedos	+
Hayedos	+
Abetales	++
Matorrales	-
Pastos	-
Cultivos y zonas urbanas	-
Zonas rocosas no alpinas	-

TABLA 4
Uso del hábitat (distancia a zonas urbanas y vías de comunicación –metros-) realizado por los osos traslocados en los Pirineos de Cataluña. (+ y -: selección positiva y negativa significativa)

Habitat selection (distance to urban zones and paved and unpaved roads –meters-) carried out by bears translocated in Catalonian Pyrenees. (+ and -: significant positive and negative selection)

Distancia a zonas urbanas	Selección	Distancia a carreteras	Selección	Distancia a pistas forestales	Selección
0-1.000	--	0-500	-	0-100	=
1.000-2.500	+	500-1.000	+	100-500	+
		1.000-2.000	++	500-1.000	+
		2.000-3.000	+	1.000- 1.500	=
		> 3.000	--	> 1.500	--

En cuanto a la vegetación, los osos seleccionaron positivamente robledales, hayedos y abetales. En primavera se añadieron a estos bosques, las avellanedas y, en otoño, los bosques de pino negro. En cambio, seleccionaron negativamente los pastos, los cultivos, las zonas urbanas y las zonas rocosas alpinas ($p < 0,001$). Las zonas que ofrecen una alimentación en base a frutos secos (hayucos y bellotas) fueron seleccionadas positivamente, especialmente en otoño ($p < 0,001$). En cambio, sólo mostraron una tendencia positiva hacia zonas rocosas no alpinas en otoño ($p = 0,002$).

Por último, los osos seleccionaron positivamente distancias a zonas urbanas de entre 1.000 y 2.500 m, evitando las menores a 1.000 m. Respecto a las vías de comunicación, seleccionaron positivamente distancias de entre 100 y 1.000 m a pistas forestales y, de entre 500 y 3.000 m a carreteras, evitando las de menos de 500 m a estas últimas.

Hibernación, reproducción y supervivencia

Los seis casos de hibernación recogidos, algunos incompletos se muestran en la Tabla 5. Durante el mes de enero de 1997, Mellba parió tres crías y Ziva otras dos. Muy probablemente, una de las crías de Mellba desapareció a finales del verano del mismo año, justo antes de que su madre fuera muerta durante una batida de jabalies por un cazador en el Pic du Gar, Francia, el 27 de septiembre de 1997. Durante el período 1998 - 2001 las cuatro crías restantes han sobrevivido, lo que representa una alta tasa de supervivencia durante el primer año de vida y los siguientes.

TABLA 5
Características y cronología de los casos de comportamiento de hivernación recogidos durante los años 1996-2001

Characteristics and chronology of several cases of denning behaviour compiled during the period 1996-2001

	Ziva	Ziva	Mellba	Pyros	Pyros	Boutxy
Entrada cueva	27-11-96	21-11-97	22-11-96	12-12-97	28-11-98	03-11-00
Salida cueva	17-04-97	21-03-98	04-04-97	20-02-98	?	03-03-01
Duración (días)	140	121	132	70	?	120
Lugar	Mina	Cueva	Cueva	?	?	Cueva
Estado	Preñada	Con dos crías	Preñada	-	-	-
Altitud	1.700	2.030	930	?	1.720	2.000
Vegetación	*Abies alba*	*Pinus uncinata*	*Fagus Sylvaticus Abies alba Buxus Sempervirens*	?	*Pinus uncinata Abies alba*	?

Una cría macho de Ziva (Nere), de 14-15 meses de edad, fue capturada por nosotros el 10 de abril de 1998 en el Valle de Arán. Pesó 32 kg y presentó unas excelentes condiciones físicas y corporales. Las pruebas analíticas y bioquímicas de las muestras de sangre indicaron una buena salud (Tabla 6). El 27 de septiembre de 1999 se capturó una cría de Mellba (el macho Boutxy) en el departamento de Ariege (Francia), pesando 132 kg y una edad estimada de 31-32 meses. Este ejemplar fue provisto de un emisor intraperitoneal, que ha funcionado hasta junio de 2002.

TABLA 6
Análisis hematológico del joven macho Nere (10 Abril 1998)
Haemathology analysis of young male Nere (10 April 1998)

	Valor encontrado
Glóbulos rojos	$6{,}57 \times 10^6$ /mm^3
Hematocrito	42,7 %
Hemoglobina	15,4 g/dl
Concentración media de hemoglobina corpuscula (MCHC)	36,1 g/dl
Glóbulos blancos	$13{,}4 \times 10^3$/ mm^3
Neutrófilos	9641/ mm^3
% Neutrófilos	72,0 %
Linfocitos	2142/ mm^3
% Linfocitos	16,0 %
Monocitos	1607/ mm^3
% Monocitos	12,0 %
Plaquetas	292×10^3/ mm^3
Eritroblastos	2,0 %

Dieta

Los resultados preliminares del análisis de excrementos (n = 32) indicaron una dieta variada, destacando, por orden de importancia, insectos, gramíneas, mamíferos –pequeños roedores, carroña de ungulados salvajes y, ovejas-, hayucos, ortigas, arándanos y, manzanas. Los vegetales fueron el tipo de alimento más consumido (67% de las muestras), seguido de los insectos (19%) y de los animales vertebrados (14%). La presencia de lana de oveja se detectó únicamente en un 1,3% de las muestras (depredaciones y carroñas), aunque los ataques atribuidos al oso sobre las especies domésticas (ovejas casi exclusivamente) fueron relativamente frecuentes. El examen visual de los excrementos de Ziva y de sus crías recolectados durante el otoño de 1998, mostró una alimentación basada casi exclusivamente en bellotas.

Daños atribuidos a los osos sobre la ganadería

En Cataluña, a lo largo de los años 1996-2000, se atribuyó a los osos la muerte de 118 cabezas de ganado, principalmente ovejas (97%) (Tabla 7 y Figuras 4 y 5), aunque por circunstancias sociales se indemnizaron 178 cabezas, con un montante total de 29.161 euros para todo este período. Con toda seguridad, las depredaciones realmente producidas por los osos fueron menores, al computarse cabezas de ganado muertas por otras causas y, ejemplares muertos consumidos como carroña por los osos. Además, durante los años 1998, 1999 y 2000, se indemnizaron las ovejas

y cabras desaparecidas en las zonas por donde se movieron los osos con asiduidad. En total 397 cabezas más, añadiendo 52.805 euros (Tabla 7). Ello no significa que los osos mataran todas estas ovejas, pero se consideró como una buena medida social para suavizar el rechazo de parte de la población local frente a los osos. Los daños de 2001 todavía no han podido ser contabilizados.

TABLA 7
Daños atribuidos a los osos traslocados (cabezas de ganado) en los Pirineos Centrales y en Cataluña e indemnizaciones (Euros) abonadas en Cataluña

Damages imputed to bears translocated (livestock) in Central Pyrennes and Catalonia, and indemnities (Euros) paid in Catalonia

	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Pirineos Centrales						
Nº ataques	17	62	44	87	148*	335
Nº depredaciones	34	96	100	129	254**	498
Nº animales muertos/oso	17	32	16,7	21,5	23,1	-
Nº animales muertos/ataque	2,0	1,55	2,27	1,48	1,11	1,49
Cataluña						
Nº depredaciones	5	35	32	21	25	118
Nº indemnizaciones	19	81	32	21	25	178
Nº desaparecidas indemnizadas	0	0	133	169	95	397
Importe (Euros):						
Depredadas	3.662	13.160	4.153	3.062	5.124	29.161
Desaparecidas	0	0	22.553	19.680	10.572	52.805
Total	3.662	13.160	26.705	22.742	15.696	81.966

* 115 de Nere y ** 62 de Nere. La predación de Nere en el año 2000 se halla probablemente sobrestimada pues muchas carcasas de ovejas descubiertas durante el verano fueron atribuidas a éste.

Durante el mismo periodo, en Francia, se atribuyeron a los osos 380 daños, indemnizándose un total de 947 cabezas. Menos Ziva, todos los demás osos parecen haber producido daños en el país vecino. Durante los años 1999 y 2000, las crías de Mellba y Ziva depredaron sobre explotaciones apícolas en Francia. Y durante el año 2000, el macho Nere produjo o estuvo relacionado con casi la mitad de los daños contabilizados en Francia. Al igual que en Cataluña, la mayor parte de los daños afectaron a ovejas.

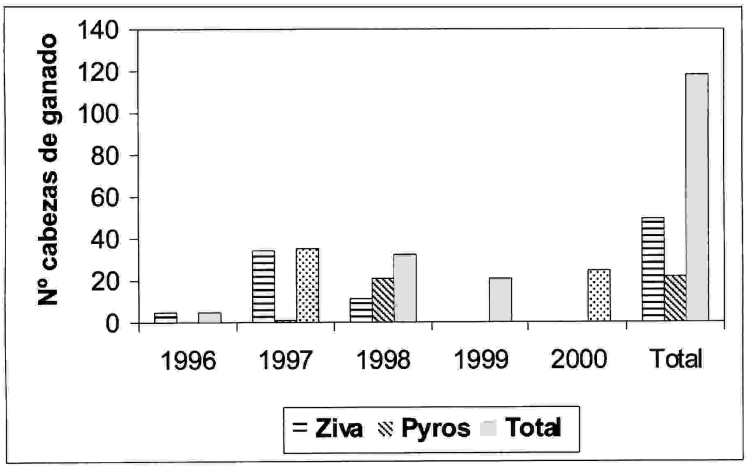


Figura 4. Daños (número de cabezas de ganado muertas: seguras, probables y dudosas) atribuidos a los ejemplares traslocados (Ziva y Pyros) en Cataluña durante el período 1996-2000

Damages (number of livestock dead: sure, probable and y doubtful) imputed to bears translocated (Ziva and Pyros) in Catalonia during the period 1996-2000

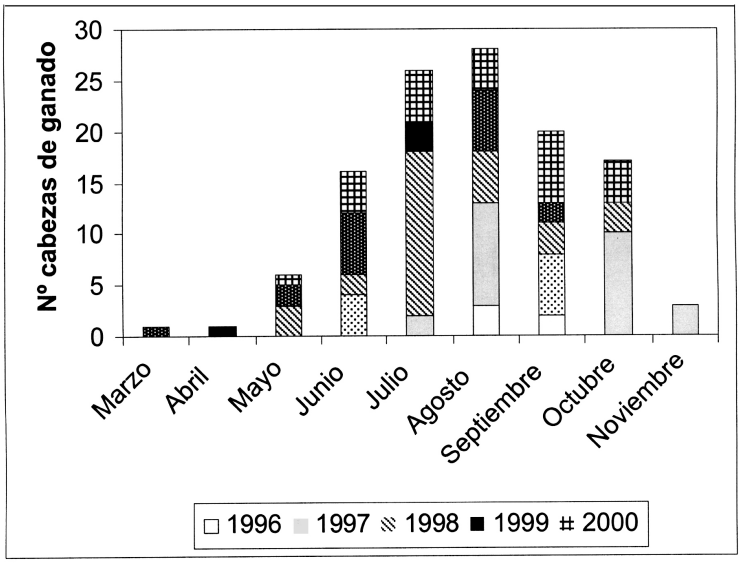


Figura 5. Estacionalidad de los daños (seguros, probables y dudosos) atribuidos a los ejemplares traslocados (Ziva y Pyros) en Cataluña durante el período 1996-2000

Seasonally of damages (sure, probable and doubtful) imputed to bears translocated (Ziva and Pyros) in Catalonia during the period 1996-2000

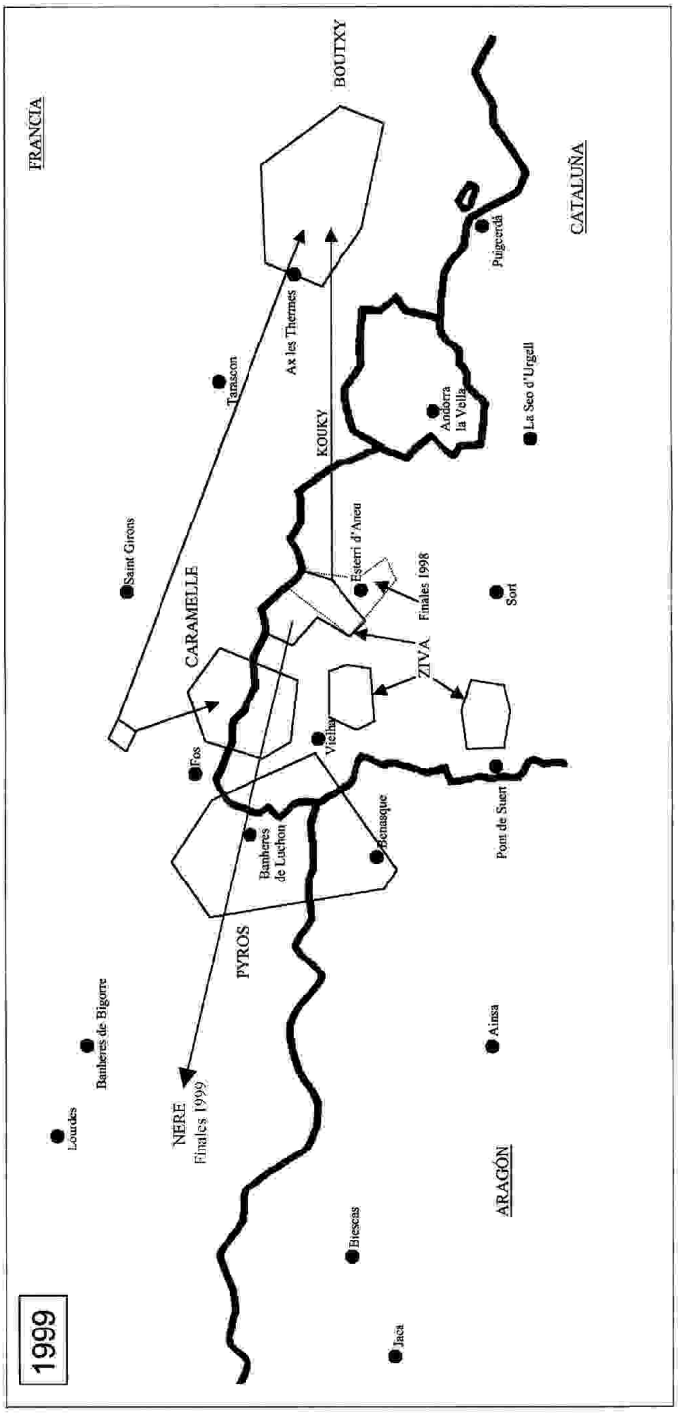
En promedio, en el Pirineo Central francés y catalán, los daños (seguros, probables y dudosos) producidos por un ejemplar y por año oscilaron entre los 17 en 1996 y 1998 y los 32 en 1997 (Tabla 7). En Cataluña, con 77 ataques contabilizados, un oso mató 1,53 cabezas de ganado por ataque. En Francia, sobre 258 ataques atribuidos a los osos, un oso mató 1,60 ovejas (rango: 1-8).

Situación Actual (2000 – 2002)

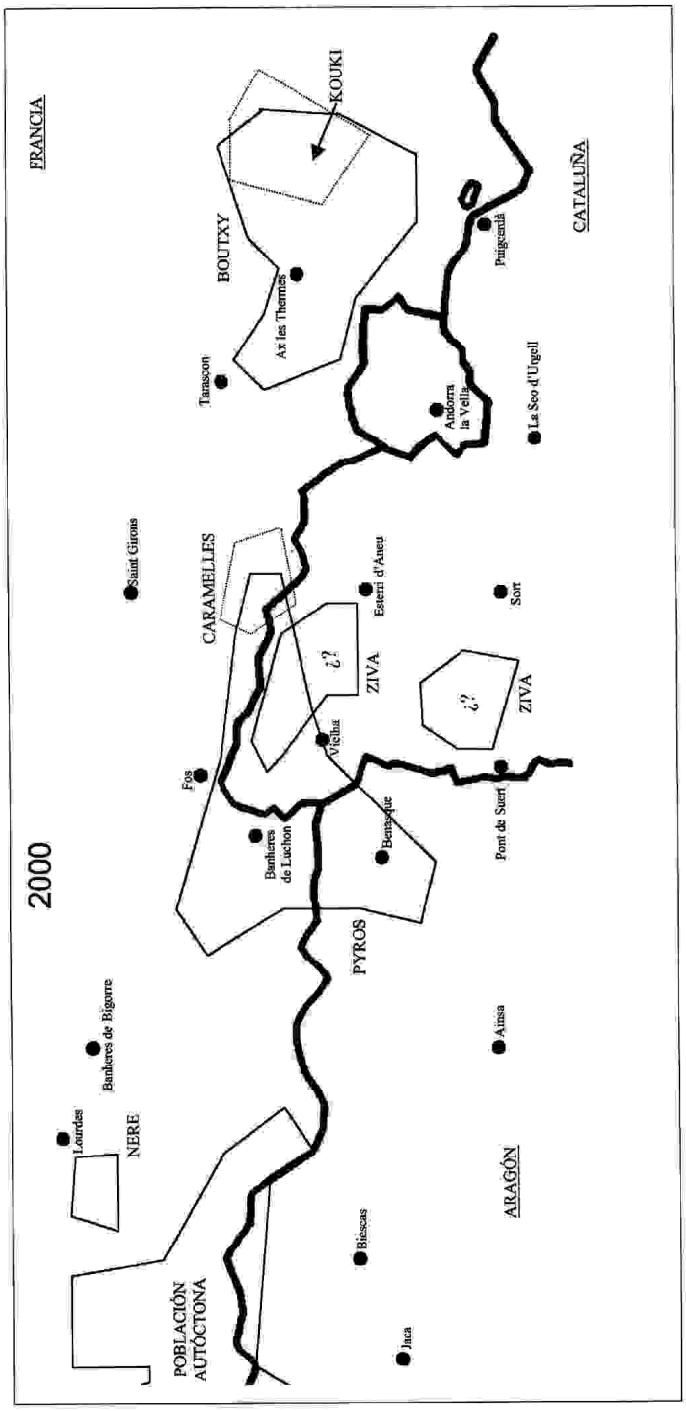
En la actualidad, el número total de osos que viven en el Pirineo Central es de seis ejemplares: el macho Pyros (13 años), la hembra Ziva (12 años), y cuatro descendientes adultos de Ziva y de Mellba (3 G y 1 E de cinco años cada uno). El azar ha querido que la situación en el Pirineo Central sea muy parecida a la del Pirineo Occidental (donde hay cuatro machos y una hembra).

Desde finales de junio de 2002, cuando el emisor incorporado del único oso (Boutxy) radioseguido (Boutxy) dejó de emitir señal, no existen osos radiolocalizados. El año 2000 se estableció una red de seguimiento en Cataluña, similar a la existente desde hace varios años en Francia, que tiene como objetivo información sobre las localizaciones y los movimientos de los osos. El objectivo de la red es recopilar, confirmar y centralizar toda la información generada por los osos que habitan en la parte catalana de los Pirineos Centrales. Dentro de la comentada red se integran todos los Agentes Rurales y Guardas de Reservas de Fauna del Departamento de Medio Ambiente, y los Agentes Forestales del Conselh Generau de Arán. La intención es que en un futuro muy próximo también se pueda completar con otros especialistas interesados.

Desde finales de 1999, los machos Boutxy y Kouki, se encuentran en los Departamentos franceses de Ariège y de los Pirineos Orientales, a unos 110 y 80 km hacia el este de donde nacieron, respectivamente. Sus áreas vitales se solapan parcialmente, dejándose observar juntos en varias ocasiones (Figuras 6, 7 y 8). La hembra Caramelles se encuentra en el norte del Pallars Sobirà y el área francesa fronteriza. La hembra Ziva, que durante el período 1999 - 2001 ha vivido en Cataluña (Pallars Sobirà, Pallars Jussà y el Valle de Arán) y Francia (Alto Garona). El macho Pyros se mueve asiduamente entre Francia (Alto Garona y Altos Pirineos), Cataluña (zona occidental del Valle de Arán) y Aragón (Valles de Benasque y de Gistaín). Durante el año 2000 se produjeron varias sorpresas, tanto en la identificación de los individuos, como en los movimientos de los ejemplares. El macho Nere se movió hacia el oeste y se halla actualmente en el Departamento francés de los Altos Pirineos, a 120 km de su lugar de nacimiento. Desde mayo del 2001 se localiza dentro de la población autóctona occidental, solapando su área vital con la de la única hembra adulta. En junio de 2001 se encontró una cría muerta en Francia. Se trataba de un macho de 4-5 meses de edad y



Figra 6. Situación de los ejemplares de oso pardo en los Pirineos centrales durante el año 1999
Situation of brown bears in Central Pyrennes during 1999


2000
FRANCIA
KOUKI
BOUTXY
Ax les Thermes
Tarascon
Puigcerdà
CATALUÑA
Andorra la Vella
La Seo d'Urgell
Saint Girons
CARAMELLES
Esterri d'Aneu
Sort
¿?
ZIVA
¿?
ZIVA
Vielha
Fos
Banheres de Luchon
Benasque
Pont de Suert
PYROS
Banheres de Bigorre
Ainsa
Lourdes
NERE
ARAGÓN
Biescas
POBLACIÓN AUTÓCTONA
Jaca

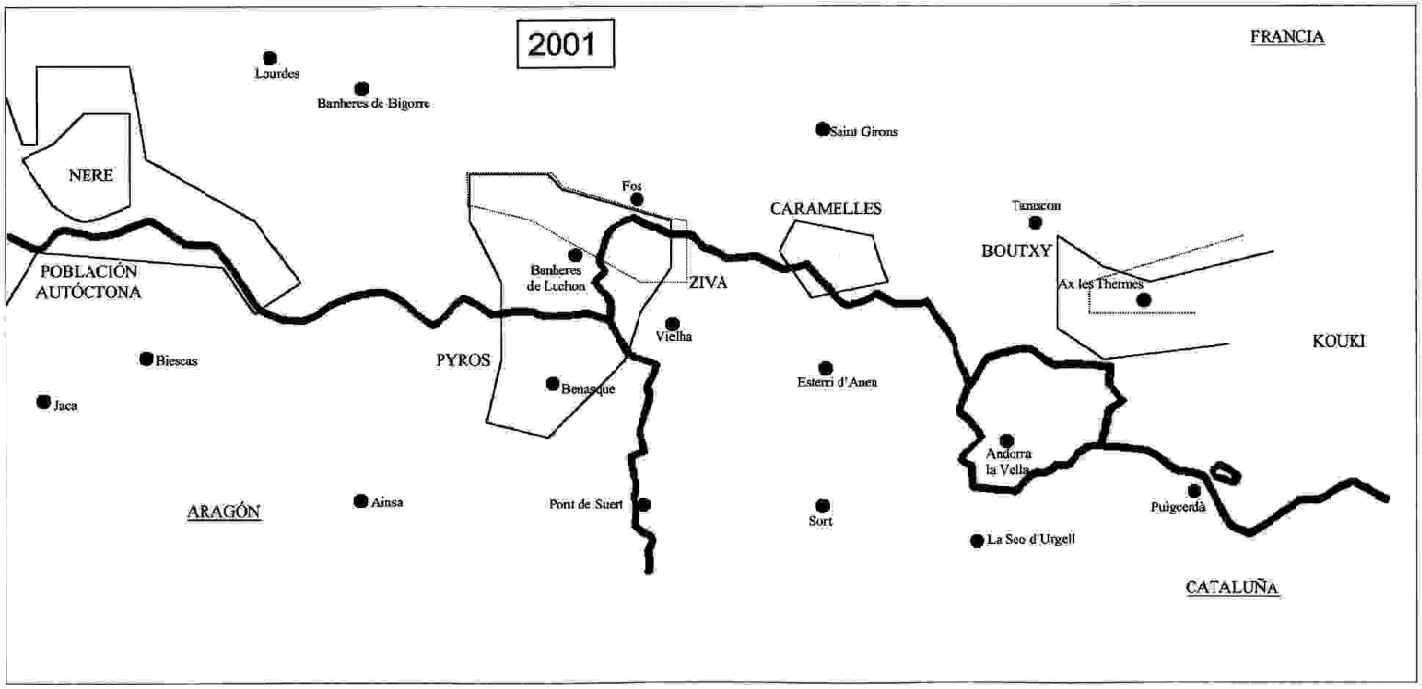


Figura 8. Situación de los ejemplares de oso pardo en los Pirineos centrales durante el año 2001

Situation of brown bears in Central Pyrennes during 2001

de siete kilos de peso. Se presupone que cayó por una cascada de más de 20 m de altura. Este hecho indicó un nuevo caso de reproducción y los análisis genéticos determinaron que Pyros es el padre y Caramelles (hija de Mellba y Pyros) la madre. No puede descartarse que esta oso tuviera algún hermano que haya sobrevivido posteriormente.

A partir de los análisis genéticos realizados en la Universidad de Grenoble (Francia) basados en pelos y excrementos recolectados en el campo, se obtuvieron los siguientes sorprendentes resultados: Caramelles y Boutxy son hijos biológicos de Pyros y Mellba. En cambio, de los dos hijos de Ziva, uno es hijo de Pyros (Nere) y el otro de un padre desconocido (Kouki) (Figura 9).

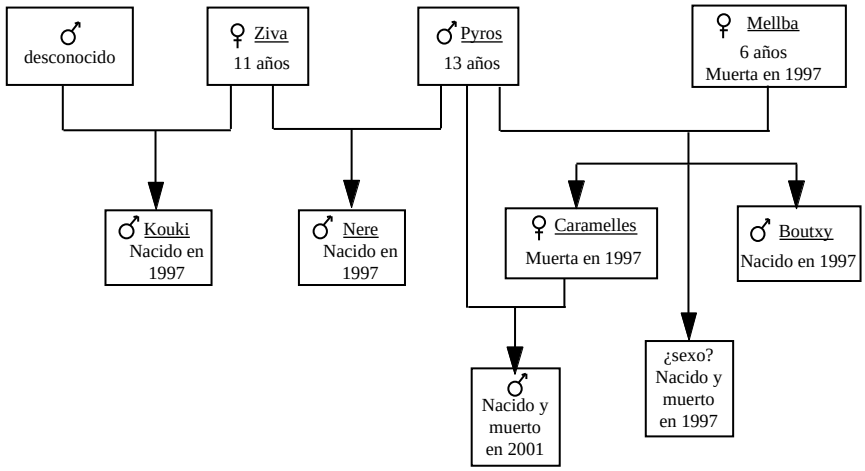


Figura 9. Pedigrí de los osos traslocados y su descendencia en los Pirineos Centrales

Pedigree of bears translocated and their offspring in Central Pyrennes

DISCUSIÓN

Los tres ejemplares traslocados utilizaron el espacio de una forma similar a otras experiencias de traslocación de osos pardos (Rauer 1997) y de osos grizzlies (Servheen et al. 1995). Durante una primera temporada realizaron una intensa exploración del nuevo territorio, presentando extensas áreas vitales. Posteriormente se asentaron y explotaron intensamente menores zonas de campeo. La medida de las áreas vitales y de las áreas núcleo pueden presentar un cierto error debido a los periodos en que los ejemplares no fueron localizados. La distancia de los movimientos realizados dependió del año de suelta (largos desplazamientos para conocer el nuevo territorio) y de la reproducción (cortas distancias en dos hembras con crías del año).

La altitud seleccionada pudo variar en la primavera, debido a la presencia de nieve en cotas altas y a la aparición de hierba tierna en los prados menos elevados, seleccionando positivamente cotas más bajas y negativamente las más altas. El hábitat utilizado preferentemente por los osos fueron los bosques con una importante cobertura vegetal, pero también aprovecharon zonas más despobladas de vegetación (prados, barrancos, bosque bajo, etc.), principalmente para alimentarse y desplazarse. Estos bosques no son todos uniformes sino que la mayoritariamente son de tipo mixto con una especie dominante. La escasez de bosques –menor protección y más pobre fuente de alimento- y la probabilidad de encuentros con personas podrían explicar en parte que los osos eviten acercarse a zonas urbanas y carreteras.

Los periodos de invernación fueron muy semejantes a los de osos de la Península Balcánica (Huber y Kusak 1997), del Pirineo Atlántico (Camarra 1987) y de la Cordillera Cantábrica (Naves y Palomero 1993).

El parto y la crianza de las crías por parte de las dos hembras durante el año 1997 (Ziva y Mellba), 1997 (Ziva) y 1998 (Ziva), la supervivencia de las dos crías de Ziva y de los dos huérfanos de Mellba durante el periodo 1997-2000, y la constatación de un nuevo caso de reproducción en el año 2001, demuestran que las condiciones actuales del hábitat pirenáico -refugio y alimentación- son adecuados para la supervivencia de los osos.

En cuanto a los daños atribuidos a los osos, cabe considerar que los datos son maximalistas, ya que los daños seguros serían en realidad algo menores (por ejemplo en el caso del ejemplar Nere). El número de cabezas de ganado muertas por ataque es una cifra similar a las estadísticas estimadas en la población autóctona del Pirineo occidental entre 1958 y 1995 ($\bar{x}$ = 3,4 cabezas de ganado, el 91,8% ovejas) (Nedelec 1995). Además, el número de daños por años atribuidos a los osos entre las dos poblaciones (autóctona: 1990-95 y reintroducida: 1996-2000) de oso pardo es casi idéntico (n = 100 cabezas de ganado) (Nedelec 1995). Por el contrario los datos entre 1996 y 2000 de la población autóctona son muy inferiores (n = 168 predaciones seguras o probables). Estos datos reflejan que los osos traslocados no se comportan de forma anómala como se ha querido reflejar en algunos medios de comunicación. Las pequeñas diferencias encontradas en los últimos años respecto a los daños atribudos a los osos traslocados y autóctonos corresponde, muy probablemente, a la diferente gestión ganadera. En los Pirineos centrales la ganadería es extensiva, las ovejas se utilizan como alimento y los rebaños no se hallan guardados por pastores. El los Pirineos atlánticos, las ovejas se crían por su leche, con la finalidad de hacer quesos. Los rebaños son pequeños y se recogen cada noche para ordeñarlos. Las medidas tomadas para evitar los ataques de los osos sobre la ganadería extensiva de los pastos alpinos

de los Pirineos fueron diversas: espantar a los osos con disparos al aire (agosto de 1997), proteger a los rebaños con cercados eléctricos y, fomentar el uso de perros de protección entre los pastores y propietarios de grandes rebaños transhumantes (donados 29 cachorros hasta diciembre de 2000). Las dos primeras medidas efectuadas fueron muy puntuales y se utilizaron siempre que un ejemplar de oso atacó con asiduidad un determinado rebaño. La última medida es la más eficaz a medio y largo plazo, quedando demostrado en zonas oseras de Estados Unidos (Madel 1997), tal y como empieza a notarse en los rebaños que han adoptado este sistema.

Hasta la fecha, los daños sobre los rebaños domésticos constituye el único "conflicto" más importante entre los osos reintroducidos y la población local en la vertiente sur de los Pirineos. En este aspecto, los osos fueron mucho más conflictivos en Francia que en Cataluña o Aragón. La muerte de Mellba dejó patente que los posibles conflictos entre la caza y el oso pardo, afectaron en realidad al oso.

En Cataluña existe cierta oposición por una parte de la población local, especialmente dentro del sector ganadero y cazador, hacia el proyecto de traslocación y la presencia de los osos. En cambio, en Francia, la oposición por parte de los granjeros y determinados políticos locales es más fuerte, demandando que los osos sean recapturados y devueltos a Eslovenia. Son muchos los pastores y ganaderos que rechazan las medidas propuestas para reducir los daños posibles de osos.

Como conclusión se puede afirmar que el sistema de traslocación ha funcionado correctamente y que se ha producido una buena adaptación de los osos a las condiciones tróficas y de hábitat del Pirineo actual, reproduciéndose con normalidad y comportándose de forma similar a como lo hacen en otros lugares de Europa. Resta por decidir qué pasará con la especie en los próximos años, Se ha de considerar, en realidad, que la presencia actual de tan pocas hembras condiciona el futuro crecimiento de toda la población pirenáica. La captura, anestesia, manipulación y transporte, que tuvieron lugar durante los primeros estadios de la gestación, cuando el óvulo todavía no se hallaba implantado en las paredes del útero, no afectaron a la reproducción. El hecho que una misma hembra pueda tener crías en una misma camada de diferentes machos se ha constatado también en los osos grizzlies de Norteamérica (Graighead et al. 1995). La procedencia de los tres ejemplares liberados de una misma zona explica estos cruces familiares. En el caso de futuras traslocaciones sería recomendable capturar los ejemplares en zonas alejadas entre sí, para evitar el peligro de consanguinidad en los individuos fundadores.

El futuro de los osos es incierto y está pendiente de decisiones a todos los niveles, tanto en España como en Francia. El Ministerio de Medio Ambiente francés decidió no tratar el tema de más traslocaciones hasta el año 2003. El éxito a largo plazo de un programa como este no puede conseguirse sin la aceptación por parte

de la población local y la posibilidad de minimizar las situaciones conflictivas, especialmente los daños sobre la ganadería doméstica que se ha producido durante este período experimental. Este es el campo en el que se está trabajando actualmente, especialmente a nivel escolar y de sensibilización de la población (programas Pirineos vivos y Cuenta-Cuentos en los Pirineos, Ruta de Fauna de los Pirineos y, edición de un tríptico), en colaboración con ADENA-WWF, Asociación TRENCA, DEPANA y el Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya, para conseguir cambiar la percepción presente y futura del oso pardo por parte de los habitantes del Pirineo y de los medios de comunicación provinciales y locales. Se ha establecido una red de seguimiento de rastros y se continua con las indemnizaciones de posibles daños atribuidos a los osos. Desde el año 2001, la del oso pardo -seguimiento e indemnización- en el territorio aranés la realiza el Conselh Generau d'Aran, por delegación de la administración catalana.

Agradecimientos

Queremos agradecer la ayuda prestada en el trabajo de campo y en otros aspectos del proyecto, a Oriol Armet, Oscar Arribas, Toni Batet, Jenifer Boudet, Empar Carrillo, Xesca Casadesus, Angel Clavería, Philipe Cluzel, Laurent Chayron, Ettienne Dubarry, Daniel Dubreil, Iolanda Ferran, Oriol Freixenet, Joaquim Gosálbez, Djuro Huber, Eva Jordà, Josep María López Martín, Xavier Marco, Antoni Margalida, Josep Maria Masses, Fernando Martínez, Joan Mayné, Jaume Orta, Sonia Pérez, Montserrat Sagalés, Guardas de la Reserva Nacional de Caza de Alto Pallars-Aran-Boí, Agentes Rurales del Pallars Sobirà, Alta Ribagorça y Pallars Jussà, Agentes Forestales de Aran y a todo el Servicio de Protección de la Fauna, Flora y Animales de compañía del Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya. Un agradecimiento especial a Djuro Huber, de la Universidad de Zagreb, que coordinó la captura e immobilización de los osos en Eslovenia y nos ayudó a intentar recapturar la osa Ziva en Cataluña y a capturar a Nere. Por último, agradecer a Javier Naves y Jorge F. Layna sus valiosas correcciones al texto original.

Referencias

Alonso, M., A. Pando y L. X. Toldrà (1993). El oso pardo en Cataluña. Pp: 339-350. En: J. Naves y G. Palomero (eds.). *El oso pardo (*Ursus arctos*) en España*. Colección Técnica, ICONA. Madrid.

Blanco, J. C. y J. L. González (1992). *Libro rojo de los vertebrados de España*. Serie Técnica Icona, Madrid. 714 pp.

Byers, C. R. y K. Steinhorst (1984). Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management,* 48 (3).

Camarra, J. J. (1987). Caractéristiques et utilisation des tanières hivernales d'ours brun dans les Pyrénées Occidentales. *Gibier et faune Sauvage,* 4: 391-405.

Camarra, J. J. y J. M. Parde (1990). The brown bear in France, status and management in 1985. *Aquilo Ser. Zoologica,* 27: 93-96.

Caussimont, G. y J. Herrero (1992). L'ours brun dans les Pyrénées espagnoles: statut actuel et propositions de protection. *Int. Conf. Bear Res. and Manage,* 9: 26-35.

GRAIGHEAD, L., D. PAETKAU, H. V. REYNOLDS, E. R. VYSE Y A. STROBECK (1995). Microsatellite analysis of paternity and reproduction in Arctic grizzly bears. *Journal of Heredity*, 86: 255-261.

HOLM, G. W., F. G. LINDZEY Y D. S. MOODY (1998). Habitat use, spatial distribution, and activity patterns of sympatric black and grizzly bears in Northwest Wyoming. En: *11th International Conference on Bear Research and Management*. Gatlinburg, Tennessee, USA. 19-24 april 1998.

HUBER, D. Y H. ROTH (1993). Movements of European brown bears in Croatia. *Acta Theriol.*, 38 (2): 151-159.

HUBER, D. Y J. KUSAK (1997). Winter movements of brown bears in Croatia. En: *Eleven International Conference on Bear Research y Management*. Graz, Austria, 1-4 September 1997.

MADEL, M. J. (1997). Brown bear- people conflict management in agriculture areas of Montana, United States. En: *Eleven International Conference on Bear Research y Management*. Graz, Austria, 1-4 September 1997.

NAVES, J. Y G. PALOMERO (1993). Ecología de la hibernación del oso en la Cordillera Cantábrica. Pp: 147-182. En: J. Naves y G. Palomero (eds.). *El oso pardo (*Ursus arctos*) en España*. Colección Técnica, ICONA. Madrid.

NEDELEC, L. 1995. *L'ours et le berger dans les Pyrénnés: le prix de la cohabitacion*. Parc National des Pyrénnés.

NEU, C. W., C. R. BYERS Y J. M. PEEK (1974). A tecnique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management,* 38 (3).

RAUER, G. (1997). Radio-tracking results of the three brown bears released by WWF Austria in the Alps of Lower Austria and Styria. En: E*leven International Conference on Bear Research y management*. Graz, Austria, 1-4 september 1997.

SERVHEEN, C., W. F. KASWORM Y T. J. THIER (1995). Trasplanting grizzly bears *Ursus arctos* horribilis as a management tool -results from the Cabinet Mountains, Montana, USA. *Biological Conservation*, 71: 261-268.

WORTON, B. J. (1989). Kernel methods for estimating the utilization distribution in home range studies. *Ecology*, 70: 164-168.