

**RADIOSEGUIMIENTO DE UN QUEBRANTAHUESOS
(*GYPÆTUS BARBATUS*) REPRODUCTOR EN EL PARQUE NATURAL
DE LA SIERRA Y LOS CAÑONES DE GUARA (ARAGÓN, ESPAÑA)**

Juan Antonio GIL*
Luis Alberto LONGARES**
Gonzalo CHÉLIZ*
Luis LORENTE*
Gerardo BÁGUENA*
Óscar DÍEZ*

RESUMEN.— Se presentan los resultados del radioseguimiento de un quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) reproductor en el Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara (Aragón-España). El trabajo de campo se desarrolló entre los meses de marzo y junio del 2000, coincidiendo con las fechas posteriores a la eclosión del huevo y primeros meses de vida del pollo. Se obtienen datos sobre el tamaño del territorio y el área de campeo, los centros de actividad y la disponibilidad de alimento de la unidad reproductora. Para el análisis de los datos se han utilizado metodología y técnicas propias de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

ABSTRACT.— The results of the radio-tracking of Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) reproductive in the Guara Natural Park (Aragón-Spain) area showed. The fieldwork was achieved between March and June of 2000,

* Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ). Pza. de San Pedro Nolasco, 1, 4º F. E-50001 ZARAGOZA. Telf./fax: 976 29 96 67. fcq@quebrantahuesos.org

** Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio (Universidad de Zaragoza) y FCQ.

coinciding with the dates after the appearance of the egg and first months of life of the chicken. Data are obtained on the size of the territory and home range, the activity centers and the food availability of the reproductive unit. The data has been analysed with Geographic Information System (GIS) methodology and techniques.

KEY WORDS.— Radiotracking, Bearded Vulture, territory, activity centers, home range, Geographic Information Systems (GIS).

INTRODUCCIÓN

El quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) es una especie ligada a zonas montañosas (HIRALDO *et al.*, 1979) compuestas por una variada gama de ecosistemas (pastizales, bosques, acantilados rocosos, etcétera), preferentemente desforestados y con buenas poblaciones de ungulados salvajes y domésticos (GIL *et al.*, 1998).

Su dieta está compuesta por restos óseos de ungulados domésticos y salvajes (HIRALDO *et al.*, 1979; HEREDIA, 1991; DONÁZAR, 1993), alimento escaso, disperso y de difícil detección.

En los buitres ibéricos (*Gyps fulvus*, *Aegypius monachus*, *Neophron percnopterus* y *Gypaetus barbatus*), el tiempo diario dedicado a la búsqueda de alimento, posiblemente es resultado del compromiso entre la disponibilidad de horas de luz y la de alimento (DONÁZAR, 1993).

Mientras el tamaño del área de campeo está directamente relacionada con el peso del ave, las especies de mayor tamaño poseen áreas de campeo extensas; el tamaño del territorio es mayor, cuanto menor sea la tendencia de la especie a nidificar colonialmente (DONÁZAR, 1993).

En los buitres ibéricos se han realizado muy pocos estudios de radioseguimiento sobre las áreas de campeo de adultos reproductores (DONÁZAR y CEBALLOS, 1987; CEBALLOS y DONÁZAR, 1988*b*; CAMPOS y LEKUONA, 1998; CORBACHO *et al.*, 2001).

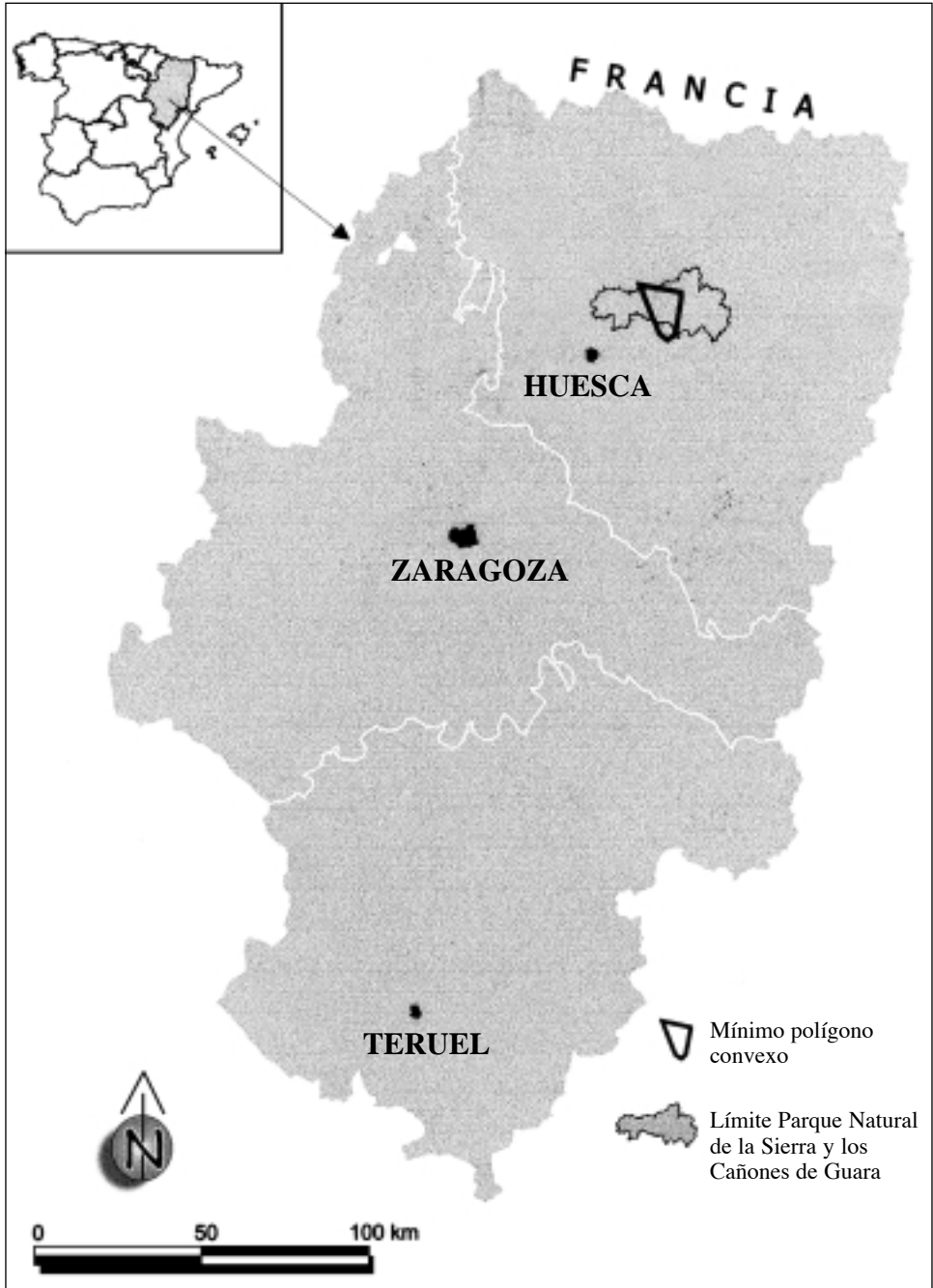
En 1992 se realizó un primer estudio con técnicas de radioseguimiento de las áreas de campeo de dos jóvenes quebrantahuesos en los Pirineos (España) (GIL y DíEZ, 1993). Posteriormente, y gracias al programa de captura, marcaje y radioseguimiento de quebrantahuesos desarro-

llado por la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ) y financiado por el Gobierno de Aragón (GA) y la UE (LIFE e INTERREG), se han marcado 83 quebrantahuesos entre 1994 y 2005 (38 pollos, 39 preadultos y 6 adultos), con el fin de estudiar las tasas de supervivencia, las causas de mortalidad, la edad de primera reproducción, el tamaño de la población preadulto (ANTOR, 2003) y los patrones de dispersión juvenil. Uno de los ejemplares marcados en 1997 denominado «Hegoa» (GUINAL *et al.*, 1997) fue objeto del estudio que se expone a continuación. En el trabajo se pretende obtener información sobre el conocimiento del territorio (zona defendida de otros congéneres y ocasionalmente de individuos de otra especie), centros de actividad (porción del área de campeo utilizada con mayor frecuencia), área de campeo (superficie de terreno que el ejemplar o la unidad reproductora conoce y patrulla habitualmente) (WILSON, 1975) y disponibilidad de alimento de la unidad reproductora (UR).

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio se sitúa en la parte central y más elevada de las sierras exteriores (Prepirineo aragonés), concretamente en el Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara (47.450 ha), al norte de las comarcas de la Hoya de Huesca y el Somontano de Barbastro (Mapa 1). Posee elementos originados por procesos de modelado periglacial, cárstico y fluvio-cárstico, que configuran un paisaje singular (gleras, dolinas, simas, cañones...). Es cabecera de los ríos prepirenaicos que drenan la sierra, con aguas de gran calidad, hacia el norte uniéndose con los ríos pirenaicos y hacia el sur abasteciendo buena parte de los somontanos previos a la depresión del Ebro. El fuerte contraste climático entre la vertiente norte y la sur y el gradiente altitudinal acusado (de 430 a 2.077 m s. n. m.), producen una gran diversidad de biotopos: encinares, prados, hayedos, etcétera. La sierra de Guara es el límite meridional de muchas plantas alpinas y eurosiberianas y de algunos vertebrados pirenaicos. En el Parque se ubican el 18% ($n = 56$ URs) de las URs de la especie en Aragón (FCQ, 2004).



Mapa 1. Área de estudio.

Captura

Seleccionada el área de captura en un Punto de Alimentación Suplementaria (PAS) de quebrantahuesos del Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara y colocado el material («hide», red, etcétera), se captura el ejemplar mediante una red de cañón de 12 x 10 m (BLOOM, 1987).

Marcaje

Para el marcaje del ejemplar se utilizaron marcas de corta duración —decoloración en plumas (primarias y rectrices)— y de larga duración —anillas metálicas anodizadas, bandas alares plásticas y radio-emisor (Tabla I)—. Se calculó el peso total del material colocado (180 g), con el fin de no superar el 5% del peso del ave (CALVO y FURNESS, 1992; KENWARD, 1987). El peso del material colocado fue del 3% con respecto al peso del ejemplar.

Tabla I. Datos sobre el marcaje del quebrantahuesos «Hegoa».
Table I. Date of the marking of Bearded Vulture «Hegoa».

<i>Fecha</i>	31-1-1997
<i>Paraje</i>	Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara
<i>Decoloración</i>	Plumas primarias 5-7 (ala izquierda) y plumas rectrices 1-2 (izquierda)
<i>Anilla metálica</i>	Tarso derecho (color azul, nº 12.025) y tarso izquierdo (color plateado)
<i>Bandas alares</i>	Ala derecha color azul y ala izquierda color amarillo
<i>Radio-emisor</i>	VHF Compañía Biotrack. Modelo TW-5 (frecuencia 150.852 Mhz). Duración 4-5 años. Rango de recepción 40-50 km. Con sensor de movimiento (vuelo y posado). Fijación mediante arnés de silicona con funda de teflón
<i>Peso</i>	5,920 kg
<i>Sexo</i>	Hembra
<i>Edad</i>	5 años (subadulto)
<i>Muestras sanguíneas y biometría</i>	Para sexaje, ADN y análisis toxicológicos
<i>Duración del marcaje</i>	1,10 h

Radioseguimiento

Conocida la situación del ejemplar, como adulto integrante de una UR nº 52 y que había concluido con éxito por primera vez la reproducción en 1999, se realizan las siguientes labores de radioseguimiento:

— Visitas entre marzo y junio del 2000: 16 días de seguimiento. En cada prospección se determinó la localización geográfica del ejemplar, mediante técnicas de triangulación (KENWARD, 1976) y observación visual (prismáticos 8 x 32 y catalejo 20 x 60). Para ello se escogieron previamente tres puntos desde donde realizar las tomas radiotelemétricas. Se utilizó un receptor Wildlife Materials TRX 1000S y una antena modelo yagui.

Disponibilidad de alimento

Para calcular la disponibilidad de alimento de la UR nº 52, se ha asumido una mortalidad media anual del 3% para el ganado doméstico (CANUT *et al.*, 1987; LORENTE, 1996) y una biomasa aprovechable por cadáver de ovino estimada de 5,5 kg (MARGALIDA *et al.*, 1997).

Sistemas de Información Geográfica

Para la obtención y el tratamiento de los datos se han empleado SIG (ArcView 3.2), para la integración de las coordenadas procedentes de la toma de datos en el campo. Mediante esta tecnología se ha delimitado el Mínimo Polígono Convexo (MPC) (extensión de ArcView Animal Movement), derivado de las localizaciones obtenidas tras el seguimiento. También se calcula por medio de la extensión de ArcView Spider Distance Analysis, el radio desde el punto central de la totalidad de las localizaciones del MPC. Dentro de este espacio circular, además de quedar englobadas las localizaciones del ejemplar, se ubican también la totalidad de nidos conocidos para la UR, así como los puntos de alimentación, posaderos y rompederos utilizados.

RESULTADOS

Unidad reproductora

En 1997 se observa a esta unidad reproductora (constituida por dos ejemplares) construir el nido, que en 1999 utilizará por primera vez. Reali-

zaron la puesta de los huevos entre el 9 y el 15 de febrero. El pollo nació entre el 1 y el 7 de abril y voló en julio. Las marcas utilizadas para el seguimiento del ejemplar no interfirieron en el desarrollo normal de la reproducción. En el año 2003 la hembra abandonó el territorio, que fue ocupado por otro ejemplar, y apareció en un nuevo territorio situado a 56 km.

Territorio

El área de nidificación se localiza en una pequeña pared caliza de unos 50 m de altura, rodeada por un encinar (*Quercus rotundifolia*), manchas de matorral de montaña (*Buxus sempervirens*, *Juniperus communis*, etcétera) y zonas despejadas de vegetación (gleras). El nido está situado en una cueva de exposición sur (a unos 25 m del suelo), a 1.175 m s. n. m. de altitud. Este aspecto contribuye, sin duda alguna, a moderar las condiciones climáticas de este espacio, que registra temperaturas medias anuales de 10,9 °C, pero con medias durante la puesta de 2,8 y 3 °C durante la incubación, observándose datos mínimos de -9 °C en ambos periodos (LONGARES, 2003). La zona que rodea al nido fue defendida por la hembra de conespecíficos y otras especies en varias ocasiones (n = 10): dos ataques a alimoches (*Neophron percnopterus*), dos a buitres leonados (*Gyps fulvus*), uno a cuervo (*Corvus corax*) y cinco a quebrantahuesos jóvenes, en un radio máximo de 1.000 m. El nido estaba situado a una distancia inferior a 50 m de un nido de alimoches y de halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Centros de actividad

En 129 horas de seguimiento en periodo de luz solar, la hembra dedicó el 54% de su tiempo a la actividad de vuelo (búsqueda de alimento y defensa del nido) (n = 70 h) y el 46% a permanecer posada (consumo de alimento, mantenimiento del plumaje y cuidado del pollo) (n = 59 h).

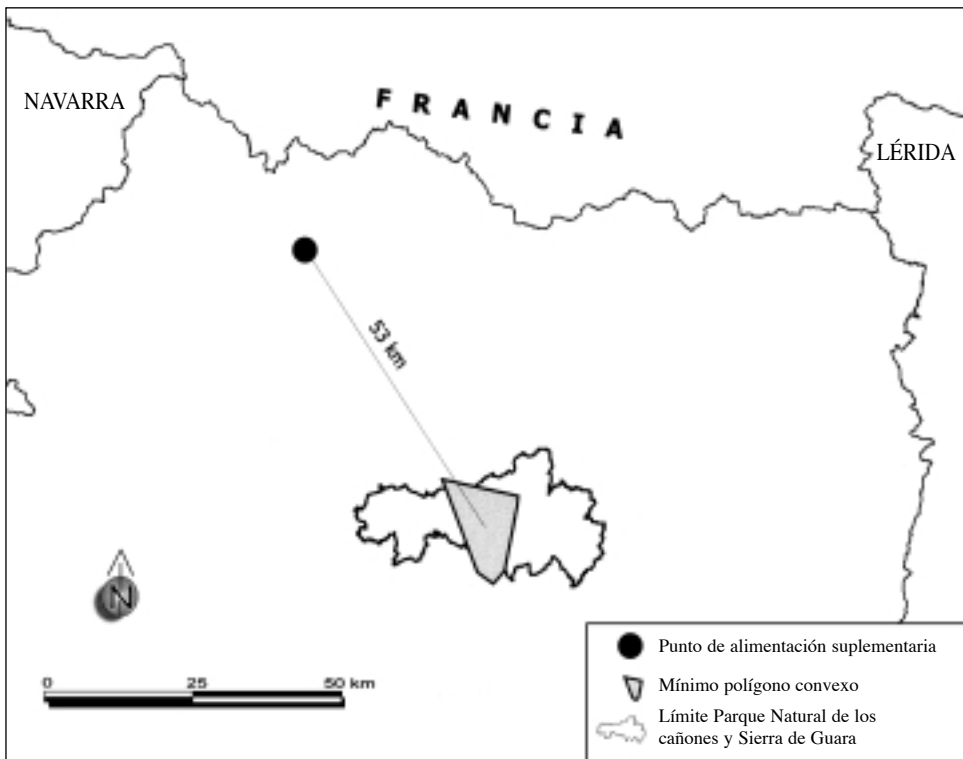
Puntos de alimentación

Se observó que la hembra utilizaba tres puntos con alimento regular y dos con alimento ocasional (carroñadas) (Mapa 3). Dos de los puntos con

alimento regular son muladares abastecidos por ganaderos (ovino y caprino) y uno es un PAS específico para quebrantahuesos abastecido por el Gobierno de Aragón (2.000 kg anuales de media, de extremidades de ovino, procedentes de mataderos) (Mapa 3). Se observó la utilización de los puntos de alimentación en 13 ocasiones, siendo el PAS el más utilizado (61,5%) y el más cercano (a 2.655 m). La distancia media de los puntos de alimentación al nido es de 5.075 m (rango 2.655 m-8.370 m, n = 5).

Rompederos

Se observó la utilización de tres rompederos en cinco ocasiones (Mapa 3). La distancia media de los rompederos al nido es de 1.869 m (rango 440 m-3.678 m, n = 3).



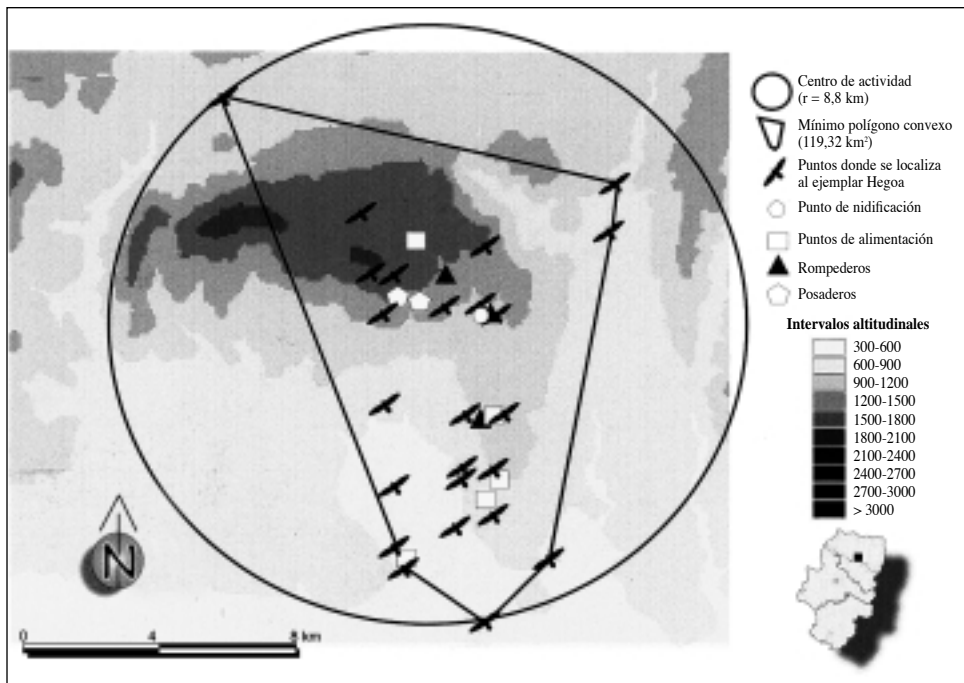
Mapa 2. Desplazamiento de «Hegoa» desde su territorio a un punto de alimentación suplementario.

Posaderos

Se observó la utilización de dos posaderos (Mapa 3), situados a 1.960 y 3.678 m del nido, respectivamente, que fueron utilizados para alimentarse, descansar y asearse.

Área de campeo

Se obtienen un total de 121 localizaciones (marzo/junio del 2000). Tan solo una localización se registra fuera del MPC. Concretamente el día 8-3-2000 «Hegoa» realiza un desplazamiento de ida y vuelta entre el Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara y un PAS situado en la Jacetania (53 km lineales) (Mapa 2). El área de campeo resultante del MPC posee una superficie de 119,32 km² y un radio de 8,8 km (Mapa 3). La media altitudinal del área de campeo es de 1.265 m s. n. m. (rango 630 m/1.900 m), con una topografía contrastada, aunque sin presencia de grandes cortados. Predomi-



Mapa 3. Datos espaciales obtenidos tras el radioseguimiento de «Hegoa».

nan las litologías calcáreas, con una importante alteración y erosión diferencial, que facilita la existencia de una importante oferta de cuevas y repisas para la ubicación de nidos. La orientación predominante de los cortados es sur (90%), lo cual le otorga un elevado coeficiente de insolación (80%). La mayor parte del área de campeo está ocupada por terreno abierto con presencia de matorral bajo y pastizal (60,1%) y escasa presencia de tierras de cultivo, a este le sigue en importancia la cubierta forestal (39,7%). Es destacable la ausencia de vías de comunicación pavimentadas, tendidos eléctricos y núcleos de población superiores a 100 habitantes (estando el más próximo a 3,4 km lineales del punto de nidificación), con una baja densidad de población (<1 hab./km²) y con presencia de varios enclaves en los que se desarrollan actividades de ocio y tiempo libre (escalada y barranquismo), todas alejadas al menos 3 km lineales del punto de nidificación (LONGARES, 2003).

Disponibilidad de alimento

Para el cálculo de la disponibilidad de recursos alimenticios de la UR, solo se ha tenido en cuenta la densidad de ganado (ovino y caprino) en el área de campeo (21,5 cabezas de ganado/km²). No se ha tenido en cuenta la existencia de los ungulados salvajes presentes en un coto de caza privado (datos del año 2001): 153 ciervos (*Cervus elaphus*), 156 gamos (*Gama dama*), 155 muflones (*Ovis musimon*), 100 cabras monteses (*Capra pyrenaica*), y del PAS del Gobierno de Aragón, ya que no se ha podido calcular la disponibilidad que podía tener la especie de estos recursos tróficos. La estima resultante de disponibilidad de alimento de la UR es de 418 kg anuales.

DISCUSIÓN

El espacio defendido alrededor del nido —radio máximo— obtenido en el presente trabajo, es mayor a los hallados en otros estudios: 200 m (HIRALDO *et al.*, 1979), 300 m de radio (BERTRÁN y MARGALIDA, 2002*b*) y 500 m (BROWN, 1988).

Los recursos alimenticios disponibles para la UR son superiores a los necesarios para el mantenimiento anual de una UR (341 kg UR/año) según MARGALIDA *et al.* (1997). Con los recursos alimenticios estimados, la UR

tiene cubiertas sus necesidades tróficas, faltando por incluir los recursos tróficos no calculados del coto de caza privado y del PAS.

El tiempo dedicado por la hembra a la actividad de vuelo (búsqueda de alimento) es menor que el obtenido por Brown en Sudáfrica con la subespecie *Gypaetus barbatus meridionalis*: dedica un 77% del tiempo a esa actividad (BROWN, 1988). Posiblemente dedique menos tiempo al vuelo debido a que el área de campeo es muy rica en recursos tróficos.

La distancia media de los rompederos al nido es mayor a la obtenida en otros trabajos: $789,3 \pm 376,5$ (175-2.400 m, $n = 14$) (MARGALIDA y BERTRÁN, 2001) y 973 m (820-1.200 m, $n = 3$) (GÓMEZ, 1999). El área circundante al nido está cubierta por una densa mancha de encinar.

El área de campeo obtenida en el presente trabajo es menor que la hallada en otros estudios: 200 km² (Prepirineo) (HIRALDO *et al.*, 1979), 300 km² (Pirineo francés) (TERRASE *et al.*, 1960), 500-700 km² (Pirineo catalán) (MARGALIDA y GARCÍA, 2002), 500 km² (Macedonia) (GRUBAC, 1990), 140-200 km² (Etiopía) (BROWN, 1977) y 350-700 km²-15 km de radio (Sudáfrica) (BROWN, 1988). Tan solo el último trabajo fue realizado mediante técnicas de radioseguimiento, el resto de las estimaciones se obtuvieron mediante observación directa. Posiblemente el área de campeo sea menor debido a poseer gran cantidad de recursos alimenticios. Únicamente se registra un desplazamiento a gran distancia (durante la época de incubación), a un PAS. Este desplazamiento es mayor que el obtenido por MARGALIDA y GARCÍA (2002) (20 km).

Por último, la incorporación de un SIG en el manejo y análisis de los datos obtenidos en campo, se ha mostrado como una eficaz herramienta para la obtención de parámetros e información de diversos aspectos relacionados con el objeto de estudio, facilitando en muchas ocasiones y posibilitando en otras la obtención de datos diversos que contribuyen a un análisis más detallado.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas administraciones y personas que han facilitado la realización de este trabajo: Depar-

tamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, Unión Europea a través de los fondos LIFE (Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en los Sistemas Montañosos del Noreste de España 1998-2002), Departamento de Geografía de la Universidad de Zaragoza, Julio Guiral, Ramón Antor y Emma Castillo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTOR, R. (2003). El impacto del veneno en la población no reproductora de quebrantahuesos. *Revista Quercus*, cuaderno, 212: 14-20.
- BERTRÁN, J., & MARGALIDA, A. (2000b). Territorial Behaviour of the Bearded Vulture in Response to the Griffon Vulture. *Journal of Field Ornithology*, 73: 86-90.
- BLOOM, P. H. (1987). *Capturing and handling raptors*. En, GIRON, B.; MILLSAP, B.; CLINE, K., & BIRD, D. (eds.). Raptor management techniques manual. Institute for Wildlife Research National Wildlife Federation. Scientific and Technical Series, nº 10.
- BROWN, L. H. (1977). Status, population, structure and breeding dates of the African Lammergeier (*Gypaetus barbatus meridionalis*). *Raptor Research*, 11: 49-58.
- BROWN, C. J. (1988). *A Study of the Bearded Vulture Gypaetus barbatus in Southern Africa*. Tesis doctoral. Universidad de Natal. Sudáfrica.
- CALVO, B., & FURNESS, R. W. (1992). A review of the use and the effects of marks and devices on birds. *Ringing & Migration*, 13: 129-151.
- CAMPOS, F., & LEKUONA, J. M. (1998). *Marcaje y seguimiento de buitres leonados (Gyps fulvus) en Navarra e importancia de sus dormideros (octubre de 1997-marzo de 1998)*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- CANUT, J.; GARCÍA, D.; HEREDIA, R., & MARCO, X. (1987). Estatus, características ecológicas, recursos alimenticios y evolución del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en la vertiente sur de los Pirineos. *Acta Biológica Montana*, 7: 83-99.
- CORVACHO, C.; COSTILLO, E.; LAGOA, G., & MORÁN, R. (2001). Effect of Breeding Cycle on Foraging Areas and Home-Range of Black Vulture (*Aegypius monachus*) in Extremadura. 4 th. Eurasian Congress on Raptors Seville. 25-29 September 2001.
- DONÁZAR, J. A., & CEBALLOS, O. (1987). *Uso del espacio y tasas reproductoras en el alimoche (Neophron percnopterus)*. Informe inédito. ICONA. Madrid.
- DONÁZAR, J. A., & CEBALLOS, O. (1988b). Alimentación y tasas reproductoras del alimoche (*Neophron percnopterus*) en Navarra. *Ardeola*, 35: 3-15.
- DONÁZAR, J. A. (1993). *Los buitres ibéricos: biología y conservación*. Madrid. J. M. Reyero Editor.

- FUNDACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS (2004). *Informe de actividades: estudio y conservación del quebrantahuesos en Aragón. 1º semestre de 2004. Por un Pirineo Vivo Interreg III-A*. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente. Informe inédito.
- GIL, J. A., & DíEZ, O. (1993). Dispersión juvenil del quebrantahuesos en el Pirineo. *Revista Quercus*, cuaderno 91: 13-16.
- GIL, J. A.; DíEZ, O.; LORENTE, L., & BÁGUENA, G. (1998). Quebrantahuesos. En SAMPIETRO, F. J.; PELAYO, E.; HERNÁNDEZ, F.; CABRERA, M., & GUIRAL, J. (eds.). *Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes*. Diputación General de Aragón e Ibercaja, pp. 104-105.
- GÓMEZ, D. (1999). *Pájaro de barro. Historias, anécdotas y biología de los últimos quebrantahuesos españoles*. Prames ediciones.
- GRUBAC, B. (1990). *Bradán Gypaetus barbatus*. Sarajevo.
- GUIRAL, J.; GIL, J. A.; BÁGUENA, G.; DíEZ, O., & LORENTE, L. (1997). *Programa Técnico de Estudio y Conservación del Quebrantahuesos (Gypætus barbatus) en Aragón. Memoria: Conservación, temporada 1997*. Gobierno de Aragón. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos. Informe inédito.
- HEREDIA, R. (1991). Alimentación y recursos alimenticios. En HEREDIA, R., & HEREDIA, B. (eds.). *El quebrantahuesos (Gypætus barbatus) en los Pirineos, características ecológicas y biología de la conservación*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. ICONA. Colección Técnica.
- HIRALDO, F.; DELIBES, M., & CALDERÓN, J. (1979). *El Quebrantahuesos Gypætus barbatus L. Sistemática, taxonomía, biología, distribución y protección*. Madrid. Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Monografías nº 22.
- KENWARD, R. E. (1976). The effect of predation by goshawks. *Accipiter gentilis*, on woodpigeon, *Columba palumbus* populations. D. Phil. Thesis. Oxford: 284.
- KENWARD, R. E. (1987). Wildlife radio-tagging. Equipment, field techniques and data analysis: 222. London. Academic Press.
- LONGARES, L. A. (2003). *Zoogeografía ecológica del quebrantahuesos (Gypætus barbatus) en Aragón. Análisis y valoración de los factores ecogeográficos en relación con la reproducción*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. Inédito.
- LORENTE, L. (1996). Disponibilidad de recursos alimenticios para el quebrantahuesos (*Gypætus barbatus*) en el Pirineo aragonés. *Lucas Mallada*, 8: 109-199.
- MARGALIDA, A.; GARCÍA, D., & HEREDIA, R. (1997). Estimación de la disponibilidad trófica para el quebrantahuesos (*Gypætus barbatus*) en Cataluña (NE de España) en implicaciones sobre su conservación. *Doñana Acta Vertebrata*, 24: 235-234.
- MARGALIDA, A., & BERTRÁN, J. (2001). Function and Temporal Variation in the Use of Ossuaries by Bearded Vultures (*Gypætus barbatus*) during the nestling period. *Auk*, 118: 785-789.

- MARGALIDA, A., & GARCÍA, D. (2002). *Plan de recuperación del quebrantahuesos en Cataluña: biología y conservación*. Documentos de los Cuadernos de medio ambiente. Departamento de Medio Ambiente.
- TERRASSE, J. F.; TERRASSE, M., & BOUDOINT (1960). Observations sur la reproduction du Vautour fauve, du Percnoptere et du Gypaete barbu dans les Basses-Pyrenees. *Alauda*, 28: 241-257.
- WILSON, E. O. (1975). *Sociobiology, the new synthesis*. Belknap Press of Harvard Univ. Press. Cambridge. Massachusetts.