

FORUM

Forum es una sección que pretende servir para la publicación de trabajos de temática, contenido o formato diferentes a los de los artículos y notas breves que se publican en *Ardeola*. Su principal objetivo es facilitar la discusión y la crítica constructiva sobre trabajos o temas de investigación publicados en *Ardeola* u otras revistas, así como estimular la presentación de ideas nuevas y revisiones sobre temas ornitológicos actuales.

*The **Forum** section of Ardeola publishes papers whose main topic, contents and/or format differ from the normal articles and short notes published by the journal. Its main aim is to serve as a lighter channel for discussion and constructive criticism on papers or research lines published either in Ardeola or elsewhere, as well as to stimulate the publication of new ideas and short revisions on current ornithological topics.*

BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN DEL ÁGUILA PERDICERA *HIERAAETUS FASCIATUS* EN ESPAÑA: INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y GESTIÓN

Diego ONTIVEROS¹, Joan REAL², Javier BALBONTÍN³, Martina CARRETE³,
Ernesto FERREIRO⁴, Miguel FERRER³, Santiago MAÑOSA², Juan M. PLEGUEZUELOS¹
& José Antonio SÁNCHEZ-ZAPATA⁵

SUMMARY.—*Conservation biology of the Bonelli's Eagle in Spain: research and management.*

In the last two decades, the Bonelli's Eagle had suffered one of the most severe population declines in Spain. This paper reviews the results of the studies on conservation biology of the Bonelli's eagle Spanish populations and synthesises the management implications for the recovery and conservation of the species which can be extracted from them, in order to make them accessible to regional and national wildlife agencies. From that compilation, it is concluded that the following actions must be undertaken: i) Adult mortality need to be reduced, mainly by mitigating electrocution and eliminating direct persecution, both near the nesting-site and within the full home range area. This involves close partnership and collaboration between administrations, power companies, hunters, and pigeon fanciers. ii) In Spain, the Bonelli's eagle is a mainly cliff-nesting raptor; therefore, the preservation of occupied and unoccupied nest-cliffs free from human disturbances is essential to avoid territory abandonment, decrease adult mortality, and maintain a high breeding success. Particular attention must be given to pairs breeding on low or accessible cliffs, or those with no alternative nest-cliffs available. These areas must be kept free from infrastructures and human presence. iii) To locate the settlement areas of juvenile individuals in each region, to ensure the correct population dynamics and conservation of the Spanish Bonelli's Eagle population. In this way, it is necessary to minimise non-territorial eagle mortality (which is mainly caused by electrocution and direct persecution), and to implement sensible hunting management practices. iv) Increasing prey availability in breeding territories is necessary in populations where prey scarcity is limiting breeding success. It would be a suitable measure for northern Spanish populations, avoiding extensive forest plantations and favouring the presence of open lands in territories, through the promotion of traditional land uses and sensible game management.

Key words: Bonelli's eagle, conservation biology, management implications, Spain.

¹ Departamento de Biología Animal y Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, E-18071, Granada, España.

² Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, Diagonal, 645. E-08028, Barcelona, España.

³ Estación Biológica de Doñana. Pabellón del Perú. Avda. María Luisa s/n. E-41013 Sevilla, España.

⁴ BIOMA T.B.C. C/ Ceuta, 10. 28292, Galapagar, Madrid, España.

⁵ Área de Ecología, Departamento de Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernández, Ctra. de Beniel km 3.2, Orihuela, Alicante, España.

RESUMEN.—*Biología de la conservación del Águila Perdicera Hieraaetus fasciatus en España: Investigación científica y gestión.*

El Águila Perdicera es una de las rapaces que ha sufrido una mayor regresión poblacional en España durante las dos últimas décadas. Este artículo revisa los resultados de las investigaciones sobre Biología de la Conservación de poblaciones españolas de Águila Perdicera *Hieraaetus fasciatus* aparecidas en la literatura científica, describiendo las medidas de conservación y recuperación que serían necesarias para evitar un mayor deterioro de sus poblaciones. A partir de esta recopilación, se concluye que: i) Es necesario y urgente reducir todas las fuentes de mortalidad adulta, principalmente la electrocución y la muerte por persecución directa, tanto en los territorios de nidificación como en las áreas de campeo. Ello implica la estrecha colaboración de investigadores, administraciones, empresas eléctricas, columbicultores y cazadores. ii) Debido al carácter eminentemente rupícola de esta rapaz, es imprescindible dotar de medidas de protección a los roquedos de nidificación, ocupados o alternativos, en especial en las parejas que no tienen roquedos alternativos o que crían en cortados de pequeñas dimensiones, que son los más sensibles a las alteraciones humanas. Estas áreas deben mantenerse libres de infraestructuras y de la presencia humana. iii) Para asegurar la adecuada dinámica poblacional de la especie, es necesario localizar las áreas de dispersión existentes en cada región, estableciendo medidas para minimizar la mortalidad de los individuos que las ocupan (especialmente originada por electrocución y persecución directa) y realizando una adecuada gestión cinegética de estas zonas. iv) El incremento de las poblaciones de presas es también una medida necesaria en los territorios de reproducción en los que el éxito reproductor se encuentre limitado por la baja densidad de las mismas. Ésta sería una medida especialmente necesaria para las poblaciones del norte peninsular, por lo que se recomienda favorecer la existencia de zonas con cobertura vegetal baja, promoviendo la existencia de áreas abiertas y paisajes en mosaico, mediante la revitalización de los usos tradicionales agrícolas y ganaderos, y una actividad cinegética sostenible.

Palabras clave: Águila Perdicera, biología de la conservación, España, implicaciones de manejo.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años, la investigación sobre especies amenazadas no se limita a estudios descriptivos de su biología y ecología, sino que éstos se complementan con trabajos desarrollados bajo la perspectiva de una nueva disciplina, la Biología de la Conservación, cuyas bases fueron establecidas hace tan solo un par de décadas (Soulé & Wilcox, 1980). Esta nueva ciencia multidisciplinar se gestó a partir de la Primera Conferencia Internacional sobre Biología de la Conservación celebrada en San Diego (California) en 1978 (Tellería, 1999), surgiendo como respuesta a la crisis planetaria de la biodiversidad (Soulé, 1985) que ha provocado que 131 especies de aves se hayan extinguido desde el siglo XVI y que el 10,8% de las existentes en la actualidad se encuentren amenazadas (Smith *et al.*, 1993; Hilton-Taylor, 2000). De esta forma, aparece un nuevo modelo de investigación, en el que los resultados obtenidos pretenden tener una aplicabilidad directa en la mejora del estado de las especies, mediante acciones de manejo de sus poblaciones o del hábitat que éstas ocupan. No obstante, en ocasiones, las dificultades recíprocas de transmisión de información entre la comunidad científica y los responsables de la gestión

del patrimonio natural han ocasionado una falta de orientación en los proyectos de investigación y una escasa optimización de los recursos destinados a la conservación (Martínez *et al.*, 2003). Como resultado de todo ello, no se produce la pretendida aplicabilidad de la Biología de la Conservación.

Un ejemplo paradigmático de las graves consecuencias que para la conservación de las especies se derivan de esta dificultad de transmisión de información, lo constituye el caso del Águila Perdicera *Hieraaetus fasciatus* en España. El Águila Perdicera ha sufrido un fuerte declive poblacional en Europa en las dos últimas décadas, albergando la población ibérica a un 80% de la población europea (Rocamora, 1994). El interés que ha despertado dicha especie entre investigadores y naturalistas ha permitido que hoy día exista una gran cantidad de información publicada sobre la biología y problemática de esta especie, lo que nos brinda la posibilidad de actuar, para anticiparnos y modificar el incierto futuro de la misma, tomando los resultados de las investigaciones como base para el diseño de las medidas de conservación o recuperación de sus poblaciones. Sin embargo, a pesar de esta ventajosa situación, el Águila Perdicera no constituye un ejemplo pionero en cuanto a la aplicación de planes de conserva-

ción, lo cual puede achacarse, en parte, a las dificultades de comunicación entre científicos, políticos y gestores del medio natural a las que se ha hecho referencia.

A lo largo del tiempo, han surgido diversos estudios dedicados a aspectos descriptivos de la biología de esta especie. No obstante, este artículo no pretende ser una revisión exhaustiva de su biología, sino que se centrará en los resultados obtenidos en los estudios dedicados a su conservación en España, con especial atención a aquellos que puedan tener una aplicación directa en el manejo de la especie. Algunas de las conclusiones se han obtenido a partir del estudio de poblaciones muy concretas, pero como la distribución de la especie es aun amplia en el país, los distintos núcleos de distribución reproductora y no reproductora no deben considerarse como entidades demográficamente independientes, sino que probablemente se encuentren relacionados por mecanismos de dispersión y migración, y las amenazas que tenga la especie en una región pueden tener consecuencias sobre núcleos muy alejados. Ello indica que es necesario diseñar y aplicar una estrategia de conservación a gran escala, tanto en el espacio, por las razones indicadas, como en el tiempo, por tratarse de una rapaz de larga vida. En este sentido hemos recopilado y sintetizado la información publicada aplicada a la conservación, para que pueda ser útil y accesible a los gestores de la conservación de la naturaleza en la toma de decisiones y aplicación de medidas de conservación tanto para la especie, como para los ambientes mediterráneos donde vive.

EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁGUILA PERDICERA EN ESPAÑA

El área de distribución del Águila Perdicera se extiende por gran parte del Paleártico. A pesar de que apenas existen datos de la población más oriental (sureste de Asia), parece que en esta zona su estado de conservación global es bueno, habiendo sido catalogada como «No Amenazada» (Bildstein *et al.*, 1998). En el conjunto de Europa, las poblaciones no se han censado con regularidad hasta hace pocos años por lo que la tendencia precisa no puede deducirse a largo plazo. Sin embargo, la sumatoria de los censos nacionales indica una cifra actual de 938-1.039 parejas en Europa, con una clara re-

gresión en todos los países desde la década de 1980 (Real *et al.*, 1996).

Los primeros datos sobre la población española datan del siglo XIX (Saunders, 1871; De Habsburgo, 1889) aunque son muy contradictorios. En las estimaciones posteriores, más fiables, se cifró la población española de Águila Perdicera entorno a 500 parejas a comienzos de la década de 1970 (Garzón, 1975), realizándose en 1986 la primera estima en base a censos de campo que arrojó una población de 600-700 parejas (Real, 2003a). En el censo nacional de 1990 se detectaron 755 parejas, con 679 seguras y 76 probables (Arroyo *et al.*, 1995). En el año 2000, y en base a los datos aportados por las Comunidades Autónomas al Ministerio de Medio Ambiente, el censo alcanzó valores similares, con 658-721 parejas (Real, 2003b). Recientemente se han realizado censos exhaustivos en determinadas provincias que han demostrado tener poblaciones superiores a las conocidas (por ejemplo, Bautista *et al.*, 2003), por lo que es probable que la cifra nacional esté infravalorada. Sin embargo, la aparente progresión en el número de parejas no parece responder a un aumento real de la población, sino a un mayor conocimiento de la misma, pues conforme ha mejorado la prospección en algunas provincias ha aumentado el número de territorios detectados. Muy al contrario, la tendencia general de la población española parece ser regresiva, con la contracción del área de distribución de la especie en las áreas del centro y norte peninsular y el mantenimiento de las poblaciones en el sur. Efectivamente, en el conjunto del país se ha confirmado la desaparición de 116 parejas en la década de los 80 (Arroyo *et al.*, 1995) con pérdidas anuales de población durante el período 1980-1994 de un 7,3% en Murcia, 5,7% en Navarra, 4,1% en Castellón, 3,9% en Burgos y 2,7% en Cataluña (Real & Mañosa, 1997).

ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA CONSERVACIÓN DEL ÁGUILA PERDICERA

Los análisis de viabilidad poblacional (PVA en inglés) han demostrado ser una herramienta sencilla y útil a la hora de identificar las acciones de conservación prioritarias para una especie (Taylor, 1995). En el caso del Águila Perdicera, los modelos desarrollados en distintas

zonas de su distribución sugieren la importancia de seguir dos líneas complementarias de gestión prioritarias. La primera, centrada en la demografía, es la medida de conservación más urgente y se basa en la mejora de la supervivencia de los individuos territoriales y no territoriales de modo que, además de reducirse la pérdida de individuos, se produciría a un aumento de la productividad y la supervivencia durante el periodo de dependencia juvenil (Real & Mañosa, 1997; Carrete *et al.*, 2002a). La segunda, enfocada al manejo y conservación del hábitat, se fundamenta en que, a pesar de la tolerancia que parece mostrar la especie hacia las transformaciones humanas, la alteración de las condiciones naturales de los ecosistemas (zonas de nidificación y disponibilidad de presas) repercute sobre los distintos parámetros demográficos de la especie (Ontiveros, 1999; Ontiveros & Pleguezuelos, 2000, 2003a; Carrete *et al.*, 2002a, 2002b; Penteriani *et al.*, 2003). Cabe señalar que la aparente competencia o interferencia del Águila Real *Aquila chrysaetos* con el Águila Perdicera (aspecto que actualmente preocupa de forma especial a los gestores), podría ser un fenómeno tan sólo aparente, fruto de la existencia de una mortalidad diferencial entre las diferentes especies, desfavorable a la última (Carrete *et al.*, 2002b). A este respecto, en la provincia de Granada se ha señalado cierta interferencia entre ambas especies (Gil-Sánchez *et al.*, 1996; Gil-Sánchez *et al.*, 2004) aunque con una escasa significación estadística. No obstante, los modelos demográficos indican que la competencia intraespecífica es más importante que la interespecífica como factor limitante en la ocupación de los territorios, siendo la competencia un factor secundario en el declive del Águila Perdicera (Carrete *et al.*, 2005).

1. Análisis de los parámetros demográficos

El análisis de la dinámica poblacional es uno de los aspectos básicos que puede ayudar a entender el proceso de regresión sufrido por el Águila Perdicera en España. En este sentido, el conocimiento de las tasas reproductivas, la mortalidad de adultos y jóvenes, y los movimientos de éstos últimos durante su fase de dispersión juvenil, se hace imprescindible para el adecuado manejo y gestión de una especie como ésta.

1.1. Supervivencia de los individuos territoriales y no territoriales

Los estudios demográficos realizados muestran que la elevada mortalidad de los individuos territoriales ha sido la causa fundamental de declive poblacional en esta especie y que el incremento de la supervivencia de los ejemplares reproductores es la clave para su recuperación y conservación a largo plazo (Real & Mañosa, 1997; Carrete *et al.*, 2002a). En este sentido, por ejemplo, ciertos estudios ponen de manifiesto el papel que han jugado algunas causas de mortalidad de origen antrópico, como la colisión con tendidos eléctricos (Mañosa & Real, 2001) o la persecución directa de individuos reproductores (Carrete *et al.*, 2002b), en el aumento de la tasa de recambio en determinadas áreas y probablemente en la regresión de las poblaciones. Además del efecto directo sobre el número de individuos que conforman la población, la mortalidad de los individuos reproductores tiene también repercusiones sobre la productividad de la especie, como se verá más adelante.

Aunque en menor medida, la elevada mortalidad de los individuos en periodo de dispersión está comprometiendo también el futuro de esta especie. Estudios llevados a cabo en distintas poblaciones sugieren que los individuos no reproductores pueden llevar a cabo desplazamientos de centenares de kilómetros (Real *et al.*, 1996; Alcántara *et al.*, 2003), con una mortalidad de entre el 25% (Ferreiro & Gardiábal, 2002) y el 75% (Ontiveros & Pleguezuelos, 2000), asentándose por periodos variables de tiempo en las denominadas *áreas de dispersión* (Valle del Tajo, Cuenca del Guadalquivir, Sierra de Escalona, en el sur de España y Secans de Lleida en el Norte). Estas áreas, se caracterizan por la abundancia de presas más que por cualquier otra variable de hábitat (Mañosa *et al.*, 1998), y coinciden en la mayoría de las ocasiones con importantes zonas de caza menor. Estas áreas se ubican sobre mosaicos de vegetación natural y tierras agrícolas, donde el desarrollo de regadíos lleva aparejado un aumento en la red de distribución eléctrica y, en consecuencia, del riesgo de electrocución (Real *et al.*, 2001).

Al considerar de manera conjunta la mortalidad de ambas fracciones poblacionales (individuos territoriales e individuos no territoriales o

en dispersión), surgen diferencias entre regiones que hay que tener en cuenta al priorizar las actuaciones de conservación. De esta forma, en Cataluña y centro Peninsular la electrocución es la principal causa de mortalidad genérica de individuos mientras que en el levante y norte español lo es la persecución directa (Real *et al.*, 2001),

En definitiva, a nivel demográfico, puede concluirse que es imprescindible la adopción de dos líneas de actuación urgentes: a) en las zonas de nidificación y campeo de los ejemplares reproductores, emprender medidas para reducir la persecución de los individuos territoriales, y corregir los tendidos eléctricos peligrosos existentes, evitando la construcción de nuevos tendidos de transporte y distribución y b) en relación a la población no reproductora, localizar las áreas de dispersión existentes en cada región y minimizar la mortalidad por electrocución y persecución directa de los jóvenes en las mismas (Real & Mañosa, 1997; Carrete *et al.*, 2002a, 2002b).

1.2. Éxito reproductor

La productividad (número medio de pollos que vuelan por pareja y año) del Águila Perdicera resulta variable según las regiones de la península Ibérica (rango: 0,36-1,5 pollos por pareja, Real & Mañosa, 1997). Esta variación de la productividad puede relacionarse con diversos factores como el clima, la edad de los reproductores y las características de los lugares de nidificación.

En cuanto a la climatología, se ha comprobado cómo la temperatura media anual llega a explicar hasta el 97% de la variación de productividad sufrida por la especie entre siete poblaciones de Francia, España y Marruecos, con un claro aumento en el número de pollos criados por pareja paralelo al incremento de la temperatura media anual de estas zonas (Ontiveros & Pleguezuelos, 2003b).

Tras controlar variables relacionadas con las características de los territorios ocupados por las Águilas, se ha comprobado que la presencia de subadultos en las parejas reproductoras es una de las causas más importantes de reducción de la productividad. En la población andaluza (la más numerosa y productiva), se ha detectado un incremento de individuos no adultos

en las parejas y, paralelamente, un descenso en la productividad de las mismas en los últimos cinco años (Balbontín *et al.*, 2003). Las diferencias entre parejas formadas por adultos y las parejas que incluyen al menos un subadulto pueden llegar a ser de 1,3 frente a 0,9 pollos en Andalucía, y de 1,2 frente a 0,3 en Murcia (Pentiriani, *et al.*, 2003; Carrete *et al.*, 2002b).

Se ha comprobado que las características y la disponibilidad de roquedos aptos para la nidificación pueden afectar a la productividad de las parejas reproductoras. Las parejas suelen contar con nidos construidos en varios roquedos de un mismo territorio (Ontiveros, 1999), dándose la circunstancia de que las que cuentan con un mayor número de ellos aptos para la nidificación y mejor orientados, son las más productivas (Ontiveros & Pleguezuelos, 2003a). Esto puede estar motivado por la posibilidad de cambiar de lugar de nidificación cuando se produce competencia con otras especies rupícolas, si son molestadas, o si el intento de cría fracasa, así como con las ventajas de una orientación soleada cuando se produce la incubación de la especie (enero y febrero) en las zonas frías de su distribución (Ontiveros & Pleguezuelos, 2003a). Estos datos indican la necesidad de considerar, en los estudios de impacto ambiental, a todos los roquedos de un mismo territorio como una unidad funcional, dado que la disponibilidad de roquedos alternativos contribuye, por todas las causas mencionadas, a asegurar el éxito reproductor de las parejas en años sucesivos.

Sin embargo, no toda la variación del éxito reproductor depende de los factores antes mencionados. La disponibilidad de alimento durante el periodo de nidificación explica también parte de esta variabilidad, especialmente dentro de una misma región (Real, 1991; Fernández *et al.*, 1993; Alcántara *et al.*, 2003). En general, los recursos tróficos vienen condicionados por las características del hábitat, por lo que este aspecto se discutirá con más detalle en el apartado siguiente.

En resumen, en relación a la reproducción, es prioritario que se contemple la adopción de medidas que minimicen la mortalidad de los individuos territoriales y reduzcan la degradación de las áreas de nidificación (ocupadas y alternativas) para mantener la productividad y favorecer la conservación de esta especie en España (Real & Mañosa, 1997; Ontiveros,

1999; Carrete *et al.*, 2002b; Ontiveros & Pleguezuelos, 2003a; Penteriani *et al.*, 2003). Así mismo, debe considerarse el mantenimiento de los hábitats adecuados entorno a las áreas de nidificación, para garantizar la disponibilidad de recursos tróficos que precisan las águilas durante la cría.

2. Efecto de la calidad del hábitat en las zonas de nidificación y campeo

Las poblaciones de aves de presa se ven limitadas fundamentalmente por la disponibilidad de lugares apropiados para la nidificación y por la disponibilidad de presas (Newton, 1997). Ambos aspectos básicos de la ecología del Águila Perdicera han sido investigados en distintas zonas de España, extrayéndose de su análisis distintas conclusiones aplicables al manejo de las poblaciones de la misma.

2.1. Características del hábitat de nidificación

De los estudios descriptivos del hábitat de nidificación ocupado por esta especie en las distintas zonas de su área de distribución, se deduce que no existe un patrón claro de ocupación de los territorios, aunque la densidad de la especie se incrementa de Norte a Sur y de Oeste a Este paralelamente a lo que lo hace su éxito reproductor (Arroyo *et al.*, 1995; Real & Mañosa, 1997; Ontiveros & Pleguezuelos, 2000; Carrete *et al.*, 2002b). Si bien sería deseable la realización de un estudio de selección de hábitat a escala nacional (hasta ahora inexistente), los datos obtenidos en la provincia de Granada (la cuál posee una gran variedad climática, altitudinal y de hábitats) indican que las parejas reproductoras no ocupan territorios por encima de los 1.500 m s.n.m., ni situados por debajo la isoterma de 4°C en el mes de enero, incrementándose la densidad de parejas en zonas con mayor disponibilidad de roquedos, y siendo la inaccesibilidad de los roquedos de nidificación la característica más importante para la selección de los mismos (Gil-Sánchez *et al.*, 1996; Ontiveros, 1999). En algunas zonas, la orientación de los roquedos de nidificación es importante en la elección de los mismos y en áreas frías de Andalucía Oriental son preferentemente ocupados los orientados hacia el su-

reste (Ontiveros, 1999). También es conocida la posibilidad de las águilas de ocupar pequeños roquedos siempre que se encuentren alejados de vías de comunicación, si bien las parejas que ocupan los más altos pueden tolerar la presencia de las mismas próximas a los nidos (Ontiveros, 1999). Esto implica que las obras públicas deberían evitarse particularmente en la proximidad de estos roquedos de pequeño tamaño, tanto en los ocupados (para evitar su abandono) como en los abandonados (para favorecer su posible recolonización).

Para la población andaluza, se ha demostrado como los territorios de nidificación ocupados por parejas con individuos preadultos (de menos de 4 años de edad) se encontraban más próximos a carreteras y zonas urbanas y a menor altitud que los ocupados por adultos (Penteriani *et al.*, 2003). Ello puede indicar una mayor mortalidad en los territorios más humanizados y/o que los individuos jóvenes son relegados a estas zonas marginales de las áreas de distribución.

En consecuencia, y desde el punto de vista de la gestión del territorio, se debería proteger el entorno de los roquedos de nidificación de la presión antrópica, especialmente en el caso de los roquedos más pequeños (donde la presión humana puede ser más impactante), a fin de favorecer la tranquilidad de las aves, eliminar posibles fuentes de mortalidad y evitar, de este modo, el abandono de los mismos. Igualmente, y en aquellas zonas en las que sean conocidos, los roquedos abandonados por la especie deberían de gozar de las mismas medidas de protección que los ocupados, lo cuál favorecería su posible recolonización.

2.2. Disponibilidad de presas

La escasez de presas ha sido uno de los argumentos que tradicionalmente se han esgrimido para explicar el declive de las poblaciones de esta rapaz en España y sur de Francia, de forma parecida a como ha tenido lugar con otras especies de depredadores como el Águila Imperial Ibérica *Aquila adalberti* o el Lince Ibérico *Lynx pardina* en relación al Conejo Europeo *Oryctolagus cuniculus* (Delibes & Hiraldo, 1981).

Para el Águila Perdicera, existen estudios con resultados diversos. En zonas norteñas,

como Cataluña, Burgos, prepirineo oscense y Francia, hay evidencias de que la disminución del conejo, así como la falta de presas alternativas en algunas zonas, ha incidido negativamente en el éxito reproductor de esta especie (Real, 1991; Fernández *et al.*, 1993; Alcántara *et al.*, 2003). La prueba de que en determinados territorios la falta de alimento puede ser un factor determinante del éxito reproductor ha sido que el aporte artificial de presas ha permitido la cría de las Águilas en Cataluña, Burgos, Arribes de Duero y Francia (Bertrán & Fernández, 1989; Real, 1989; Sanz-Zuasti, *obs. pers.*). En estas zonas se ha achacado la disminución del alimento, entre otras causas, a la intensa presión cinegética y/o al abandono de las actividades tradicionales como la ganadería extensiva, la agricultura de montaña o la explotación del monte (Real, 1991), lo que se ha traducido en un incremento de la cobertura vegetal nada favorable para sus especies presa.

Por el contrario, en Andalucía se ha observado que los territorios ocupados por la especie no son más ricos en presas que los no ocupados (aunque con una ligera tendencia a una mayor densidad de perdices) y como la abundancia de presas en los territorios ocupados no afecta ni a la distancia intraespecífica, ni al éxito reproductor de las parejas (Ontiveros & Pleguezuelos, 2000), contrariamente a lo que ocurre en poblaciones de rapaces dependientes de presas concretas (Newton, 1997). Es conocido que la densidad tanto de conejos como de perdices es más elevada en el sur peninsular (Blanco & Villafuerte, 1993; Díaz *et al.*, 1996), por lo que probablemente en las áreas meridionales la disponibilidad de presas podría estar por encima del umbral mínimo requerido por la especie. Es por ello, que la disponibilidad de presas no explica las variaciones en el éxito reproductor o la densidad de la especie a nivel regional, a diferencia de lo que probablemente se produce en regiones más septentrionales.

Otro factor a tener en cuenta sería la accesibilidad de las presas que, pudiendo ser más o menos abundantes, pueden ser difíciles de capturar en zonas con mucha cobertura vegetal. La presencia de conejos en la dieta de la población de Águila Perdicera del sureste ibérico está escasamente relacionada con su abundancia en los territorios, pero fuertemente relacionada con la cantidad de terreno abierto en el que poder cazarlos (Ontiveros *et al.*, *en pre-*

sa). Ello indicaría, coincidiendo con otros estudios de este tipo (Janes, 1984), que la accesibilidad de las presas puede ser tan importante como la abundancia absoluta de las mismas en un territorio.

En consecuencia, la estrategia de manejo de las poblaciones de presas del Águila Perdicera debe dirigirse a la conservación o potenciación de las mismas allí donde haga falta, es decir, donde se compruebe que la falta de alimento es una de las causas que afecta negativamente al mantenimiento de sus poblaciones. En este sentido, hay que tratar de potenciar los hábitats adecuados para las especies-presa de las Águilas (especialmente Conejos y Perdices), favoreciendo su abundancia, pero también su accesibilidad.

EL FUTURO DEL ÁGUILA PERDICERA EN ESPAÑA

Quedan aún por investigar diversos aspectos sobre la biología y ecología del Águila Perdicera, pero tal y como ocurre con otras especies ibéricas amenazadas, la gran cantidad de datos acumulados en la actualidad sobre la misma permite la adopción de las decisiones más oportunas para intentar asegurar la conservación de la especie. Para ello, hay que tener en cuenta el manejo diferencial que requieren las distintas poblaciones, pues en algunas, como la murciana, catalana, aragonesa, navarra, burgalesa y otras áreas del centro peninsular, no es suficiente con conservar a las parejas existentes, sino que es necesario recuperar los niveles poblacionales de hace veinte años. Para el resto de poblaciones (las más importantes en número) se deben adoptar las medidas necesarias que aseguren la conservación de las mismas, ya que su deterioro supondría un fuerte revés para la especie a escala nacional. Para cubrir estos objetivos, creemos que es urgente y prioritario adoptar tres líneas de actuación generales:

- 1.—*La reducción de la mortalidad de los individuos territoriales y no territoriales* mediante a) la corrección de tendidos eléctricos peligrosos, tanto en los territorios de nidificación y áreas de campeo de los adultos, como en las zonas de dispersión juvenil, que habrán de ser previamente localizadas, b) la educación e implicación de la población humana (especial-

mente cazadores y columbicultores) y, llegado el caso, c) la vigilancia de determinadas zonas y el cumplimiento o endurecimiento de las sanciones. Esto traerá aparejado, además de un incremento notable de la supervivencia adulta y preadulto, una mejora en la productividad de muchas poblaciones en las cuales la tasa de individuos reproductores no adultos es elevada.

2.—*La conservación de las actuales áreas de nidificación*, preservándolas de una excesiva presión humana en al menos 1 km de radio, incrementando esta distancia especialmente si se producen acciones irreversibles como canteras, carreteras, presas y núcleos de población. Dada la importancia para el éxito reproductor de las parejas de poseer más de un roquedo de nidificación, deben considerarse todos los nidos de un mismo territorio (ocupados o no) como una unidad funcional, y preservarse todos ellos de los posibles impactos ambientales.

3.—*El mantenimiento y mejora de la disponibilidad de presas en los territorios donde haga falta*, mediante a) la revitalización de los usos tradicionales del monte, b) el favorecimiento de zonas clareadas de vegetación y c) una gestión cinegética sostenible, por lo que la actuación y compromiso con los propietarios de los cotos de caza se hace imprescindible para una adecuada gestión de las mismas.

Estamos aún a tiempo de recuperar las poblaciones de Águila Perdicera. Existen ejemplos patentes de algunas áreas y países como Francia, donde administraciones, naturalistas, investigadores, organizaciones no gubernamentales, empresas eléctricas y cazadores han generado sinergias altamente positivas para la especie, que han dado como resultado que, por primera vez en muchos años, poblaciones pequeñas de Águila Perdicera se estén recuperando. Un reciente proyecto Europeo ha puesto de manifiesto el importante papel que ejerce la caza en la conservación de la biodiversidad en Europa (Arroyo & Beja, 2002), en particular de las rapaces (Mañosa, 2002) y, por tanto, la importancia de la implicación en la conservación de todos los colectivos relacionados directa o indirectamente con la especie o sus hábitats. Es hora que las acciones de conservación se sustenten en informaciones y analíticas rigurosas, y de que los recursos se apliquen a medidas contrastadas y biológicamente eficaces. Para ello es prioritario que los administradores y gestores utilicen dicha información y por

supuesto que los investigadores hagamos el esfuerzo de publicarla y divulgarla.

Nos encontramos en un momento en el que las poblaciones de Águila Perdicera en España no se encuentran aún en una situación irreversible, y existe un conocimiento bastante preciso de los principales factores que afectan a dichas poblaciones. Pensamos que es urgente la aplicación de Planes de Conservación que tengan en cuenta la priorización de medidas de gestión y conservación ya contrastada por los estudios existentes. De esta manera se optimizarían los recursos y muy posiblemente la especie no llegaría a engrosar la cada vez más larga lista de especies en peligro de extinción.

AGRADECIMIENTOS.—D. Ontiveros y J. M. Plequezuelos agradecen a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía las facilidades dadas para el estudio de esta especie en la región en los últimos años. J. Real agradece el apoyo a todos los integrantes del Equip d'Estudi de l'Àliga perdiguera de la Universitat de Barcelona, a la Fundació Miquel Torres de Vilafranca del Penedès y a la Diputación de Barcelona. E. Ferreiro agradece la colaboración prestada por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, especialmente a Manuel Alcántara. Agradecer a la Subdirección de Conservación de la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, y en especial a Luis Mariano González y Borja Heredia, el interés manifestado en la conservación del Águila Perdicera y la coordinación de las reuniones técnicas sobre la especie. Mucho de lo que en la actualidad se sabe sobre el Águila Perdicera en España, se debe a la labor desinteresada de biólogos, naturalistas y Agentes Forestales que, desde hace tiempo, se han dedicado a la observación de la especie. Nuestro más sincero agradecimiento y homenaje para todos ellos: J.A. Ballester, J.F. Calvo, D. Carmona, J. Caro, J. Codina, R. Del Amo, S. Eguía, J.M. Gil, M. Moleón, M. León, S. León, J.E. Martínez, F. Molino, A. Ortuño, E. Pérez, L. Rico, M.A. Sánchez, J.A. Turpin y G. Valenzuela.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCÁNTARA, M., FERREIRO, E. & GARDIAZÁBAL, A. 2003. El Águila-azor Perdicera en Aragón. *Naturaleza Aragonesa*, 10: 41-47.
- ARROYO, B. & BEJA, P. 2002. *Impact of hunting management practices on biodiversity*. Report WP2 to REGHAB project. (<http://www.uclm.es/irec/reghab/informes.htm>) European Commission, Bruselas.

- ARROYO, B., FERREIRO, E. & GARZA, V. 1995. *El Águila-azor Perdicera (Hieraetus fasciatus) en España. Censo, reproducción y conservación*. Serie Técnica. ICONA. Madrid.
- BALBONTÍN, J., PENTERIANI, V. & FERRER, M. 2003. Variations in the age of mates as an early warning signal of changes in populations trends? The case of Bonelli's eagle in Andalusia. *Biological Conservation*, 109: 417-423.
- BAUTISTA, J., ROMÁN, A., JIMÉNEZ, J. J., LUQUE, J. J. & FERNÁNDEZ, F. 2003. Málaga, principal santuario ibérico para el Águila-azor Perdicera. *Quercus*, 204: 18-22.
- BERTRAN, J. & FERNÁNDEZ, J. 1989. Les mesures de protecció de l'àliga perdiguera (*Hieraetus fasciatus*) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i territoris veïns. I Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, 93-97. Diputació de Barcelona.
- BILDSTEIN, K. L., SCHELSKY, W., ZALLES, J. & ELLIS, S. 1998. Conservation status of tropical raptors. *Journal of Raptor Research*, 32: 3-18.
- BLANCO, J. C., & VILLAFUERTE, R. 1993. *Factores ecológicos que influyen sobre las poblaciones de conejos. Incidencia de la enfermedad hemorrágica*. ICONA, informe interno.
- CARRETE, M., SÁNCHEZ-ZAPATA, J., MARTÍNEZ, J. E., & CALVO, J. F. 2002a. Predicting the implications of conservation management: a territorial occupancy model of Bonelli's eagle in Murcia, Spain. *Oryx*, 36: 349-356.
- CARRETE, M., SÁNCHEZ-ZAPATA, J., MARTÍNEZ, J. E., SÁNCHEZ, M. A. & CALVO, J. F. 2002b. Factors influencing the decline of a Bonelli's eagle population *Hieraetus fasciatus* in southeastern Spain: demography, habitat or competition? *Biodiversity and Conservation*, 11: 975-985.
- CARRETE, M., SÁNCHEZ-ZAPATA, J., CALVO, J. F. & LANDE, R. 2005. Modeling demography, habitat availability and interspecific competition as factors influencing territorial occupancy in two coexisting species. *Oikos*, 108: 125-136.
- DE HABSBURGO, R. 1889. *Notes on Sport and Ornithologie: Ornithological sketches from Spain*. London.
- DELIBES, M. & HIRALDO, F. 1981. The rabbit as prey in the Iberian Mediterranean ecosystem. En: K. Myers & C. D. MacInnes (Eds.): *Proceedings of the world lagomorph conference*, pp. 614-622. University of Guelph, Canada.
- DÍAZ, M., ASSENSIO, B. & TELLERÍA, J. L. 1996. *Aves Ibéricas I. No passeriformes*. J. M. Reyero (Ed). Madrid.
- FERNÁNDEZ, A., DE LA TORRE, J.A. & ANSOLA, L. M. 1993. *El Águila de Bonelli (Hieraetus fasciatus) en Burgos. Situación, reproducción, alimentación suplementaria y problemática*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León, Valladolid.
- FERREIRO, E. & GARDIAZÁBAL, A. 2002. *Informe del seguimiento vía satélite de jóvenes de Águila Real y Águila-azor Perdicera en el Levante Español*. Informe inédito. BIOMA T.B.C.
- GARZÓN, J. 1975. *Birds of prey in Spain, the present situation*. World conference on birds of prey, pp 159-170. Viena.
- GIL-SÁNCHEZ, J. M., MOLINO GARRIDO, F. & VALENZUELA SERRANO, G. 1996. Selección de hábitat de nidificación por el Águila-azor Perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Granada (SE de España). *Ardeola*, 43: 189-197.
- GIL-SÁNCHEZ, J. M., MOLEÓN, M., OTERO, M. & BAUTISTA, J. 2004. A nine year study of successful breeding in a Bonelli's eagle population in south-east Spain: a basis for conservation. *Biological Conservation*, 118: 685-694.
- HILTON-TAYLOR, C. 2000. 2000 UICN Red List of Threatened Species. UICN, Gland, Suiza.
- JANES, S. W. 1985. Habitat selection in raptorial birds. En: M. L. Cody (Ed.): *Habitat Selection in Birds*, pp. 159-187. Academic Press. New York.
- MAÑOSA, S. 2002. *The conflict between gamebird hunting and raptors in Europe*. Report WP3.2 to REGHAB project. (<http://www.uclm.es/irec/reghab/informes.htm>). European Commission, Bruselas.
- MAÑOSA, S. & REAL, J. 2001. Potential negative effects of collisions with transmission lines on a Bonelli's eagle population. *Journal of Raptor Research*, 35: 247-252.
- MAÑOSA, S., REAL, J., & CODINA, J. 1998. Selection of settlement areas by juvenile Bonelli's eagle in Catalonia. *Journal of Raptor Research*, 32: 208-214.
- MARTÍNEZ, J. A., MARTÍNEZ, J. E., ZUBEROGOTIA, I., GARCÍA, J. T. CARBONELL, R., DE LUCAS, M. & DÍAZ, M. 2003. La evaluación de impacto ambiental sobre las poblaciones de aves rapaces: problemas de ejecución y posibles soluciones. *Ardeola*, 50: 85-102.
- NEWTON, I. 1997. *Population ecology of Raptors*. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted.
- ONTIVEROS, D. 1999. Selection of nest cliff by Bonelli's eagle (*Hieraetus fasciatus*) in southeastern Spain. *Journal of Raptor Research*, 33: 110-116.
- ONTIVEROS, D. & PLEGUEZUELOS, J. M. 2000. Influence of prey densities in the distribution and breeding success of Bonelli's eagle (*Hieraetus fasciatus*): management implications. *Biological Conservation*, 93: 19-25.
- ONTIVEROS, D. & PLEGUEZUELOS, J. M. 2003a. Physical, environmental and human factors influencing productivity in Bonelli's eagle *Hieraetus fasciatus* in Granada (SE Spain). *Biodiversity and Conservation*, 12: 1193-1203.
- ONTIVEROS, D. & PLEGUEZUELOS, J. M. 2003b. Influence of climate on Bonelli's eagle (*Hieraetus fasciatus* V.) breeding success through the Western

- Mediterranean. *Journal of Biogeography*, 30: 755-760.
- ONTIVEROS, D., PLEGUEZUELOS, J. M. & CARO, J. en prensa. Prey density, prey detectability and food habits: the case of Bonelli's Eagle and the conservation measures. *Biological Conservation*, 00: 000-000.
- PENTERIANI, V., BALBONTÍN, J. & FERRER, M. 2003. Simultaneous effects of age and territory quality on fecundity in Bonelli's eagle *Hieraaetus fasciatus*. *Ibis*, 145: 77-82.
- REAL, J. 1989. Protección del Águila-azor Perdicera en Cataluña. *Quercus*, 38: 24-29.
- REAL, J. 1991. L'álga perdiguera *Hieraaetus fasciatus* a Catalunya: status, ecología trófica, biología reproductora i demografia. Ph. D. Thesis. Univ. Barcelona.
- REAL, J. 2003a. Águila Perdicera. (*Hieraaetus fasciatus*). En A. Madroño, C. González y J. C. Atienza (Eds.): *Libro Rojo de las aves de España*. SEO/Birdlife. Informe inédito para la Dirección General de Conservación de la Naturaleza/Ministerio de Medio Ambiente.
- REAL, J. 2003b. Águila-Azor Perdicera. En Martí, R. y Del Moral, J.C. (Eds.): *Atlas de las aves reproductoras de España*, pp 192-193, SEO/BirdLife, Madrid.
- REAL, J. & MAÑOSA, S. 1997. Demography and conservation of Western European Bonelli's Eagle (*Hieraaetus fasciatus*) populations. *Biological Conservation*, 79: 59-66.
- REAL, J., & MAÑOSA, S. 2001. Dispersal of juvenile and immature Bonelli's Eagle in northeastern Spain. *Journal of Raptor Research*, 35: 9-14.
- REAL, J., GRANDE, J. M., MAÑOSA, S. & SÁNCHEZ-ZAPATA, J. A. 2001. Causes of death in different areas for Bonelli's eagle *Hieraaetus fasciatus* in Spain. *Bird Study*, 48: 221-228.
- REAL, J., MAÑOSA, S. & CODINA, J. 1996. Estatus, demografía y conservación del Águila-azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en el Mediterráneo. En, J. Muntaner & J. Mayol (Eds.): *Biología y conservación de las rapaces Mediterráneas*, pp 83-89. VI Congr. Rapaces Mediterráneas, Monografías, N.º 4 SEO, Madrid.
- ROCAMORA, G. 1994. Bonelli's eagle *Hieraaetus fasciatus*. En, G.M. Tucker & M.F. Heath (Eds.): *Birds in Europe, their conservation status*, pp. 184-185. Birdlife International, Birdlife Cons., Ser. 3, Cambridge, U.K.
- SAUNDERS, H. 1871. A list of the Birds of Southern Spain. *Ibis*, 1: 54-68.
- SMITH, F. D. M., MAY, R., PELLEW, T. H., & WALTER, K. R. 1993. Estimating extinction rates. *Nature*, 364: 494-496.
- SOULÉ, M. E. 1985. What is conservation biology? *BioScience*, 35: 727-734.
- SOULÉ, M. E. & WILCOX, B. 1980. *Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*. Sinauer. Sunderland.
- TAYLOR, B. T. 1995. The Reliability of Using Population Viability Analysis for Risk Classification of Species. *Conservation Biology*, 9: 551-558.
- TELLERÍA, J. L. 1999. Biología de la conservación: balance y perspectivas. *Ardeola*, 46: 239-248.

[Recibido: 26-01-03]

[Aceptado: 23-06-04]