

El Águila Imperial Ibérica

M. Ferrer Baena

Departamento de Conservación de la Biodiversidad. Estación Biológica de Doñana, CSIC. Avda. María Luisa s/n. Pabellón del Perú. 41013-Sevilla.

El Águila Imperial Ibérica es una de las aves más amenazadas de extinción del mundo. Actualmente, la población mundial de la especie está estimada en un poco más de 200 parejas. Todas ellas se encuentran en territorio peninsular español, en los bosques mediterráneos del cuadrante suroccidental, repartidas en una serie de subpoblaciones de pequeño tamaño (menos de 30 parejas) con un nivel de intercambio medio-bajo, estando algunas de ellas claramente aisladas. Este tipo de distribución es típicamente inestable y paso previo habitual de los procesos de extinción. Entre las principales amenazas a la especie se encuentran la disminución de las poblaciones de conejo, que constituye su principal presa, y la mortalidad por electrocución en tendidos eléctricos.

Iberian Imperial Eagle is one of the most threatened species worldwide. Current population is estimated at ca. 200 couples. They inhabit Mediterranean forests in SW Spain, and they are distributed into small subpopulations (less than 30 couples each) showing little to no exchange. This type of distribution is highly unstable, and a common step towards extinction. Main threats to this species include the decline in rabbit population (its main prey), and dead by electrocution through contact with powerlines.

Descripción de la especie

El Águila Imperial Ibérica, *Aquila adalberti* (**Fig. 1 y Fig. 2**), es una especie endémica de la península Ibérica. Fue descrita por primera vez para la ciencia en el congreso de la Sociedad Germana de Ornitología, en 1860, por el Dr. Ludwig Brehm (1861), diferenciándola así del Águila Imperial Europea, *Aquila heliaca*. Se trata de un ave de presa de gran tamaño, que mide entre 72 y 83 cm de longitud y puede llegar a alcanzar 2,1 m de envergadura (**Fig. 3**). Su peso medio oscila entre 2500 y 3500 g. Al igual que el resto de aves de presa, presenta un dimorfismo sexual invertido, de manera que la hembra es algo mayor que el macho.



Figura 1. Detalle de la cabeza de un adulto de Águila Imperial Ibérica.



Figura 2. Macho adulto.

Los individuos presentan tres plumajes fácilmente distinguibles a lo largo de su desarrollo: 1) juvenil, con un color crema uniforme que se conserva hasta los 3 años de edad (**Fig. 4**); 2) subadulto, con manchas negras sobre un fondo crema

uniforme, presente en aves entre 4 y 5 años de edad; y 3) adulto, que es predominantemente negro, con las características manchas blancas en el dorso de las alas, presente en aves desde los 5 años de edad en adelante.



Figura 3. Macho adulto en vuelo.



Figura 4. Pollos en el nido.

Las características demográficas de la especie son las que corresponden a un ave rapaz de gran tamaño, esto es, gran longevidad, baja tasa de reproducción, alta mortalidad de inmaduros y baja mortalidad de adultos (Ferrer y Calderón, 1990). Su tamaño corporal, su longevidad y su especialización le permite amortiguar con facilidad las fluctuaciones habituales del ambiente en que viven. Sin embargo, su baja tasa reproductiva les impide colonizar con rapidez o responder a disminuciones pronunciadas en los efectivos de la población con la flexibilidad que caracteriza a otras especies de menor talla y mayor éxito reproductivo (Ferrer, 1993a).

Distribución

La distribución geográfica del Águila Imperial Ibérica se limita actualmente al cuadrante suroccidental de España, en las provincias de Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha, Madrid y Castilla-León (**Fig. 5**). El hábitat característico es el constituido por áreas forestales de clima predominantemente mediterráneo, con veranos relativamente secos y calurosos e inviernos cálidos y lluviosos, ocupando típicamente encinares de llanura con escasa incidencia de asentamientos humanos y con alta densidad de conejos, su principal presa (Ferrer, 1993a). Algunas poblaciones nidifican a pocos metros sobre el nivel del mar, como la población del Parque Nacional de Doñana, y otras se encuentran a una altitud de hasta 1600 m, como las que se encuentran en las montañas de España Central (González, 1989).



Figura 5. Distribución del Águila Imperial Ibérica en la Península Ibérica.

Biología de la reproducción

Las aves emparejadas presentan un comportamiento territorial, con territorios de uso exclusivo que defienden a lo largo de todo el año (Ferrer, 1993b; Bisson, *et al.*, 2002). El comportamiento de los juveniles no emparejados es, sin embargo, radicalmente diferente, mostrando movimientos entre las zonas de asentamiento temporal y regresos al área natal continuamente durante todo el periodo dispersivo (Ferrer, 1990; Ferrer, 1993a).

El periodo reproductor abarca unos 8 meses, desde principios de febrero, en que comienzan las puestas, hasta principios de octubre, cuando los últimos pollos se independizan de los padres (González, 1989; Ferrer, 1993a). La tasa de reproducción es baja: 0.75 pollos por pareja y año. El periodo de incubación es de 44 días, y el tamaño de puesta varía de 2 a 4 huevos. La media de eclosiones se produce a finales de abril, con un éxito registrado entre 45,2 % y 71,7% (González, 1989; Ferrer *et al.*, 1986). El periodo de inmadurez dura entre 4 y 5 años, y la longevidad de la especie está estimada en 21-22 años (Ferrer y Calderón, 1990).

Los nidos están localizados en árboles, preferentemente alcornoques, pinos y eucaliptos. La altura del nido sobre el suelo es muy variable, habiéndose encontrado en un rango de 6 a 30 m (González, 1989). Los nidos se encuentran generalmente emplazados en el extremo de las ramas. El número de nidos por pareja varía de 1 a 6 (González, 1989).

Se ha registrado una mortalidad de los pollos en el nido entre un 16% y un 23,6% (González, 1989, Ferrer *et al.*, 1986). Las causas más importantes de mortalidad juvenil registradas son la caída total o parcial de la estructura del nido por causa del viento y las agresiones entre hermanos. El comportamiento fraticida es un comportamiento 'facultativo' y está relacionado con la disponibilidad de alimento (González, 1989, Meyburg, 1987).

Alimentación

El régimen alimenticio del águila imperial incluye numerosas especies de vertebrados, desde topillos y ratones hasta zorros, gatos, rapaces diurnas y nocturnas. También consumen carroña y pueden practicar el cleptoparasitismo a otras aves de presa. No obstante, la base de la alimentación la constituye el conejo (Garzón, 1974; Ferrer 1993a). Las densidades de conejo determinan en gran medida la abundancia del águila; de ahí la influencia que la irrupción de la mixomatosis en el conejo (enfermedad vírica infecciosa) ha podido tener sobre la supervivencia de las poblaciones del águila imperial.

El origen de la especie

Las técnicas de análisis de ADN mitocondrial permiten datar en poco menos de un millón de años el momento de la separación de las dos especies de águilas imperiales: la ibérica, *Aquila adalberti*, y la europea, *Aquila heliaca*. La glaciación y el conejo silvestre contribuyen a separar las poblaciones de lo que originalmente debía ser una sola especie de águila esteparia hace aproximadamente 980.000 años, es decir, a comienzos del Cuaternario. En esa época empiezan en la tierra cambios climáticos sin precedentes, con periodos de intensas glaciaciones separados entre sí por periodos interglaciares como el que ahora vivimos.

El águila de estepa debía ser, al igual que lo son sus descendientes, un águila adaptada a la caza de mamíferos terrestres de mediano-pequeño tamaño que experimentan grandes explosiones demográficas, como los sumnliks (ardillas terrestres), lemmings y hamsters. Al avanzar la glaciación, las poblaciones se vieron obligadas a moverse hacia el sur. Unas llegaron a oriente medio y sur de Asia, y otras a España y probablemente Italia y Grecia. La fracción de población que se movió hacia oriente medio y sur de Asia no debió encontrar graves problemas para esperar el retroceso de la glaciación, pero la que llegó a España, Italia y Grecia pronto se encontraría sin presas suficientes y se extinguiría, excepto en España, donde encontraron una abundante fuente de alimento: el conejo ibérico.

Al producirse el retroceso de los hielos y convertirse toda la zona centroeuropea en dominio del bosque caduco y de las ardillas arbóreas, el águila de estepa ya no pudo abandonar iberia, pues no había conejos ni ardillas terrestres en al menos 4000 kilómetros hasta llegar a las llanuras del este de Hungría, límite natural de la distribución de las ardillas terrestres. A partir de ese momento las poblaciones de águila separadas continúan su historia evolutiva de forma separada. En la **Figura 6** se muestra la distribución actual de ambas especies de águilas imperiales, ibérica y europea.

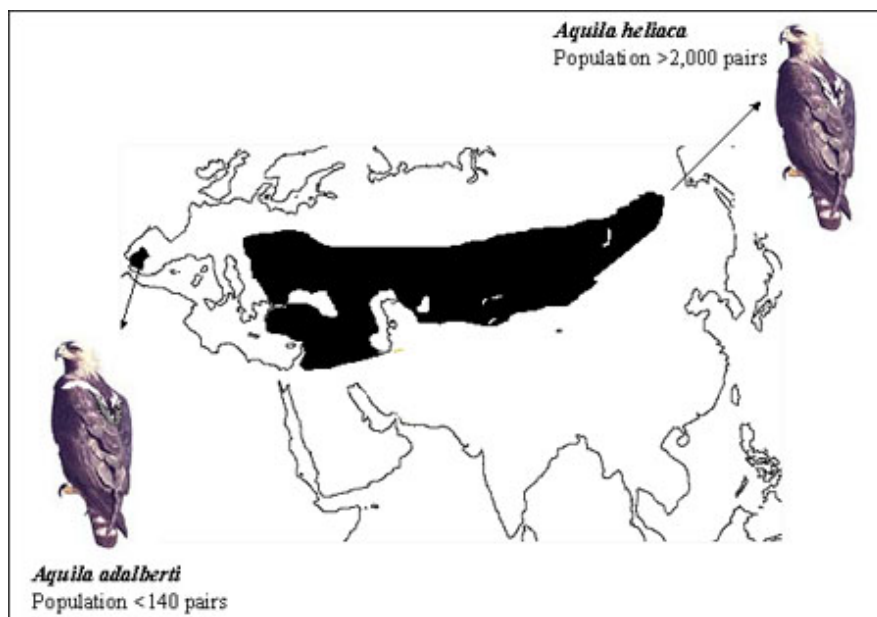


Figura 6. Distribución del Águila Imperial Ibérica y el Águila Imperial Europea en Europa.

Por tanto, el Águila Imperial Ibérica no parece un ave rapaz que se haya originado en el bosque mediterráneo y evolucionado toda su historia filogenética en el ambiente que ahora habita, sino que más bien se trata de un águila típica de estepas que pudo sobrevivir milagrosamente a la trampa de la glaciación gracias a la existencia del conejo ibérico, que la salvó de la extinción haciéndola al mismo tiempo prisionera para siempre de la Península Ibérica.

Amenazas y estatus actual de la población

El Águila Imperial Ibérica es una de las cuatro especies de aves de presa más amenazadas del mundo y el águila más escasa del continente europeo. Durante el último decenio del siglo XIX y los primeros 60 años del siglo XX esta especie sufrió una reducción espectacular de sus efectivos, debido fundamentalmente a la persecución humana directa. En torno a 1970, su distribución se encontraba limitada al cuadrante suroccidental de España, habiendo desaparecido de Portugal y Marruecos. Sus poblaciones, fragmentadas y de pequeño tamaño, sufrieron el efecto de la disminución del conejo, su presa fundamental, por la irrupción de la mixomatosis. Además, en los años 60-70 hizo su aparición una nueva causa de muerte para la especie: la electrocución en tendidos eléctricos de distribución (15-45 kV). Este último factor llevó a muchas de sus poblaciones a situaciones realmente alarmantes. En los últimos años, la reaparición del uso de venenos en cotos de caza ha acentuado notablemente el riesgo de extinción de la especie.

Actualmente, la población mundial de la especie, toda ella en territorio peninsular español, está estimada en poco más de 200 parejas (**Tabla 1**). En la Península Ibérica está considerada una especie en peligro de extinción y, aunque en los últimos tiempos hay una tendencia a su recuperación, su estado sigue siendo crítico.

Tabla 1. Censos facilitados por las comunidades autónomas relativos al número de parejas de Águila Imperial Ibérica en los años que se indica.

	1994	1999	2000	2002	2004
CASTILLA - LA MANCHA	30	36	40	46	48
EXTREMADURA	43	32	35	38	38
ANDALUCIA	29	25	29	32	54
MADRID	28	24	23	24	27
CASTILLA - LEON	18	15	17	18	19

El futuro del Águila Imperial Ibérica

Todos los registros de número de parejas, productividad y mortalidad de que se dispone se han utilizado para construir un modelo de simulación de la dinámica de las poblaciones ibéricas del Águila Imperial. Según el modelo, la probabilidad de supervivencia de la especie es inferior al 99% en un plazo inferior a 200 años. Las primeras extinciones ocurrirían antes de 50 años en algunas de las subpoblaciones de Andalucía y Extremadura, siendo los núcleos de Cáceres, Madrid y Toledo los últimos en desaparecer. Esto es debido al pequeño tamaño y a las fuertes oscilaciones de la fecundidad que muestran las subpoblaciones de Andalucía y Extremadura.

Es interesante destacar que algunas de las poblaciones pequeñas pueden estar funcionando como sumideros, es decir, que ejercen una influencia negativa sobre la estabilidad global al absorber los excedentes de otras poblaciones sin que por ello revierta su tendencia regresiva, eliminando con ello la posibilidad de que esos excedentes pudieran ser útiles a la metapoblación. Tales núcleos son los primeros en desaparecer según el modelo, y corresponden básicamente a las pequeñas poblaciones de Sierra Morena y sur de Extremadura.

Considerando esta información, se puede evaluar qué actuaciones de conservación serían más eficaces y tendrían un mayor efecto sobre la viabilidad de la especie. Por ejemplo, analizar las causas de la baja fecundidad en los núcleos pequeños y remediarlas haría que estas poblaciones dejaran de funcionar como sumideros, con los consiguientes beneficios para la población global de la especie. Por otro lado, la creación de nuevos núcleos estables que aumenten el nivel de conexión entre las poblaciones existentes, en especial entre Andalucía, Extremadura y Castilla la Mancha, sería una de las medidas de mayor efecto sobre la viabilidad de las poblaciones. En este sentido se está llevando a cabo actualmente un proyecto de reintroducción de Águila Imperial Ibérica en la provincia de Cádiz. Asumiendo que la población de Cádiz alcanzara una demografía similar a la del Parque Nacional de Doñana, la persistencia de las poblaciones andaluzas se multiplicaría por tres, lo que contribuiría a revertir la precaria situación de conservación de una de las especies más emblemáticas de la fauna salvaje europea.

Referencias

- Bisson, I.A., Ferrer, M., y Bird, D.M. 2002. Factors influencing nest-site selection by Spanish Imperial Eagles. *J. Field Ornithol.* 73:298-302.
- Brehm, C. L. 1861. Etwas über die Alder. Bericht über d. XIII. Versammlung der Ornithologen Gesellschaft. Stuttgart. Pp 55-62.
- Ferrer, M. 1990. *Dispersión juvenil de la población de Águilas Imperiales del Parque Nacional de Doñana*. Tesis doctoral, Universidad de Sevilla.
- Ferrer, M. 1993a. *El Águila Imperial*. Quercus, Madrid, Spain.
- Ferrer, M. 1993b. Juvenile dispersal behaviour and natal philopatry of a long-lived raptor, the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*. *Ibis* 135:132-138.
- Ferrer, M. y Calderón, J. 1990. The Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti* in Doñana National Park: a study of population dynamics. *Biol. Conserv.* 51: 151-161.
- Ferrer, M., Calderón, J. y Castroviejo, J. 1986. Exito reproductor de *Aquila adalberti* en Doñana. IV Congreso de Rapaces Mediterráneas. Evora, Portugal.
- Garzón, J. 1974. Contribución al estudio del estatus, alimentación y protección de las Falconiformes en España Central. *Ardeola* 19:279-330.
- González, L.M. 1989. *Historia Natural del Águila Imperial Ibérica*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Meyburg, B.U. 1987. Clutch size, nestling aggression and breeding success of the Spanish Imperial Eagle. *Brit. Birds* 80:308-320.
- Alonso, J.C., González, L.M., Heredia, B. y González, J.L. 1987. Parental care and the transition to independence of Spanish Imperial Eagles *Aquila heliaca* in Doñana National Park, southwest Spain. *Ibis* 129:212-224.

Bibliografía sobre el Águila Imperial Ibérica

- Calderón, J., Castroviejo, J., García, L. y Ferrer, M. 1987. El Aguila Imperial *Aquila adalberti* en Doñana: algunos aspectos de su reproducción. *Alytes* 5:47-72.
- Calderón, J., Castroviejo, J., García, L. y Ferrer, M. 1988. El Aguila Imperial *Aquila adalberti* en Doñana: dispersión de los jóvenes, estructura de edades y mortalidad. *Doñana Acta Vert.* 15:79-98.
- Delibes, M. 1978. Ecología alimenticia del Aguila Imperial Ibérica *Aquila adalberti* durante la crianza de los pollos en el Coto de Doñana. *Doñana Acta Vert.* 5:35-60.
- Dobado-Berrios, P.M. y Ferrer, M. 1997. Age-related changes plasma alkaline phosphatase and inorganic phosphorus, and late ossification of the cranial roof in the Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*). *Physiol. Zool.* 70:421-427.
- Ferrer, M. 1990. Nest defence by male and female Spanish Imperial Eagles. *J. Raptor Res.* 24:77-79.
- Ferrer, M. 1992a. Regulation of the period of postfledging dependence in the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*. *Ibis* 134:128-133.
- Ferrer, M. 1992b. Natal dispersal in relation to nutritional condition in Spanish Imperial Eagles. *Ornis Scand.* 23:104-107.
- Ferrer, M. 1993a. Juvenile dispersal behaviour and natal philopatry of a long-lived raptor, the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*. *Ibis* 135:132-138.
- Ferrer, M. 1993b. Wind-influenced juvenile dispersal of Spanish Imperial Eagles. *Ornis Scand.* 24:330-333.
- Ferrer, M. 1993c. Ontogeny of dispersal distances in young Spanish Imperial Eagles. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 32:259-263.
- Ferrer, M. 1993d. Reduction in hunting success and settlement strategies in young Spanish Imperial Eagles. *Anim. Behav.* 45:406-408.
- Ferrer, M. 1994. Nutritional condition of Spanish Imperial Eagle nestlings *Aquila adalberti*. *Bird Study* 41:120-123.
- Ferrer, M. 2001. *The Spanish Imperial Eagle*. Editorial Lynx, Barcelona, Spain.
- Ferrer, M. y Bisson, I. 2003. Age and territory-quality effects on fecundity in the Spanish Imperial eagle (*Aquila adalberti*). *The Auk* 120:180-186.
- Ferrer, M. y Calderón, J. 1990. The Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti* in Doñana National Park: a study of population dynamics. *Biol. Conserv.* 51: 151-161.
- Ferrer, M. y De le Court, C. 1992. Sex determination in the Spanish Imperial Eagle. *J. Field Ornithol.* 63:359-364.
- Ferrer, M., García, L. y Cadenas, R. 1990. Long-term changes in nest defence intensity of the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*. *Ardea* 78:395-398.
- Ferrer, M. e Hiraldo, F. 1991. Evaluation of management techniques for the Spanish Imperial Eagle. *Wildl. Soc. Bull.* 19:436-442.
- Ferrer, M. e Hiraldo, F. 1992. Man-induced sex-biased mortality in the Spanish Imperial Eagle. *Biol. Conserv.* 60:57-60.
- Ferrer, M. y Donazar, J.A. 1996. Density-dependent fecundity by habitat heterogeneity in an increasing population of Spanish Imperial Eagles. *Ecology* 77:69-74.
- Ferrer, M., Otalora, F. y Garcia-Ruiz, J.M. 2004. Density-Dependent Age of First Reproduction as a Buffer Affecting Persistence of Small Populations. *Ecol. Appl.* 14:616-624.
- Ferrer, M., Penteriani, V., Balbontin, J. y Pandolfi, M. 2003. The proportion of immature breeders as a reliable early warning signal of population decline: evidence from the Spanish imperial eagle in Donana. *Biol. Conserv.* 114: 463-466.

- Garzón, J. 1974. Contribución al estudio del estatus, alimentación y protección de las Falconiformes en España Central. *Ardeola* 19:279-330.
- González, L.M. 1989. *Historia Natural del Aguila Imperial Ibérica*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- González, L.M., Bustamante, J.e Hiraldo, F. 1990. Factors influencing the present distribution of the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*. *Biol. Conserv.* 51:311-319.
- González, L.M., Bustamante, J.e Hiraldo, F. 1992. Nesting habitat selection by the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*. *Biol. Conserv.* 59:45-50.
- González, L.M., Heredia, B., González, J.L. y. Alonso, J.C. 1989. Juvenile dispersal of Spanish Imperial Eagles. *J. Field Ornithol.* 60:369-379.
- González, L.M. e Hiraldo, F. 1987. Organochlorine and heavy metal contamination in the eggs of the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti* and accompanying changes in eggshell morphology and chemistry. *Environm. Pollut.* 51:241-258.
- González, L.M., Hiraldo, F., Delibes, M. y Calderón, J. 1989a. Zoogeographic support to consider the Spanish Imperial Eagle as a distinct species. *Bull. Brit. Orn. Club* 109:86-93.
- González, L.M., Hiraldo, F., Delibes, M. y Calderón, J. 1989b. Reduction in the range of Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti* since 1850. *J. Biogeogr.* 16:305-315.
- Hiraldo, F., Delibes, M.y Calderón, J. 1976. Sobre el estatus taxonómico del Aguila Imperial Ibérica. *Doñana Acta Vert.* 3:171-182.
- León, L. y Castroviejo, J. 1978. Sobre infecciones estafilocócicas en el Aguila Imperial Ibérica *Aquila adalberti*. *Doñana Acta Vert.* 5:89-95.
- Martínez-Cruz, B., Godoy, J.A.y Negro, J. J. 2004. Population genetics after fragmentation: the case of the endangered Spanish imperial eagle (*Aquila adalberti*). *Molecular Ecology* 13:2243
- Meyburg, B.U. 1987. Clutch size, nestling aggression and breeding success of the Spanish Imperial Eagle. *Brit. Birds* 80:308-320.
- Meyburg, B.U. y Garzón, J. 1973. Sobre la protección del Aguila Imperial Ibérica *Aquila heliaca adalberti* aminorando artificialmente la mortalidad juvenil. *Ardeola* 19:107-128.
- Negro, J.J. e Hiraldo, F. 1994. Lack of allozyme variation in the Spanish imperial eagle *Aquila adalberti*. *Ibis* 136:87-90.
- Pain, D.J., Meharg, A.A., Ferrer, M., Taggart, M. y Penteriani, V. 2002. Lead concentrations in bones and feathers of the globally threatened Spanish imperial eagle. *Biol. Conserv.* 121:603-610.
- Valverde, J.A. 1960. La population d'Aigles Impériaux *Aquila heliaca adalberti* de Marismas du Guadalquivir: son évolution depuis ua siéle. *Alauda* 28:20-26.
- Viñuela, J., Ferrer, M.y Recio, F. 1991. Age related variations in plasmatic levels of alkaline phosphatase, calcium and inorganic phosphorus in chicks of two species of raptors. *Comp. Biochem. Pbyiol.* 99A:49-54.