

DINÁMICA DE LOS DORMIDEROS INVERNALES DE PALOMA TORCAZ *COLUMBA PALUMBUS* EN EL SUROESTE DE ESPAÑA Y SU IMPORTANCIA PARA RAPACES AMENAZADAS

RUBÉN MORENO-OPOL^{1,2}, FRANCISCO GUIL^{1,2}, CARLOS SORIA¹,
RAFAEL HIGUERO^{1,2} Y JAVIER CALDERA³

RESUMEN

Se presentan los resultados del seguimiento de dormideros comunales invernales de paloma torcaz (*Columba palumbus*) en la Sierra de San Pedro, Extremadura. Se evaluó también la importancia de los dormideros comunales como fuente de alimentación para distintas especies de rapaces, y de forma especial del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*). Se realizó un seguimiento periódico en los principales dormideros activos entre los inviernos de 2003-2004 y 2006-2007, censando las aves que entraron a dormir. En el área de estudio se produjeron concentraciones promedio de entre 200.000-400.000 aves diarias, con censos máximos de 1.600.000 aves en el mayor dormidero detectado. Las mayores abundancias se registraron entre el 1 de diciembre y el 15 de enero. La mayor parte de las palomas torcaces entraron a dormir una hora antes del anochecer. La presencia de rapaces alimentándose de palomas torcaces fue habitual (0,88 rapaces/censo), destacando la presencia de águila imperial ibérica (39 ejemplares observados, 0,55 aves/censo). La paloma torcaz constituye una de las principales fuentes de alimento para el águila imperial ibérica durante el invierno en el área de estudio, debido en parte a la escasez de conejo de monte. La protección y promoción de las áreas donde se concentran las palomas torcaces en invierno puede constituirse como una herramienta de gestión positiva para favorecer la alimentación del águila imperial ibérica y otras rapaces amenazadas en determinadas áreas.

Palabras clave: águila imperial ibérica, águila perdicera, *Columba palumbus*, dormidero, Extremadura, invernada, paloma torcaz.

SUMMARY

The results of a monitoring program of the winter roosts of Wood pigeon *Columba palumbus* in western Spain are presented. It is also evaluated the importance of the communal roosts as source

¹ Fundación CBD-Hábitat. C/Gustavo Fernández Balbuena, 2. 28002. Madrid.
ruben.moreno-opo@cbd-habitat.com

² TRAGSATEC. C/ Julián Camarillo 6B. 28037. Madrid. (dirección actual)

³ Junta de Extremadura. Dirección General de Medio Ambiente. Apdo. Correos 7. 10181. Sierra de Fuentes. Cáceres.

Recibido: 01/10/2011.

Aceptado: 18/10/2011.

of food for several raptors species, and especially for the Spanish imperial eagle *Aquila adalberti*. Periodic surveys were carried out in the largest roosts between the winters of 2003-2004 and 2006-2007, counting the birds coming to overnight. In the study area concentrations occurred in an average of 83,886 birds per day with maximum census estimated of 1,600,500 birds in the greatest roost. The highest abundances were observed from 1st December to 15th January. The presence of avian predators feeding pigeons was regular (0.88 raptors per census), highlighting the abundance of the Spanish imperial eagle (39 sightings, 0.55 birds per census). The Wood pigeon is a major source of food for the Spanish imperial eagle during the winter in the study area, due in part to the scarcity of wild rabbits. Conservation of the areas where pigeons are concentrated in winter could become a positive management tool to promote and optimize the feeding chances of the Spanish imperial eagle and other endangered raptors.

Key words: Bonelli's eagle, *Columba palumbus*, Extremadura, roost, Spanish imperial eagle, wintering, Wood pigeon.

INTRODUCCIÓN

La paloma torcaz (*Columba palumbus*) está presente todo el año en España, existiendo una población estival que supera los nueve millones de individuos (CARRASCAL & PALOMINO 2008). En invierno resulta más abundante por la llegada de ejemplares del centro y norte de Europa a los cuarteles de invernada ibéricos (BEA *et al.* 2003). En esta época se censan más de cuatro millones de individuos solo en los grandes dormideros comunales del suroeste peninsular (BEA 2008, GIIFS 2004). En estas zonas de España, las palomas torcaces invernantes se concentran habitualmente para dormir en determinados enclaves, a veces en cantidades muy numerosas (PURROY *et al.* 1987). Durante el día salen en busca de comida en grandes bandos que se van disgregando por las dehesas seleccionando sobre todo bellotas y, en menor medida, semillas de cereales (DÍAZ & MARTÍN 1998, ROUXEL & CZAJKOWSKI 2004).

La paloma torcaz ha sido considerada un recurso trófico importante para el águila imperial ibérica *Aquila adalberti*, coincidiendo con el declive acentuado de las poblaciones de conejo de monte (GÓMEZ *et al.* 2005, DELIBES-MATEOS *et al.* 2009). La media de consumo de paloma torcaz en distintas áreas geográficas oscila entre el 3 y el 15,4% (GONZÁLEZ 1991, CASTAÑO 2005), aunque en zonas del oeste

de España el porcentaje de aparición de paloma torcaz en egagrópilas recogidas durante el periodo invernal casi alcanza el 25% (SÁNCHEZ *et al.* 2009). De este modo, esta columbiforme se constituye como clave para la supervivencia del águila imperial ibérica en determinadas áreas geográficas. Por tanto, el seguimiento y gestión de las poblaciones de paloma torcaz se presenta como un factor a considerar para la conservación del águila imperial ibérica.

Conocer la abundancia y dinámica poblacional de la paloma torcaz durante su estancia invernal resulta importante para gestionar y promover sus poblaciones. Además, con el objeto de aumentar la eficacia en la gestión y conservación del águila imperial ibérica es importante abordar cuestiones acerca de su actividad en los dormideros comunales, cuáles son las fechas de captura más frecuente, la importancia relativa sobre la dieta o la edad de los individuos que seleccionan más frecuentemente las palomas como presa. El presente estudio se dirigió al seguimiento de la evolución de la presencia de paloma torcaz en dormideros situados en Extremadura (suroeste de España), y conocer la interacción con la presencia de distintas especies de rapaces. Para ello, se realizaron censos periódicos en invierno en los principales dormideros de paloma torcaz, con el objetivo de conocer su dinámica de uso y la presencia de especies depredadoras.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

En primer lugar, se realizaron prospecciones para localizar lugares de concentración invernal de paloma torcaz en distintas ZEPA de Extremadura (Figura 1) durante el otoño e invierno de 2003. Se visitaron para ello áreas potenciales en las que la especie podría congregarse para pernoctar y se recogieron testimonios de distintas personas conocedoras de la presencia de palomas torcaces (guardería forestal, guardería de fincas privadas, naturalistas y técnicos de la administración).

Toma de datos y variables empleadas

Los trabajos de censo se llevaron a cabo durante los cuatro períodos de invernada desde 2003-2004 hasta 2006-2007. Se realizaron visitas desde el 1 de noviembre hasta el 15 de febrero a nueve localidades diferentes. La periodicidad en los censos procuró ser semanal, aunque solo fue posible cumplirla en los dos dormideros con mayor afluencia de aves. Los conteos se llevaron a cabo desde lugares próximos al dormidero, evitando molestias a las aves que entraron a pernoctar (a más de 500 m y con telescopios 20x60 aumentos). El horario de censo se prolongó desde las 14:00 h hasta el anochecer, entre las 18:00 y 19:00 h (GMT + 2h). Se anotaron los bandos de paloma torcaz que entraban a dormir, contabilizando los ejemplares que los formaban. Previo al inicio del presente trabajo, se realizaron prácticas de estimación y censo de bandos con un muy elevado número de aves (BIBBY *et al.* 1993, GREGORY *et al.* 2004). En el caso del dormidero

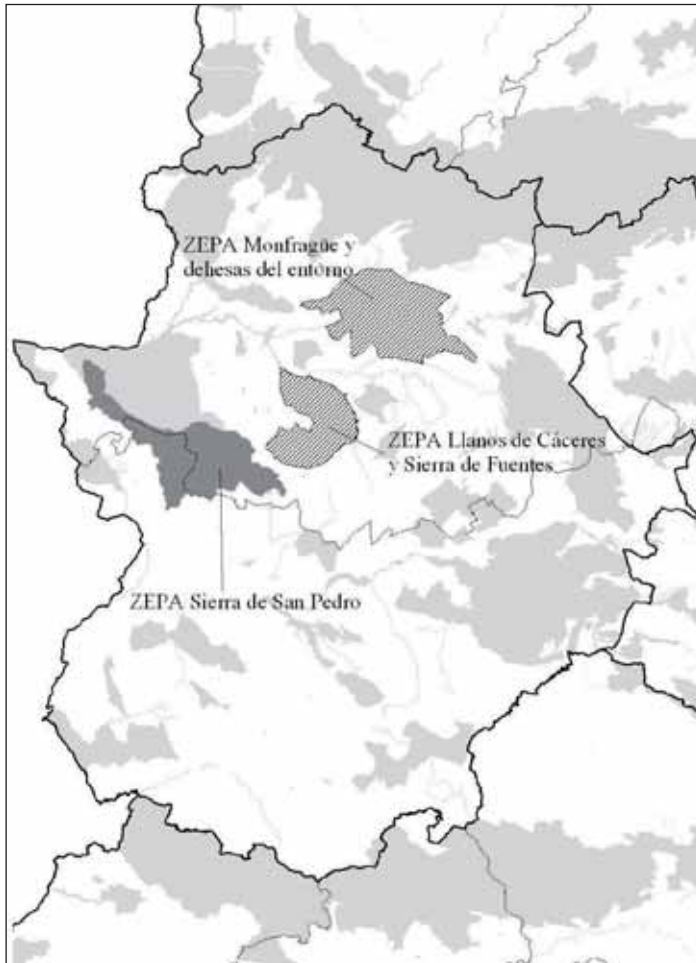


Figura 1. Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA) de Extremadura en las que se realizó la prospección (con trama rallada) y el seguimiento de dormideros comunales de paloma torcaz *Columba palumbus* (en gris oscuro). Se muestra en color gris claro los espacios Natura 2000.

Figure 1. Special Protected Areas (SPAs) of Extremadura, western Spain, in which surveys for locating winter roosts of Wood pigeon *Columba palumbus* (strippled plot) and where monitoring of roosts were conducted (dark grey). It is shown in light grey the whole Natura 2000 network.

más grande localizado, y debido a la orografía del terreno, se colocaron dos grupos de observadores en distintas posiciones, para repartir el conteo y para poder abarcar todas las orientaciones de acceso de las palomas torcaces. Durante la realización de los censos, se contabilizaron también los ejemplares de distintas especies de aves rapaces presentes en los dormitorios de paloma torcaz, que desarrollaban actividad de campeo y caza.

Las variables respuesta analizadas, por tanto, fueron 1) la abundancia relativa promedio de paloma torcaz, 2) la abundancia relativa promedio de rapaces en conjunto, y 3) la abundancia relativa de águilas imperiales. Para conocer la evolución temporal de la presencia de palomas torcaces y rapaces se evaluaron dichas abundancias relativas en relación a los períodos quincenales de estudio (desde el 1 de noviembre hasta el 15 de febrero), a los distintos años de muestreo y al tramo horario de censo (estas dos últimas variables únicamente para el caso de la paloma torcaz).

Análisis de datos

Para evaluar la existencia de significación estadística en las frecuencias obtenidas para las distintas variables respuesta estudiadas, en relación a las frecuencias esperadas, se realizaron pruebas de homogeneidad (test de Chi-cuadrado, SOKAL & ROHLF 1995). Por otro lado, y con el objetivo de cotejar la existencia de relaciones entre la evolución temporal de la

abundancia de aves rapaces y de palomas torcaces, se aplicó un análisis de regresión simple. Los análisis se realizaron con el software Statistica 6.1. (STATSOFT 2002).

RESULTADOS

Se llevaron a cabo 88 visitas de censo a nueve dormitorios con presencia de palomas torcaces. La presencia de palomas torcaces en los distintos dormitorios varió entre visitas, desapareciendo los individuos de forma alterna entre distintos censos y permaneciendo presentes únicamente en el mayor dormitorio, que acogió el 94,5% del total de palomas. En este dormitorio se alcanzaron los máximos conteos en una sola jornada, con 1.600.500 (11/01/05) y 1.000.000 (15/12/2003) de ejemplares. El promedio de palomas censadas por dormitorio (Tabla 1) mostró la heterogeneidad en la dimensión e importancia de cada uno de ellos. En general, la mayor parte de dormitorios acogió a menos de 1.000 aves, aunque el mayor dormitorio tuvo un promedio de unas 140.000 palomas cada noche. Los eucaliptales *Eucalyptus* sp. resultaron los sustratos arbóreos de mayor importancia empleados por las palomas (Tabla 2).

Para conocer la evolución de la abundancia de palomas torcaces, se realizó un seguimiento continuado en el mayor de los dormitorios registrados (Figura 2), en el que la presencia de palomas fue permanente. El máximo de aves congregadas tuvo lugar en las primeras quince-

Abundancia media (nº de aves/censo) Average abundance (n individuals/survey)	Número de dormitorios Number of roosts
<1.000	4
1.001-10.000	2
10.001-100.000	2
>100.001	1

Tabla 1. Abundancia media de palomas torcaces *Columba palumbus* en los distintos dormitorios censados y número de dormitorios con las distintas categorías de abundancia media. Se expresan categorías logarítmicas del número de individuos censados.

Table 1. Average abundance of wood pigeon *Columba palumbus* (number of individuals/survey) in the monitored winter roosts and number of roosts for each abundance category. It is shown logarithmic categories of the number of birds counted.

Sustrato Tree substrate	Dormideros (n) Roosts (n)	% total de palomas torcazes censadas % of whole counted wood pigeons	Promedio palomas torcazes por censo Average of wood pigeons by survey
<i>Eucalyptus</i> sp.	3	97,25%	121.945
<i>Quercus rotundifolia</i>	2	1,09%	20.225
<i>Eucalyptus</i> sp. / <i>Pinus pinaster</i>	2	1,62%	5.478
<i>Quercus suber</i>	2	0,01%	443

Tabla 2. Sustrato arbóreo de los dormideros de paloma torcaz *Columba palumbus* objeto de seguimiento. Se expresa el porcentaje de palomas contabilizadas respecto al total en cada uno de los tipos de sustrato y el promedio de palomas por censo.

Table 2. Tree substrate of the roosts of wood pigeon *Columba palumbus* studied. It is shown the percentage of the whole counted pigeons for each tree substrate and the average of pigeons by survey.

nas de diciembre y enero ($\chi^2_6 = 700.944,08$; $P = 0,000$). La abundancia media de palomas registradas varió entre los distintos períodos invernales estudiados. Así, la cantidad de palomas se redujo desde los primeros censos hasta el invierno de 2005-2006, donde alcanzó el mínimo ($\chi^2_3 = 56.781,36$; $P = 0,000$). Las diferencias respecto al horario de entrada de las aves al dormitorio resultaron significativas (Figura 3, $\chi^2_4 = 52,09$; $P = 0,004$); se produjo un incremento del

flujo de entrada desde las primeras horas de censo hasta el atardecer.

Se detectó la presencia de aves rapaces asociadas a los dormideros de palomas torcazes en todos los periodos estudiados. En total, se contabilizaron 61 individuos en actividad de caza, acecho o campeo, de nueve especies distintas: águila imperial ibérica (n=39), águila real *Aquila chrysaetos* (n=7), águila perdicera *Hie-*

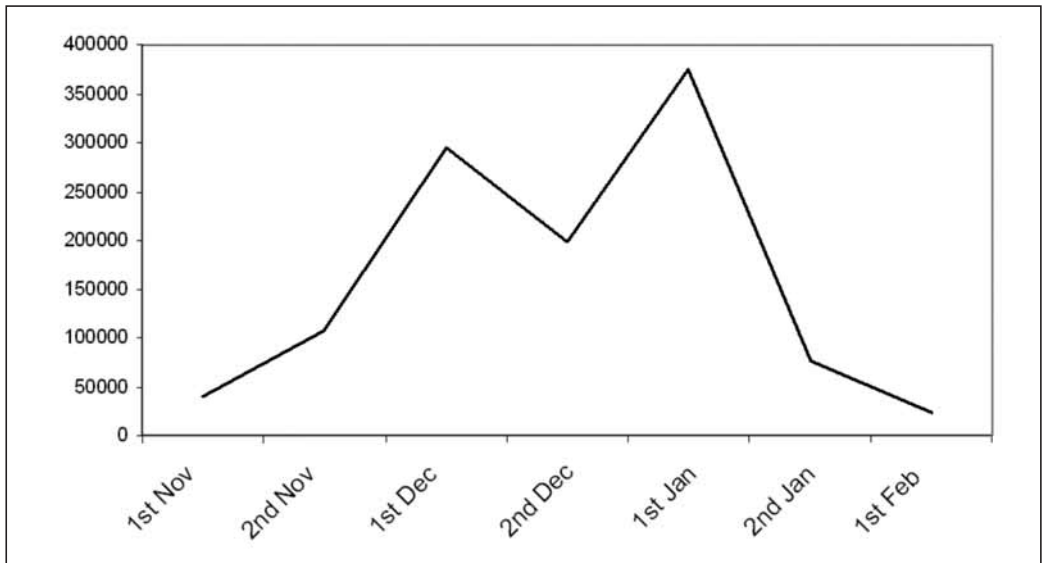


Figura 2. Promedio del número de palomas torcazes *Columba palumbus* en cada censo realizado a lo largo de períodos de 15 días en el mayor dormitorio localizado en Extremadura, SO España.

Figure 2. Average number of wood pigeon *Columba palumbus* by survey along periods of 15 days in the largest roost located in western Spain (Extremadura region).

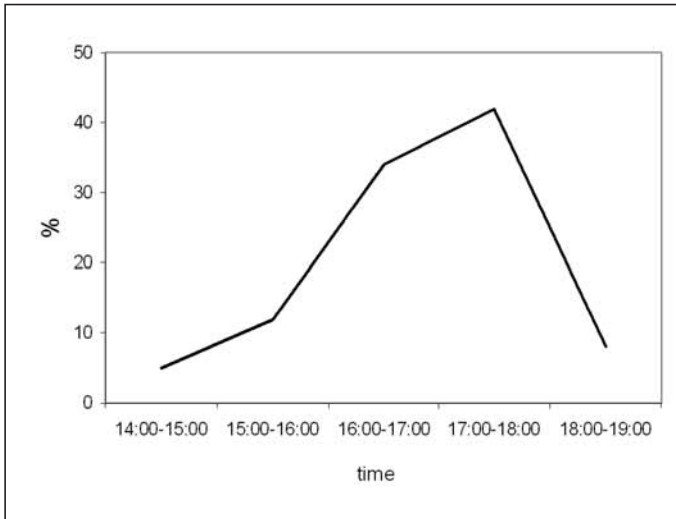


Figura 3. Distribución porcentual del número de palomas torcaces *Columba palumbus* entrando en los dormideros en cada tramo horario (GMT + 2h).

Figure 3. Percentage distribution of the number of wood pigeons *Columba palumbus* accessing to roosts in each time (GMT + 2h) in western Spain (Extremadura region).

raetus fasciatus (n=5), gavilán *Accipiter nisus* (n=3), búho real *Bubo bubo* (n=2), ratonero común *Buteo buteo* (n=2), azor *Accipiter gentilis* (n=1), halcón peregrino *Falco peregrinus* (n=1) y esmerejón *Falco columbarius* (n=1). El número promedio de rapaces observadas acechando o cazando en los dormideros fue de 0,88 ejemplares por censo, y para el águila imperial ibérica de 0,55 aves por censo. El número de rapaces presente en cada período quincenal de

censo varió significativamente (Figura 4, $\chi^2_6 = 16,14$; $P = 0,020$), no observándose, por el contrario, diferencias en el número de águilas imperiales presentes a lo largo de todo el período invernal ($\chi^2_6 = 6,23$; $P = 0,167$). No resultó significativa la relación entre las abundancias promedio de palomas torcaces y de aves rapaces en los distintos períodos invernales estudiados (R^2 ajustado = 7,42%, $F_{1,6} = 1,48$; $P = 0,277$).

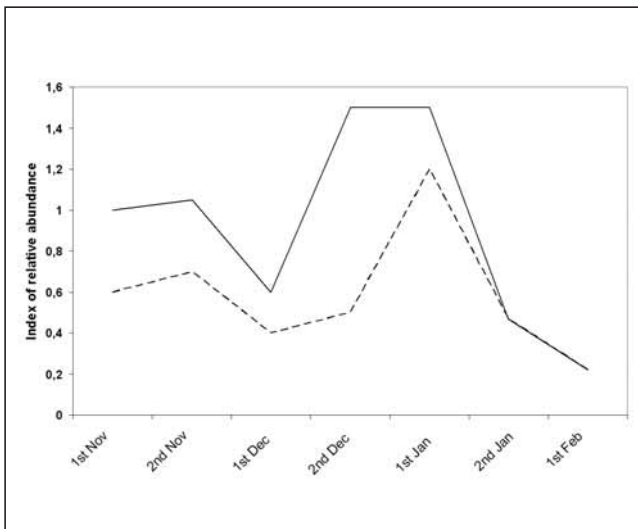


Figura 4. Evolución en períodos de quince días de la presencia de individuos de todas las especies de aves rapaces censadas (línea continua) y de águila imperial ibérica *Aquila adalberti* (línea discontinua) en actividad de caza, acecho o campeo en dormideros invernales de paloma torcaz *Columba palumbus* en la Sierra de San Pedro, Extremadura. Se expresa la abundancia de rapaces como un índice de presencia, resultado del número de ejemplares censados entre el número total de censos realizados en cada período de tiempo.

Figure 4. Evolution of the presence of birds of all raptor species in fortnight periods (solid line) and Spanish imperial eagle *Aquila adalberti* (dashed line) in hunting, foraging or interacting activities at winter roosts of Wood pigeon *Columba palumbus* in western Spain (Extremadura region). It is shown the abundance of raptors as an index, as result of the number of counted individuals by the total number of censuses in each period.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, solo se pudieron seguir dos de los grandes dormideros existentes en el suroeste de España, que junto con los conocidos existentes en la mitad sur de Portugal, acogen las mayores concentraciones de palomas torcaces ibéricas en invierno (GIIFS 2004, BEA *et al.* 2003). De hecho, el mayor de los dormideros objeto del presente estudio es uno de los tres más importantes de toda la península Ibérica, en cuanto al número de aves que acoge (GIIFS 2004). La abundancia relativa de palomas torcaces a lo largo del período invernal obtenida en el presente estudio es similar a la obtenida en trabajos previos (BEA *et al.* 2003).

Los dormideros resultaron más frecuentados durante diciembre y enero, debido a la mayor abundancia de palomas torcaces en las áreas de invernada durante las épocas de condiciones climatológicas más adversas (BEA *et al.* 2003) y la existencia de un mayor comportamiento gregario en dichos períodos por la necesidad de integrarse en grandes bandos y reducir la vulnerabilidad individual y los riesgos de predación asociados (BEA-CHAMP 2008, ROTH *et al.* 2008). La tendencia negativa en la abundancia de palomas en los dormideros mostrada a lo largo de los sucesivos períodos invernales podría evidenciar la variabilidad en los patrones de selección de hábitat ejercidos en las áreas de invernada ibéricas (GIIFS 2004) o la incidencia de molestias de origen humano.

La presencia de rapaces en los dormideros resultó habitual, observándose casi un ejemplar de media en todos los censos. Las águilas imperiales acudieron a los dormideros de forma más frecuente que otras especies. Ello pudo ser debido a la existencia de parejas reproductoras en las inmediaciones de los dormideros, siendo éste posiblemente un factor determinante para la configuración de la distribución espacial de los territorios de cría de la rapaz (NEWTON 1979, FERNÁNDEZ *et al.* 2008). Además, las águilas impe-

riales pueden ejercer acciones de exclusión competitiva ante otras especies de rapaces o ante otros conespecíficos, de modo que el número de rapaces observadas puede estar condicionado por estos mecanismos de interacción (FERNÁNDEZ *et al.* 2008). No obstante, las grandes concentraciones de presas son un elemento atrayente de predadores, debido a las mayores posibilidades de adquisición de alimento que ofrecen (TJENBERG 1985).

La existencia de fuentes de alimento predecibles y abundantes, como pueden ser las palomas torcaces en sus dormideros comunales, resultaría especialmente importante para aumentar la tasa de supervivencia de ejemplares inmaduros de distintas rapaces, menos expertos en la captura de alimento (GONZÁLEZ *et al.* 2006a), en zonas con escasez de otras especies-presa potenciales (GÓMEZ *et al.* 2005, GUIL *et al.* 2009). Debido a que los dormideros invernales resultaron frecuentados por palomas torcaces hasta mediados y/o finales de febrero, dichas fuentes potenciales de alimento pueden favorecer unas condiciones físicas adecuadas de los ejemplares reproductores de águila imperial ibérica antes de la reproducción (VIÑUELA 1993, CASTAÑO 2005, MARGALIDA *et al.* 2007). De hecho, las especies de columbiformes tienen gran importancia en la dieta invernal del águila imperial ibérica, especialmente en áreas donde no existen otras fuentes de alimento y donde la paloma torcaz es abundante (SÁNCHEZ *et al.* 2009).

Por el valor de la paloma torcaz como fuente de alimento para rapaces amenazadas, para el desarrollo de aprovechamientos económicos tradicionales (caza principalmente) y por su importancia como elemento configurador de los ecosistemas (DÍAZ & MARTÍN 1998, DÍAZ *et al.* 2003, BARNETT *et al.* 2004), se considera necesaria la protección y gestión adecuada de los lugares de concentración invernal de la paloma torcaz. Durante el presente trabajo se detectaron factores que alteraron la dinámica natural de los dormideros de palomas torcaces, la mayor parte de ellos

causados por el hombre. Las molestias por la presencia de personas y perros en el interior de los dormideros provocó la huída temporal o definitiva de las aves, mientras que el aprovechamiento cinegético en los mismos puntos de congregación genera el abandono de los mencionados dormideros. Es por ello necesario regular las actuaciones humanas en los dormideros, evitando la caza y el acceso de personas en torno a un radio de distancia suficiente (FERNÁNDEZ-JURICIC *et al.* 2005). Además, y para optimizar la gestión de estos puntos de concentración, es preciso conocer otros factores que pueden alterar la conformación de los dormideros o la supervivencia de las palomas, como son la existencia de enfermedades, el conocimiento de las tasas de predación o la existencia de condiciones climatológicas adversas (FERNÁNDEZ & BEA 2003; HÖFLE *et al.* 2004).

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se realizó en el marco del programa de seguimiento del proyecto LIFE 03/NAT/E/0050 «Conservación del águila imperial ibérica, buitre negro y cigüeña negra», desempeñado por la Fundación CBD-Habitat en conjunto con las Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha, Extremadura y Madrid, y el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Fue cofinanciado por la Comisión Europea. Las fincas privadas participantes en el proyecto proporcionaron todas las facilidades posibles para desarrollar el trabajo de seguimiento. R. Jiménez, S. Pla, M. Panadero, L. López, N. El Khadir and J. Oría prestaron su ayuda en distintas fases del trabajo. Los agentes medioambientales A. Gutiérrez y M. Recio ayudaron con la tramitación de permisos y la actuación ante los problemas de conservación detectados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNETT, P. R., WITTINGHAM, M. J., BRADBURY, R. B. & WILSON, J. D. 2004. Use of improved and unimproved lowland grassland by wintering birds in the UK. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 102: 49-60.
- BEA, A., BEITIA, R. & FERNÁNDEZ, J. M. 2003. The census and distribution of wintering wood pigeon *Columba palumbus* in the Iberian peninsula. *Ornis Hungarica* 12-13: 157-167.
- BEA, A. 2008. Estado actual de conocimientos sobre la paloma torcaz. Aplicación de resultados en la gestión de las poblaciones. I Foro Sostenible sobre caza de especies migradoras. www.fundacionmigres.org
- BEAUCHAMP G. 2008. What is the magnitude of group-size effect on vigilance? *Behavioural Ecology* 19: 1361-1368.
- BIBBY, C., BURGESS, N. D. & HILL, D. A. 1993. *Bird Census Techniques*. Academic Press. Londres.
- CARRASCAL, L. M. & PALOMINO, D. 2008. Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/BirdLife. Madrid.
- CASTAÑO, J. P. 2005. El águila imperial ibérica en Castilla-La Mancha. Ed. J. P. Castaño. Toledo.
- DELIBES-MATEOS, M., FERRERAS, P. & VILLAFUERTE, P. 2009. European rabbit population trends and associated factors: a review of the situation in the Iberian Peninsula. *Mammal Review* 39: 124-140.
- DÍAZ, M. & MARTÍN, P. 1998. Habitat selectivity by wintering wood pigeons *Columba palumbus* in holm-oak *Quercus ilex* dehesas of central Spain. *Gibier Faune Sauvage* 15: 167-181.
- DÍAZ, M., PULIDO, F. J. & MARAÑÓN, T. 2003. Diversidad biológica y sostenibilidad ecológica y económica de los sistemas adeshados. *Ecosistemas* 12 (3). www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=193
- FERNÁNDEZ, M., ORIA, J., SÁNCHEZ, R. & GONZÁLEZ, L. M. 2009. Space use of adult Spanish imperial eagle *Aquila adalberti*. *Acta Ornithologica* 44: 17-26.

- FERNÁNDEZ, J. M. & BEA, A. 2003. Paloma torcaz *Columba palumbus*. En: Del Moral, J. C. y Martín, R. (Eds.) Atlas de las aves de España. SEO/BirdLife-Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- FERNÁNDEZ-JURICIC, E., VERNIER, M. P., RENISON, D. & BLUMSTEIN, D. T. 2005. Sensitivity of wildlife to spatial patterns of recreationist behavior: A critical assessment of minimum approaching distances and buffer areas for grassland birds. *Biological Conservation* 125: 225-235.
- GÓMEZ, F., CORTÁZAR, G., MERCHÁN, T., ROCHA, G., SERRANO PÉREZ, S. & HIDALGO, S. 2005. Distribución y abundancia del conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*) en Extremadura. Conservación de la Naturaleza en Extremadura. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura.
- GONZÁLEZ, L. M. 1991. Historia Natural del águila imperial ibérica *Aquila adalberti*, Brehm 1861. Colección Técnica. ICONA. Madrid.
- GONZÁLEZ, L. M., ORIA, J., MARGALIDA, A., SÁNCHEZ, R., PRADA, L., CALDERA, J., ARANDA, A. & MOLINA, J. I. 2006a. Effective natal dispersal and age of maturity in the endangered spanish imperial eagle *Aquila adalberti*: management implications. *Bird Study* 53: 285-293.
- GONZÁLEZ, L. M., MARGALIDA, A., SÁNCHEZ, R. & ORIA, J. 2006b. Supplementary feeding as an effective tool for improving breeding success on Spanish imperial eagle (*Aquila adalberti*). *Biological Conservation* 129: 477-486.
- GREGORY, R. D., GIBBONS, D. W. & DONALD, P. F. 2004. Bird census and survey techniques. En: Sutherland, W. J., Newton, I. & Green, R. E. (Eds.) *Bird Ecology and Conservation. A Handbook of Techniques*. Oxford University Press.
- GRUPO DE INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL DE FAUNA SALVAJE-EUSKADI (GIIFS). 2004. Estudio de la invernada de la Paloma torcaz en la Península Ibérica. Temporada 2003-2004. Informe inédito.
- GUIL, F., HIGUERO, R., MORENO-OPO, R. & ORIA, J. 2009. Seguimiento de las repoblaciones de conejo de monte en la Sierra de San Pedro. En, V Congreso Forestal Español. Año 2009.
- HÖFLE, U., GORTÁZAR, C., ORTÍZ, J. A., KNISPTEL, B. & KALETA, E. F. 2004. Outbreak of trichomoniasis in a woodpigeon *Columba palumbus* wintering roost. *European Journal of Wildlife Research* 50: 73-77.
- MARGALIDA, A., GONZÁLEZ, L. M., SÁNCHEZ, R., ORIA, J., PRADA, L., CALDERA, J., ARANDA, A. & MOLINA, J. I. 2007. A long-term scale study of the breeding biology of the spanish imperial eagles *Aquila adalberti*. *Journal of Ornithology* 148: 309-322.
- NEWTON, I. 1979. Population ecology on raptors. T & AD Poyser. Londres.
- PURROY, F. J., RODERO, M. & TOMIALOJC, L. 1984. The ecology of woodpigeon *Columba palumbus* wintering on the Iberian peninsula. *Acta Ornithologica* 20: 111-146.
- TELLERÍA, J. L. (Ed.) Invernada de Aves en la península Ibérica. SEO/BirdLife. Madrid.
- ROTH T. C., COX J. G. & LIMA S. L. 2008. The use and transfer of information about predation risk in flocks of wintering finches. *Ethology* 114: 1218-1226.
- ROUXEL, R. & CZAJKOWSKI, A. 2004. Le pigeon ramier *Columba palumbus*. Ed. OMPO. Société de Presse Adour-Pyrénées. Lourdes.
- SÁNCHEZ, R., MARGALIDA, A., GONZÁLEZ, L. M. & ORIA, J. 2009. Temporal and spatial differences in the feeding ecology of the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti* during the non-breeding season: effects of the rabbit population crash. *Acta Ornithologica* 44: 53-58.
- SOKAL, R. R. & ROHLF F. J. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3rd edition. W. H. Freeman and Co.: New York.
- STATSOFT. 2002. Statistica 6.1. Tulsa. www.statsoft.com (acceso Marzo 2011).
- TJENBERG, M. 1985. Spacing of golden eagles *Aquila chrysaetos* nests in relation to nest site and food availability. *Ibis* 27: 250-255.
- VIÑUELA, J. 1993. Variación en la fecha de puesta de una población de milano negro *Milvus mi-grans*. Efecto de la experiencia de los reproductores. *Ardeola* 40: 55-63.