

Análisis preliminar del hábitat potencial del QUEBRANTAHUESOS EN LOS PICOS DE EUROPA

Por EMMA SÁNCHEZ CASTILLA, GERARDO BÁGUENA y LUIS A. LONGARES fcq@quebrantahuesos.org

El quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) se extinguió de los Picos de Europa a mediados del siglo XX, debido a causas antrópicas. En julio de 2002 dio comienzo el proyecto LIFE «Recuperación del Quebrantahuesos en los Picos de Europa», desarrollado por la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos, con la participación del Principado de Asturias, el Ministerio de Medio Ambiente y el Organismo Autónomo Parques Nacionales, y la colaboración del Gobierno de Cantabria y la Junta de Castilla y León. El objetivo de dicho proyecto es crear las condiciones ambientales y sociales que favorezcan la recolonización natural de áreas de antigua distribución. El desarrollo de un estudio previo de hábitat ha permitido identificar las zonas que reúnen las condiciones más adecuadas para el asentamiento de la especie en los Picos de Europa y determinar su actual capacidad de carga, orientando las diferentes acciones de conservación y manejo de la especie.

© Fotos: Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ).

CARTEL DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO
LIFE02/NAT/E/8624 «RECUPERACIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS
EN LOS PICOS DE EUROPA».





El rey del aire

- ▲ Ejemplar de quebrantahuesos de tercer año en vuelo.
- ▶ Ejemplar adulto y ejemplar joven de quebrantahuesos en uno de los Puntos de Alimentación Suplementaria del Pirineo Central.

Introducción

Durante las últimas décadas el Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), especie catalogada en peligro de extinción en el marco de la normativa nacional (R.D. 439/1990) y como especie sensible a la alteración de su hábitat en la normativa europea (Directiva 79/409/CEE), ha sido objeto de diversos planes de conservación. Hasta finales del siglo XIX, la población del Paleártico occidental se encontraba distribuida por la mayoría de los macizos montañosos meridionales del continente europeo. Tan sólo un siglo después, tras sufrir un drástico declive poblacional debido fundamentalmente al uso del veneno y la persecución humana directa (Chapman & Buck, 1983; Mingozii & Esteve, 1997; Grubac, 1999; Xirouchakis, 2001), el quebrantahuesos ha desaparecido de las montañas que conformaban su antigua área de distribución: Alpes, Balcanes, Cárpatos, Chipre y Sicilia. En la actualidad, y a pesar de los esfuerzos de conservación, la especie mantiene poblaciones



aisladas que han quedado relegadas a los Pirineos y las islas de Córcega y Creta (Antor *et al.*, 2003a; Seguin, 2003; Xirouchakis & Andritsou, 2003). La población de Grecia continental se extinguió recientemente y las de Córcega y Creta se encuentran gravemente amenazadas, mientras que en los Alpes un programa de reintroducción ha permitido una población reproductora (Hofbauer-Höfer, 1999). Siguiendo la tendencia general europea, en España la especie desapareció de los principales macizos montañosos en los que se encontraba distribuida: Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico, Sistema Central, Sierra Morena y Sistemas Béticos y Penibéticos (Hiraldo *et al.*, 1979). Esta situación convierte a los Pirineos en



TÉCNICO DE CAMPO DE LA FCQ EN EL ENTORNO DE BEJES, CANTABRIA.

el único núcleo viable de todo el Paleártico occidental donde sobrevive una población cifrada en el año 2005 en 110 territorios reproductores, lo que supone el 82% del continente europeo (F.C.Q.-G.A., 2004).

La ejecución de medidas de conservación durante las últimas décadas basadas en la gestión del territorio y manejo de la especie, aplicadas bajo soporte legal, han derivado en un significativo incremento poblacional (tasa media de crecimiento anual = 5,6%), un aumento de la supervivencia juvenil (Antor *et al.*, 2003a) así como en la colonización de nuevos territorios (Antor *et al.*, 2003b). Paralelamente a la recuperación de la población pirenaica, aumenta la tendencia dispersiva de la especie fuera de la Cordillera, en lo que parece ser un tímido proceso de recolonización de antiguas áreas de distribución. Así lo confirman el asentamiento de tres territorios en los sistemas montañosos vasco-navarros (sierras de Aralar, Urbasa, Andía y Lóquiz) y las numerosas observaciones de quebrantahuesos

y referencias históricas registras en España fuera de los Pirineos (Antor *et al.*, 2000), en su mayoría concentradas en el entorno montañoso de los Picos de Europa (Báguena *et al.*, 2003).

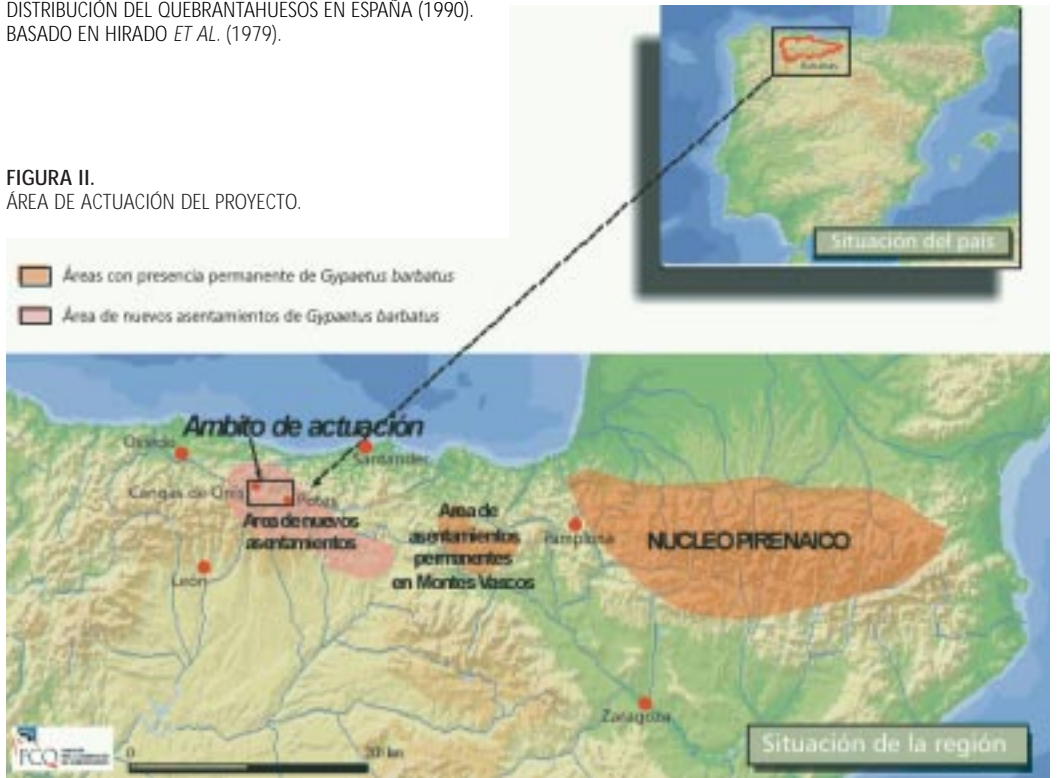
El proyecto LIFE

El riesgo de extinción que soporta actualmente la población pirenaica, localizada en una misma unidad montañosa, es considerablemente mayor que el sufrido durante el pasado siglo cuando la especie se hallaba distribuida por el resto de cordilleras españolas (Figura 1), al asumir con mayor sensibilidad los posibles efectos estocásticos que incrementan el riesgo de extinción. Este hecho, sumado a la tendencia dispersiva de la especie hacia territorios de antigua distribución, motivan la puesta en marcha de acciones de conservación fuera de la cordillera pirenaica, en este caso englobadas bajo el proyecto LIFE «Recuperación del Quebrantahuesos en los Picos de Europa». El objetivo de dicho proyecto es crear las condiciones ambientales y sociales que



FIGURA I.
DISTRIBUCIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS EN ESPAÑA (1990).
BASADO EN HIRADO ET AL. (1979).

FIGURA II.
ÁREA DE ACTUACIÓN DEL PROYECTO.





- ▲ SEÑUELO DE QUEBRANTAHUESOS INSTALADO EN EL DESFILADERO DEL RÍO CARES (PICOS DE EUROPA), UTILIZADO COMO TÉCNICA DE ATRACCIÓN SOCIAL.
- ▶ EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO LIFE «RECUPERACIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS EN LOS PICOS DE EUROPA» DURANTE TRABAJOS DE CAMPO.

favorezcan la recolonización natural y el asentamiento de la especie en la Cordillera Cantábrica (Báguena *et al.*, 2003, 2004), tras su desaparición a mediados del pasado siglo debido a causas antrópicas (Hiraldo *et al.*, 1979; Urquijo, 1989). El área de actuación se sitúa en los macizos montañosos de los Picos de Europa y abarca una superficie de 80.000 hectáreas, siendo un territorio administrado por las comunidades autónomas del Principado de Asturias, Cantabria y Castilla y León (Figura II). El 57% del mismo se encuentra bajo la figura de protección del Parque Nacional de los Picos de Europa (PNPE), con una superficie de 64.660 hectáreas. Así mismo, incluye territorios del Parque Regional de los Picos de Europa, que cuenta con una superficie de 20.088 hectáreas, y Espacios Naturales Protegidos (ZEPAs y LICs) actualmente integrados en la Red Natura 2000 o en fase de designación. Supone en casi toda su extensión un lugar de extraordinaria importancia para la ganadería extensiva (Olea *et al.*, 1999), principal actividad económica desde los primeros asentamientos del hombre en la zona hace más de 5.000 años. El área de estudio alberga además una importante población de ungulados



silvestres, destacando la especie *Rupicapra pirenaica parva* (Clevenger y Purroy, 1991).

Un estudio previo de calidad de hábitat

Entre las diferentes actuaciones ejecutadas dentro el proyecto, se ha llevado a cabo un estudio de hábitat que ha permitido identificar aquellas zonas que reúnen las condiciones más adecuadas para lograr el asentamiento del quebrantahuesos en los Picos de Europa. Se ha estudiado la relación existente entre la distribución de la especie y las características del hábitat que ocupa en Pirineos mediante la aplicación de técnicas estadísticas univariantes y multivariantes, desarrollando modelos matemáticos predictivos de idoneidad de hábitat, con el fin de conocer aquellos factores que influyen en la selección de hábitat por la especie. De ese modo, ha sido posible localizar las zonas preferentes de actuación y manejo, conocer la capacidad de carga del área de estudio e identificar y valorar las posibles amenazas potenciales (caza ilegal, tendidos eléctricos, venenos...).

Este tipo de estudios de hábitat, coherentes con los criterios establecidos por la UICN (The World

Conservation Union) y, en este caso, con las directrices aprobadas tanto en la Estrategia Nacional para la Conservación del Quebrantahuesos en España como en el PRUG del Parque Nacional de los Picos de Europa, constituyen herramientas indispensables en el diseño de planes y estrategias de conservación de especies amenazadas, ya que permiten evaluar correctamente las interacciones derivadas de actividades humanas sobre la estabilidad de las poblaciones de rapaces y desarrollar proyectos de gestión del territorio.

Modelo de hábitat

Para la identificación de los lugares con mayor probabilidad de ocupación por la especie, se llevó a cabo una modelización de la población pirenaica y la posterior aplicación del modelo resultante en el área de actuación. Se tomaron como base los territorios reproductores situados dentro del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón (Decreto 184/1994; Decreto 45/2003) y los resultados obtenidos de su monitorización durante los últimos doce años (FCQ-GA, 2004).

Tras una intensa revisión de la bibliografía existente, y teniendo en cuenta otros estudios sobre selección de hábitat en el quebrantahuesos (Donázar *et al.*, 1993; Bustamante, 1996; Heredia, 1997; Gil *et al.*, 1998), se seleccionaron una serie de variables ambientales que proporcionarían una descripción cuantitativa del hábitat ocupado por la especie en los Pirineos y que permitieran valorar estadísticamente las diferencias existentes con el hábitat potencial del quebrantahuesos en los Picos de Europa. Fueron variables relativas a topografía, climatología, usos del suelo, disponibilidad de alimento, perturbaciones antrópicas e interacciones intraespecíficas, optando por aquellas que guardan relación con los requerimientos biológicos de la especie. El análisis del hábitat fue enfocado a escala del área de influencia de la Unidad Reproductora (UR), entendiendo como tal el territorio inmediato al lugar de nidificación cuyas

LAS POBLACIONES DE UNGULADOS DE MEDIANO TAMAÑO, PRINCIPALMENTE DE OVEJA, CABRA Y REBECO, CONSTITUYEN LA PRINCIPAL FUENTE DE ALIMENTO PARA EL QUEBRANTAHUESOS EN ESPAÑA.





Fuente de alimento

- ▲ Hábitat de alta montaña con rebaño de ovejas pastando.
- Las poblaciones de ungulados de mediano tamaño, principalmente de oveja, cabra y rebeco, constituyen la principal fuente de alimento para el quebrantahuesos en España.



dimensiones vienen determinadas por la mitad del valor medio de la distancia entre parejas vecinas de quebrantahuesos ($r=4$ km). El valor de estas variables se determinó en el entorno de 56 UR y 56 puntos no ocupados por la especie distribuidos al azar, que proporcionaron una medida de la disponibilidad de hábitat. Los datos obtenidos fueron analizados aplicando regresiones logísticas simples y múltiples, que permitieron predecir cuál es la probabilidad de que una zona concreta sea ocupada por el quebrantahuesos. Gracias al empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) fue posible cuantificar las variables y generar una cartografía predictiva de hábitat potencial de la especie en el área de estudio.

El análisis reveló que el quebrantahuesos selecciona preferentemente lugares con una orografía abrupta en los que la pendiente del terreno es elevada, con disponibilidad de cortados o paredes rocosas, dominando los terrenos abiertos sin abundante cubierta forestal. Estas zonas se asocian con la

existencia de poblaciones de ungulados silvestres (rebecos), parte fundamental de la dieta del quebrantahuesos. De forma general, su área de distribución se concentra en zonas con escasa presencia humana y de infraestructuras derivadas del establecimiento de núcleos de población. El modelo estadístico obtenido mostró que la pendiente del terreno es el principal factor determinante en la selección de hábitat por el quebrantahuesos, clasificando correctamente un elevado porcentaje de los territorios (71,8%). El 88% del territorio estudiado en los Picos de Europa presentó valores óptimos de disponibilidad de hábitat idóneo para la especie ($P > 0,5$) al estar constituido mayoritariamente por áreas de roquedo de elevada pendiente. Las localizaciones de los registros históricos y recientes de quebrantahuesos fueron comparadas con los resultados obtenidos



Dieta de restos óseos

La dieta del quebrantahuesos está basada en el consumo preferente de restos óseos procedentes de ungulados tanto domésticos como salvajes.

mediante el análisis anterior. El 94% de las observaciones dentro del ámbito de aplicación del proyecto ($n=34$) se incluyeron dentro de la categoría $P>0,50$ (Figura III). Las zonas que presentaron mayor probabilidad de ocupación por el quebrantahuesos integran fundamentalmente los tres macizos de Picos de Europa: el Oriental o de Ándara, el Central o de los Urrieles y el Occidental o del Cornión. De manera más específica, los valores de «P» más elevados son representados en el entorno montañoso de los desfiladeros originados por los ríos Sella, Cares, Duje y Deva, así como en la zona de Sierra Cocón, el río Urdón y la zona Sur de los macizos Central y Occidental. La existencia de estructuras montañosas lineales posibilita el desplazamiento de ejemplares al aprovechar los movimientos ascendentes de las masas de aire, en concreto, los denominados vientos de ladera. Por otro lado, el macizo de Picos de Europa, considerado la mayor formación caliza de la Europa atlántica, presenta innumerables



oquedades en la roca en forma de cuevas, grietas y repisas que constituyen perfectos lugares para la instalación de nidos. Son igualmente numerosos los enclaves de alta montaña constituidos por pedrizas y canchales expuestos al viento que permiten ser utilizados como rompederos de huesos. Así, la similitud orográfica del área de estudio con las montañas pirenaicas en cuanto a relieve y disponibilidad de oquedades lo convierten, desde el punto de vista físico, en un enclave idóneo para su recolonización por el quebrantahuesos.

Densidad de población

El presente estudio pretendía así mismo obtener una estima del número de parejas de



EJEMPLAR ADULTO DE QUEBRANTAHUESOS POSADO,
MARCADO CON BANDAS ALARES.

quebrantahuesos que los Picos de Europa es actualmente capaz de albergar. Para ello, se estudió la posible relación existente entre las variables ambientales cuantificadas en el análisis anterior y el espaciamiento de la población pirenaica, estimado a partir de las distancias entre cada UR y el nido de la pareja más cercana. Los resultados no revelaron relaciones significativas entre las variables estudiadas. Con el objeto de responder a la cuestión planteada, el cálculo se realizó a partir de los valores de probabilidad de ocupación de las unidades de hábitat obtenidos mediante análisis anterior y la extensión de terreno representada por cada uno de dichos parámetros. Tomando como referencia los actuales valores de densidad reproductora de un hábitat óptimo dentro del área de distribución de la especie en la cordillera pirenaica, en este caso el entorno montañoso del Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara, un Espacio Natural Protegido similar en cuanto a extensión, los resultados revelan que ascendería a 8 el número

máximo de parejas reproductoras que los Picos de Europa sería capaz de albergar.

Otros factores de interés

Además de las variables de hábitat incluidas en el modelo de calidad, resulta esencial considerar otros factores que podrían favorecer o limitar el asentamiento y permanencia del quebrantahuesos en una determinada zona. La existencia de registros históricos y recientes de la especie, la disponibilidad de alimento, la presencia de otras comunidades de aves de similar ecología, la existencia de figuras de protección del territorio y el grado de aceptación social fueron analizados como factores favorables. Entre los limitantes, se consideraron la existencia de riesgo de persecución humana directa, el uso ilegal de cebos envenenados, los trazados peligrosos de líneas eléctricas y las alteraciones del hábitat. Como se anotó anteriormente, en las últimas décadas se constata un incremento en el número de avistamientos de la especie fuera de



los Pirineos (Antor *et al.*, 2000). Desde 1990 hasta 2004 se han registrado 56 avistamientos de quebrantahuesos en el entorno montañoso, de las cuales 26 (46,4%) se han producido desde que dio comienzo el proyecto en 2002. Se aprecian considerables diferencias en cuanto a número de observaciones realizadas durante primavera (48,2%) y verano (26,8%) frente a otoño (5,4%) e invierno (19,6%), lo cual parece indicar que existe una tendencia general de dispersión de ejemplares hacia esta zona durante las épocas estivales (Figura IV), descartándose una entrada azarosa de aves. No existen diferencias aparentes en la edad de las aves que llegan a los Picos de Europa. A través de revisiones bibliográficas y relatos verbales, se ha podido reconstruir el proceso de extinción y constatar la presencia histórica de la especie, revelando incluso antiguas áreas de reproducción o zonas utilizadas como «rompederos» de huesos (Picu Urriellu, Sierra Cócón, Sierra de Amieva, Desfiladero de La Hermida, Desfiladero del río Cares, Nial del



- ▲ TÉCNICOS DE LA FCQ DURANTE EL MARCAJE DE BUITRES LEONADOS (*GYPUS FULVUS*) (ACCIÓN F2 DEL PROYECTO LIFE: MONITORIZACIÓN TELEMÉTRICA DE BUITRES Y CÓRVIDOS).
- ◀ TÉCNICO DE LA FCQ DURANTE LA COLOCACIÓN DE SEÑUELOS DE QUEBRANTAHUESOS EN LA GARGANTA DEL RÍO CARES (ACCIÓN D2. DEL PROYECTO LIFE. TÉCNICAS DE ATRACCIÓN SOCIAL Y SIMULACIÓN DE TERRITORIOS REPRODUCTORES)

Frangüesu, entre otros). Esta circunstancia, unida a la existencia en estas zonas de poblaciones nidificantes de aves rapaces de ecología trófica y hábitat de nidificación similar al del quebrantahuesos, como el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), Alimoche (*Neophron percnopterus*) o Águila Real (*Aquila chrysaetos*), suponen un aspecto favorecedor del proceso de recolonización de estos territorios. En ausencia de una población estable de conespecíficos, estas especies actuarían como indicadores de calidad del territorio para los ejemplares en dispersión, al compartir gran parte de los recursos alimenticios y de hábitat. Sin duda, uno de los factores con mayor relevancia de cara a la conservación de esta especie lo constituye la disponibilidad de alimento. El quebrantahuesos, único ave osteófaga del planeta, basa principalmente su dieta en los restos óseos de ungulados silvestres (como el rebeco) y domésticos (cabra y oveja). De ahí la importancia de cuantificar la biomasa aportada por este recurso trófico en este estudio.

De los censos ganaderos resultantes de las Campañas de Saneamiento Ganadero (2000-2001) y de los censos de rebeco (*Rupicapra pirenaica parva*) realizados por el PNPE (1997-1998), se desprenden un total de 30.965 y 5.693 cabezas, respectivamente. Asumiendo una mortalidad estimada en 3% anual para el ganado, un 6% para los ejemplares adultos de rebecos y un 35% para los cabritos durante su primer año de vida, y sabiendo que se consideran necesarios 341 kg de huesos por pareja y año, de los cuales 223 kg serían consumidos durante el período de reproducción (Margalida *et al.*, 1997), es posible predecir que existe alimento teórico disponible para cubrir los requerimientos energéticos anuales de entre 7 y 10 parejas de quebrantahuesos (Tablas 1 y 2), según se consideren los recursos procedentes de las poblaciones de rebecos o de la cabaña ganadera. Sin embargo, es importante señalar que parte de la biomasa teórica estimada puede no ser explotada por el quebrantahuesos al no estar accesible. Factores como los establecidos por la legislación vigente sobre normas sanitarias que impide el abandono de cadáveres en el medio natural, la retirada del medio por otras especies consumidoras de carroñas o el creciente brote de sarna que afecta en la actualidad a la población de rebecos, con el consiguiente abatimiento y retirada del ejemplar afectado, suponen una disminución de la disponibilidad trófica, difícilmente cuantificable. Un estudio realizado en uno de los puntos de alimentación suplementaria específico para el quebrantahuesos del Pirineo aragonés (Sesé, 2000) concluyó que hasta 1/3 de los aportes realizados son consumidos por predadores nocturnos. Considerando esta cifra como un posible estimador de la proporción de biomasa teórica que no está accesible para el quebrantahuesos al ser retirado del medio por otras especies consumidoras de carroñas, el número de parejas reproductoras podría reducirse hasta un máximo de 6 y un mínimo de 5, según se considere el alimento proporcionado por ganado doméstico o sólo la biomasa representada por los rebecos durante la época de estabulación de la ganadería.

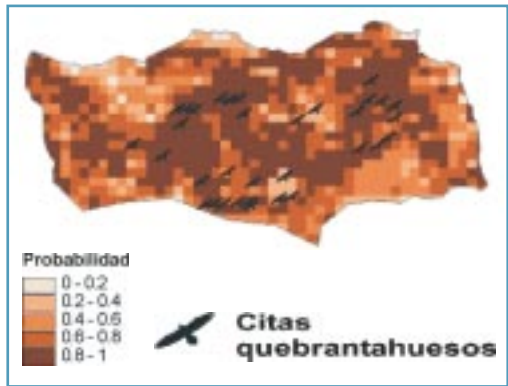


FIGURA III. MODELO DE PROBABILIDAD DE OCUPACIÓN DEL HÁBITAT EN PICOS DE EUROPA. SE MUESTRAN LAS OBSERVACIONES DE QUEBRANTAHUESOS UTILIZADAS PARA VALIDAR EL MODELO.

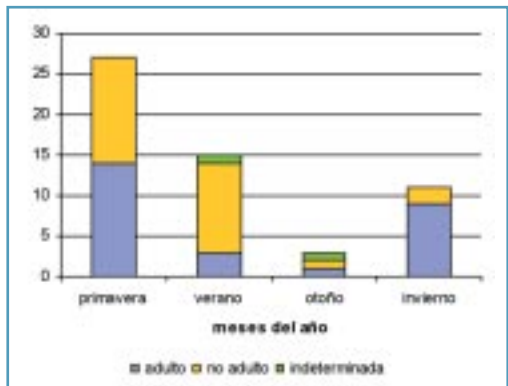


FIGURA IV. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS AVISTAMIENTOS DE QUEBRANTAHUESOS EN EL ENTORNO MONTAÑOSO DE LOS PICOS DE EUROPA (1990-2004) EXPRESADA POR EDADES DE LOS EJEMPLARES OBSERVADOS.

La evolución experimentada por la cabaña ganadera de Picos de Europa durante los últimos años muestra una tendencia negativa o ligeramente mantenida, reflejo del progresivo abandono de los sistemas tradicionales de aprovechamiento de pastos de montaña. Esta tendencia al abandono podría verse influenciada por la presencia de animales salvajes (lobos, perros asilvestrados y zorros fundamentalmente), que condicionan el manejo y desarrollo de sistemas de producción basados en el pastoreo, por la constante amenaza que supone para el ganado. Sin embargo, medidas como la prevención y las compensaciones han sido implementadas en la Unión Europea

Provincia	Municipio	Ovino-Caprino	Bajas (mortalidad 3%)	Biomasa disponible (3,5 kg/cadáver)
Asturias	Amieva	2.163	65	228
	Cabrales	9.410	282	987
	Cangas de Onís	2.403	72	252
	Onís	1.328	40	140
	Peñamellera alta	2.376	71	249
	Peñamellera baja	1.098	33	116
	Ponga	63	2	7
Cantabria	Camaleño	3.278	98	343
	Cillorigo de Liébana	5.520	166	581
	Peñarrubia	603	18	63
	Potes	55	2	7
	Tresviso	1.771	53	186
León	Oseja de Sajambre	169	5	18
	Posada de Valdeón	728	22	77
	Total	30.965	929	3.254

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA BIOMASA DISPONIBLE CALCULADA A PARTIR DE LOS CENSOS GANADEROS DE OVINO Y CAPRINO DE LOS MUNICIPIOS INSCRITOS EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO (SE ASUME QUE EL NÚMERO DE CABEZAS DE GANADO DE UN MUNICIPIO ES PROPORCIONAL AL DE ESE MUNICIPIO DENTRO DEL ÁREA DEL ESTUDIO). FUENTE: CAMPAÑAS DE SANEAMIENTO GANADERO 2001-2002.

Macizo	Población total	Rebecos adultos	Cabritos	Bajas rebecos (mortalidad 6%)	Bajas cabritos (mortalidad 35%)	Biomasa rebeco disponible (3,5 kg/cadáver)	Biomasa cabritos disponible (1,5 kg/cadáver)	Biomasa total disponible
Precornión	535	428	107	26	37	91	65	156
Occidental	2927	2342	585	141	205	494	359	853
Central	1910	1528	382	92	134	322	235	557
Oriental	321	257	64	15	22	53	39	92
Total	5.693	4.555	1.139	274	399	960	698	1.658

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA BIOMASA DISPONIBLE CALCULADA A PARTIR DE LOS CENSOS DE REBECOS (*RUPICAPRA PYRENAICA PARVA*) REALIZADOS POR EL PARQUE NACIONAL DE PICOS DE EUROPA, SEGÚN LOS CENSOS DE CRÍA DE 1997 Y 1998 (SE ASUME QUE LOS CABRITOS REPRESENTAN UN 20% DE LA POBLACIÓN TOTAL –VER ROBLES, 1999–).

durante los últimos años con el objeto de disminuir el impacto que se deriva de la conservación de estas especies sobre las poblaciones humanas (Fourli, 1999). En este caso, resulta evidente la necesidad de potenciar y mantener estas prácticas tradicionales que durante miles de años ha ido modelando el paisaje de nuestras montañas dada su estrecha vinculación con la supervivencia de esta especie. Dado que el quebrantahuesos desapareció de los Picos de Europa, al igual que del resto de los sistemas montañosos, debido fundamentalmente a caza ilegal, expolio de nidos y venenos, se realizó una intensiva revisión de los registros existentes que

evidenciaran la existencia o erradicación de tales prácticas en la actualidad. Los resultados obtenidos permitieron concluir que la caza ilegal se considera erradicada en la zona y que el uso ilegal de veneno se corresponde con fenómenos de episodios de envenenamientos aislados, asociados a la fauna silvestre causante de daños a la cabaña ganadera. No constituyen, por tanto, un riesgo potencial para la recuperación del quebrantahuesos en los Picos de Europa. Entre las diferentes acciones que contempla el proyecto resulta de especial interés el marcaje y radio-seguimiento de ejemplares de especies de similar ecología como el Buitre Leonado o el Cuervo *Corvus corax* que permitirá comprobar la



DETALLE DE OJO Y ANTIFAZ DE UN EJEMPLAR DE QUEBRANTAHUESOS.

desaparición de las prácticas citadas anteriormente. Así mismo, la evaluación de riesgos que suponen las líneas eléctricas existentes con las consiguientes propuestas y ejecución de medidas correctoras ha supuesto un factor clave en la identificación de zonas de riesgo potencial para la especie. Los resultados de este análisis han permitido orientar otras actuaciones del proyecto, como la ubicación de los puntos de alimentación suplementaria o el empleo de técnicas de atracción social (colocación de señuelos a tamaño natural) enfocadas a favorecer la fijación de ejemplares divagantes a lugares de elevada calidad de hábitat. El actual desarrollo de modelos de idoneidad de hábitat más complejos, basados en aproximaciones multi-escala, permitirá optimizar los resultados actuales, sirviendo de base para el planteamiento de futuras acciones de reintroducción de la especie.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento al

equipo de la FCQ por la participación y apoyo en la realización del trabajo. Al Dpto. de Geografía de la Universidad de Zaragoza y el Dpto. de Biología de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo por el asesoramiento científico, material cartográfico y programas informáticos cedidos, especialmente a los doctores José R. Obeso y Mario Quevedo. Al FAPAS, FOP, SEO/BirdLife, COA, y otros colectivos conservacionistas. Al SEPRONA y GREIM de la Guardia Civil, a Land Rover España, la empresa JFactory y la familia García Lebeña. Un agradecimiento especial a los habitantes de los Picos de Europa, en concreto a los ganaderos y pastores. Este estudio se enmarca dentro del proyecto LIFE02/NAT/E/8624 «Recuperación del quebrantahuesos en los Picos de Europa», en el que participa la Unión Europea, el Ministerio de Medio Ambiente, el Organismo Autónomo Parques Nacionales (Parque Nacional de los Picos de Europa), el Principado de Asturias, y en el que colaboran el Gobierno de Cantabria y la Junta de Castilla y León.

REFERENCIAS

- ANTOR, R.J., J.A. GIL, L. LORENTE, O. DÍEZ, G. BÁGUENA. 2000. OBSERVACIONES DE QUEBRANTAHUESOS EN ESPAÑA FUERA DE LOS PIRINEOS. *QUERCUS*, 168: 10-14.
- ANTOR, R.J., J.A. GIL, G. BÁGUENA, O. DÍEZ, L. LORENTE. 2003A. *RECOVERY PLAN OF THE BEARDED VULTURE IN NORTHEASTERN SPAIN (LIFE98/NAT/E/005296)*. *PROCEEDINGS OF THE 5TH BEARDED VULTURE WORKSHOP, 14-18 DECEMBER 2001*. AÍNSA, ARAGÓN, SPAIN.
- ANTOR, R.J., A. MARGALIDA, R. HEREDIA. 2003B. EL QUEBRANTAHUESOS. EN: R. MARTÍ Y J.C. DEL MORAL (EDS.), *ATLAS DE LAS AVES REPRODUCTORAS DE ESPAÑA*. ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES. MADRID. PP. 733
- BÁGUENA, G., E. SÁNCHEZ-CASTILLA, M. ROLLÁN, L. TIRADO, A. RODRÍGUEZ. 2003. PICOS DE EUROPA SE PREPARA PARA EL REGRESO DEL QUEBRANTAHUESOS. *QUERCUS* 214: 8-9.
- BÁGUENA, G., P. OTERO, L. RODRÍGUEZ-REY, M. ROLLÁN, E. SÁNCHEZ-CASTILLA, L. TIRADO 2004. RESURGIR DE LA EXTINCIÓN. *AMBIENTA* 38: 43-48.
- BUSTAMANTE, J. 1996. STATISTICAL MODEL OF NEST-SITE SELECTION FOR BEARDED VULTURE (*GYPÆTUS BARBATUS*) IN THE PYRENEES AND EVALUATION OF THE HABITAT AVAILABLE WITH A GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM. PP.393-400. J. MUNTANER Y J. MAYOL (EDS.). *BIOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS RAPACES MEDITERRÁNEAS*, 1994. MONOGRAFÍAS SEO. (ACTAS DEL IV CONGRESO INTERNACIONAL DE RAPACES MEDITERRÁNEAS, MALLORCA, 1994).
- CHAPMAN, A., W.J. BUCK. 1893. *WILD SPAIN*. GURNEY & JACKSON. LONDON.
- CLEVENGER, A.P., F.J. PURROY. 1991. *ECOLOGÍA DEL OSO PARDO URSUS ARCTOS EN ESPAÑA*. MONOGRAFÍA C.S.I.C. MADRID
- DECRETO 184/1994, DE 31 DE AGOSTO, POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN DE RECUPERACIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS (*GYPÆTUS BARBATUS*) EN ARAGÓN.
- DECRETO 45/2003, DE 25 DE FEBRERO, POR EL QUE SE ESTABLECE UN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN PARA EL QUEBRANTAHUESOS Y SE APRUEBA EL PLAN DE RECUPERACIÓN.
- DIRECTIVA 79/409/CEE, DE 2 DE ABRIL DE 1979, RELATIVA A LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES SILVESTRES.
- DONÁZAR, J.A., F. HIRALDO, J. BUSTAMANTE. 1993. FACTORS INFLUENCING NEST SELECTION, BREEDING DENSITY AND BREEDING SUCCESS IN THE BEARDED VULTURE (*GYPÆTUS BARBATUS*). *JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY* 30:504-514.
- F.C.Q. - G.A. 2004. GESTIÓN DE DATOS DEL QUEBRANTAHUESOS EN ARAGÓN. GOBIERNO DE ARAGÓN. BASE DE DATOS INÉDITA.
- FOURLI, M. 1999. *COMPENSATION FOR DAMAGE CAUSED BY BEARS AND WOLVES IN THE EUROPEAN UNION. EXPERIENCIAS FROM LIFE-NATURA PROJECTS. MECOMAT/ECOSPHERE*. EUROPEAN COMMISSION.
- GIL, J.A., O. DÍEZ, L. LUPO. 1998. ESTUDIO DE LAS POSIBILIDADES DE ASENTAMIENTO DEL QUEBRANTAHUESOS (*GYPÆTUS BARBATUS*) EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA. CONSEJERÍA DE DESARROLLO AUTÓNOMO, ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y MEDIO AMBIENTE. GOBIERNO DE LA RIOJA. INFORME INÉDITO.
- GRUBAC, B. 1999. *THE STATUS OF THE BEARDED VULTURE IN THE BALKANS. PROCEEDING OF BEARDED VULTURE WORKSHOP, 21-24 NOVEMBER 1998*, IRAKLEIO, CRETE, PP. 53-54.
- HEREDIA, R. 1997. ESTRATEGIA PARA LA RECOLONIZACIÓN Y EL ASENTAMIENTO DEL QUEBRANTAHUESOS EN EL PARQUE NACIONAL DE LOS PICOS DE EUROPA. ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES. INFORME INÉDITO.
- HIRALDO, F., M. DELIBES, J. CALDERÓN. 1979. EL QUEBRANTAHUESOS (*GYPÆTUS BARBATUS*). SISTEMÁTICA, TAXONOMÍA, BIOLOGÍA, DISTRIBUCIÓN Y PROTECCIÓN. *MONOGRAFÍAS*, 22. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ICONA.
- HOFBAUER-HÖFER, K. 1999. *THE BEARDED VULTURE REINTRODUCTION PROJECT IN THE ALPS. PROCEEDING OF BEARDED VULTURE WORKSHOP, 21-24 NOVEMBER 1998*, IRAKLEIO, CRETE, PP. 51.
- MARGALIDA, A. D. GARCÍA, R. HEREDIA. 1997. ESTIMACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD TRÓFICA PARA EL QUEBRANTAHUESOS (*GYPÆTUS BARBATUS*) EN CATALUÑA (NE ESPAÑA) E IMPLICACIONES PARA SU CONSERVACIÓN. DOÑANA, *ACTA VERTEBRATA* 24 (1-2): 235-243.
- MINGOZII, T., R. ESTÉVE. 1997. *ANALYSIS OF THE HISTORICAL EXTIRPATION OF THE BEARDED VULTURE GYPÆTUS BARBATUS (L.) IN THE WESTERN ALPS (FRANCE-ITALY): FORMER DISTRIBUTION AND CAUSES OF EXTIRPATION. BIOLOGICAL CONSERVATION*, 79: 155-171
- OLEA, P.P., J. GARCÍA, J. FALAGÁN. 1999. EXPANSIÓN DEL BUITRE LEONADO *GYPUS FULVUS*: TAMAÑO DE LA POBLACIÓN Y PARÁMETROS REPRODUCTORES EN UN ÁREA DE RECIENTE COLONIZACIÓN. *ARDEOLA* 46 (1): 81-88
- REAL DECRETO 439/1990, DE 30 DE MARZO, POR EL QUE SE REGULA EL CATÁLOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS.
- SESÉ, J.A. 2000. ESTUDIO DE LA UTILIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SUPLEMENTARIA PARA EL QUEBRANTAHUESOS (*GYPÆTUS BARBATUS*) EN EL COMEDERO DE CENARBE (VILLANÚA, HUESCA). DGA, FCQ. INFORME INÉDITO.
- URQUIJO, A. 1989. *ALTOS VUELOS*. EDS. ALDABA.
- XIROUCHAKIS, S. 2001. *PAST AND PRESENT DISTRIBUTION AND STATUS OF THE BEARDED VULTURE (GYPÆTUS BARBATUS) IN CRETE. PROCEEDING OF THE 4TH BEARDED VULTURE WORKSHOP, 14-19 JULY 2000*, IRAKLIO, CRETE, GREECE.
- XIROUCHAKIS, S., S. ANDRITSOU, 2003. CONSERVATION OF *GYPÆTUS BARBATUS* IN GREECE: CRETE. (LIFE98 NAT/GR/005276). *PROCEEDING 5TH BEARDED VULTURE WORKSHOP, 14-18 DECEMBER 2001*, AÍNSA, ARAGÓN.