

# EFECTO DE LA ALTITUD Y DE LA DISPONIBILIDAD DE PRESAS EN LA FECHA DE PUESTA DEL AGUILA-AZOR PERDICERA (*HIERAAETUS FASCIATUS*) EN LA PROVINCIA DE GRANADA (SE DE ESPAÑA)

José María GIL-SÁNCHEZ\*

RESUMEN.—Efecto de la altitud y de la disponibilidad de presas sobre la fenología de puesta del Aguila-azor *Perdicera* (*Hieraaetus fasciatus*) en la provincia de Granada (SE de España). Entre 1994 y 1999 se estudió la influencia de la altitud del lugar de nidificación sobre la fecha de puesta en 96 reproducciones de 28 parejas de Aguila-azor *Perdicera* situadas en la provincia de Granada (SE de España). En 1997 se estudió además la influencia de la disponibilidad de las principales presas locales, el conejo *Oryctolagus cuniculus* y la Perdiz Roja *Alectoris rufa*. Los resultados muestran que la fecha de puesta se retrasó significativamente con el incremento de la altitud considerando todos los años juntos, mientras que por separado sólo se relacionó significativamente en tres años. Se observó una tendencia positiva aunque no significativa al adelanto de la fecha de puesta con el incremento de la densidad del conejo y de la Perdiz Roja, tanto considerados conjuntamente como por separado, si bien el conejo tuvo mayor peso en la relación.

*Palabras clave:* altitud, fecha de puesta, *Hieraaetus fasciatus*, recursos tróficos, SE de España.

SUMMARY.—Effects of altitude and prey availability on the laying date of Bonelli's Eagles (*Hieraaetus fasciatus*) in Granada (SE Spain). The influence of altitude on laying date was studied in a Bonelli's Eagle population breeding in south-eastern Spain (Granada province, a typical Mediterranean area). We dated 96 reproductions of 28 eagle pairs between 1994 and 1999. In addition, the influence of prey availability on laying date was studied in 1997. Laying date was calculated by means of the pterilar growth of the chicks (Appendix 1), considering an incubation period of 39 days. The altitude of the nesting sites was obtained from 1:25000 maps. Prey availability (rabbits *Oryctolagus cuniculus* and Red-legged Partridges *Alectoris rufa*) was estimated from census itineraries carried out for each nesting territory (8.2 km/territory on average) during March and April. The relationship between laying date and four independent variables (altitude, density of rabbits+Partridges, density of rabbits and density of Partridges) was tested by means of stepwise linear regressions.

Laying date varied between 21 January and 17 March (mean: February 10; Fig. 1), a result that agreed with previous reports for Bonelli's Eagles in south-eastern Spain. There was a positive relationship between altitude and laying date when data from the six study years were considered together (Fig. 2), and this relationship was significant for three out of the six years when we tested the within-year correlations (Table 1). During 1997, altitude was the only variable selected by the regression analysis ( $R^2 = 0.395$ ,  $P = 0.022$ , d.f. = 12; Fig. 3). There was a slight negative relationship between laying date and prey availability (partial correlation = -0.211), with a stronger association with rabbit availability (partial correlation = -0.228) than with Red-legged Partridge availability (partial correlation = -0.121, Fig. 3). High prey availabilities as compared to other regions and/or microclimatic factors may be the causes of the marginal effect of trophic resources on the laying date of Bonelli's Eagles in Granada.

*Key words:* altitude, *Hieraaetus fasciatus*, laying date, prey availability, SE Spain.

## INTRODUCCIÓN

Diversos factores determinan las fechas de puesta en las aves en general (Lack, 1950; Perrins, 1970; Perrins & Birkhead, 1983). Para las aves rapaces en particular, la temperatura y la disponibilidad de presas son dos variables,

entre otras, que desempeñan un papel fundamental en la fenología de puesta (ver revisión de Viñuela, 1993).

A pesar de conocerse bien la fenología de puesta del Aguila-azor *Perdicera* (*Hieraaetus fasciatus*) en la península Ibérica (Arroyo *et al.*, 1995), los factores que la condicionan ape-

\* P. Dr Prados Picazo, 10, 4º B. 18230 Atarfe (Granada). España.

nas han sido objeto de estudio. Tan sólo Arroyo *et al.* (1995) sugieren una tendencia norte-sur de adelanto de fecha.

Esta especie ha experimentado una preocupante regresión en la península Ibérica (Arroyo *et al.*, 1995; Garza & Arroyo, 1996; Real *et al.*, 1996), estando considerada como especie «Vulnerable» en España (Blanco & González, 1990), circunstancia que incrementa la necesidad de realizar estudios que profundicen en el conocimiento de su biología reproductora (de Juana, 1992).

En el presente trabajo se analiza el efecto de la altitud y de la disponibilidad de presas en la fecha de puesta para el caso de una población estable de Aguila-azor Perdicera del sureste de España.

#### AREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

La provincia de Granada se sitúa en el SE de la península Ibérica y tiene una extensión de 12500 km<sup>2</sup>. Posee un amplio rango altitudinal (0-3492 m) y el clima es típicamente mediterráneo, con algunos sectores de alta montaña. Una descripción más detallada del área de estudio puede consultarse en Gil-Sánchez *et al.* (1994, 1996) y en Gil-Sánchez (1998).

El trabajo de campo se desarrolló durante las temporadas de reproducción comprendidas entre 1994 y 1999, determinándose la fecha de puesta para 96 reproducciones en todos los años de estudio de 28 parejas (aproximadamente el 70% de la población provincial), todas constituidas por ejemplares adultos. La metodología empleada para determinar la fecha de puesta se basó en el desarrollo pterilar de los pollos (véase Arroyo *et al.*, 1995 para detalles de cálculo), siguiendo las figuras dadas por Torres *et al.* (1981). Estas figuras se completaron con información propia obtenida entre 1994 y 1998 en nidos con pollos de edad conocida ( $n = 8$ ), por observados durante la eclosión o en sus dos primeros días de edad (Apéndice 1). Todos los nidos se controlaron al menos dos veces por estación reproductora mediante telescopios de 20-90X. Se consideró un periodo de incubación de 39 días (Arroyo *et al.*, 1995), tomándose la fecha de puesta correspondiente al pollo de mayor edad en el caso de las nidadas dobles o triples. En las pruebas realizadas sobre nidos con fechas de eclosión conocidas ( $n = 10$ , entre 1994 y 1999) el error no superó los

5 días. Mañosa *et al.* (1995) ofrecen regresiones más exactas para el cálculo de la edad (+/-1 día), si bien se basan en el manejo de los pollos en el nido. En nuestro caso, esto resultó inviable debido al esfuerzo que supone controlar un número suficiente de parejas, a la inaccesibilidad de algunos nidos y a la necesidad de evitar molestias a las águilas. Una discusión sobre las ventajas y limitaciones de la metodología empleada puede consultarse en Fernández (1991).

La altitud a la que estaban ubicados los nidos utilizados en los años de estudio se calculó a partir de mapas cartográficos del Instituto Geográfico Nacional (escala 1:25000), con 10 m de aproximación (Gil-Sánchez *et al.*, 1996). La disponibilidad de presas se estudió en 1997 en 13 territorios (en los restantes años y territorios no pudo ser estimada a causa de problemas logísticos), mediante la realización, por dos observadores, de entre uno y tres itinerarios a pie, para cada territorio (8,2 km de media) entre marzo y abril. Se estimó la densidad de aves mediante taxiado (Tellería, 1986) y la de los conejos *Oryctolagus cuniculus* mediante un factor de transformación elaborado expresamente, que relaciona la densidad de cagarruteros con la densidad real del lagomorfo. Una descripción detallada del método empleado puede consultarse en Gil-Sánchez (1998). Es importante indicar que las fluctuaciones numéricas de las presas no fueron importantes entre el periodo previo a la puesta y las fechas de muestreo (Gil-Sánchez, 1998). Para el presente estudio sólo se tuvo en cuenta al conejo y a la Perdiz Roja *Alectoris rufa* por constituir los elementos básicos en la dieta del Aguila-azor Perdicera, tanto en Granada (Gil-Sánchez *et al.*, 1994; Gil-Sánchez, 1998) como en el resto de las cordilleras Béticas (Rico *et al.*, 1990; Leiva *et al.*, 1994; Martínez *et al.*, 1994). En el caso de las palomas (*Columba* sp.), a pesar de su importancia en otras áreas ibéricas (Real, 1991), en Granada son negativamente seleccionadas (Gil-Sánchez, 1998), por lo que no se tuvieron en cuenta.

Se estudió la influencia de la altitud sobre la fecha de puesta mediante regresiones lineales (Viñuela, 1993) para cada año por separado y para el conjunto de todos los años de estudio, mientras que con los 13 territorios con disponibilidad de presas evaluada se realizó un análisis de regresión múltiple por pasos (Viñuela, 1993), tomando como variable dependiente la fecha de puesta del año 1997 y como variables

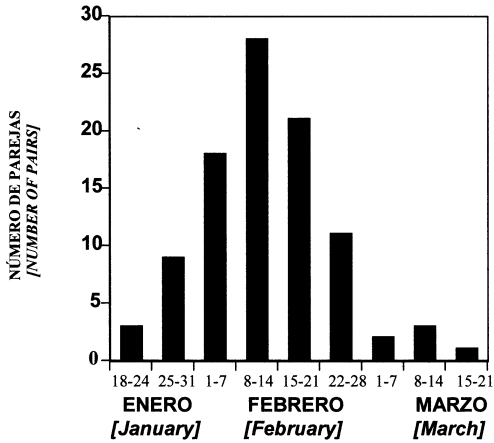


FIG. 1.—Fechas de puesta del Aguila-azor Perdicera en la provincia de Granada (1994-1999,  $n = 96$ ). [Laying dates of Bonelli's Eagles in the province of Granada, SE Spain, during 1994-1999;  $n = 96$ .]

independientes la altitud, la abundancia de conejo, la abundancia de Perdiz Roja y la suma de la abundancia de ambas especies. Las densidades de conejo y Perdiz Roja también se relacionaron con la altitud mediante un análisis de regresión lineal.

## RESULTADOS

La fecha media de puesta de las parejas estudiadas se situó en el 10 de febrero (rango = 22 de enero-17 de marzo; Fig. 1). No se encontraron diferencias interanuales importantes en la fecha de puesta (ANOVA:  $F_{3, 94} = 1,89$ ;  $P = 0,095$ ).

Considerando conjuntamente todos los años de estudio, la fecha de puesta se relacionó de forma significativa y positiva con la altitud ( $r = 0,385$ ;  $p = 0,0001$ ;  $n = 94$ ; Fig. 2). Para cada año por separado, sólo en tres la relación fue significativa (Tabla 1). Para el año 1997, la altitud fué la única variable seleccionada por el análisis de regresión múltiple ( $R^2 = 0,395$ ;  $P = 0,022$ ; 12 g.l.; Fig. 3). Si bien la abundancia del conejo y de la Perdiz Roja no fueron seleccionadas en el modelo, ambas se relacionaron negativamente con la fecha de puesta (correlación parcial =  $-0,211$ ), con un mayor peso para el Conejo (correlación parcial =  $-0,228$ ) que para la Perdiz Roja (correlación parcial =  $-0,121$ ). Es interesante indicar que tan sólo dos parejas fueron las responsables de que la relación no alcanzase el nivel crítico de la significación estadística (Fig. 3). La abundancia de presas de los distintos territorios no se relacionó

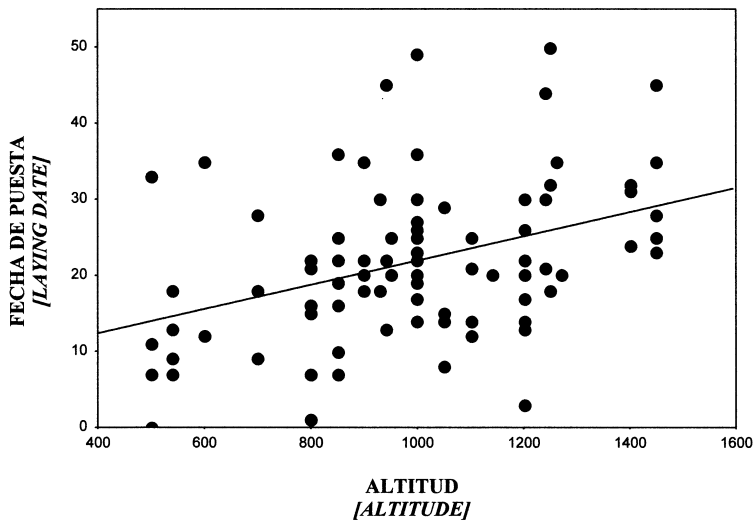


FIG. 2.—Relación entre la fecha de puesta del Aguila-azor Perdicera en la provincia de Granada y la altitud en los seis años de estudio. [Relationships between the laying dates of Bonelli's Eagles and the altitude of nest sites for the six study years.]

TABLA I

Variaciones interanuales en la fecha de puesta del Aguila-azor Perdicera en la provincia de Granada y su relación con la altitud ( $r$ ). \* $P < 0,005$ .

[Annual laying dates of the Bonelli's Eagle in Granada province and its relationship with altitude ( $r$ ). \* $P < 0.005$ .]

Año [Year]	Fecha media [Mean date]	Rango [Range of Dates]	$n$	$r$
1994	22-II	7-II/13-III	8	0,520
1995	11-II	1-II/25-III	14	0,408
1996	18-II	8-II/7-III	13	0,771*
1997	10-II	28-I/22-II	18	0,730*
1998	12-II	21-I/22-II	22	0,639
1999	11-II	22-I/17-III	20	0,135

con la altitud (Conejo:  $R^2 = 0,185$ ;  $P = 0,142$ ; Perdiz Roja:  $R^2 = 0,086$ ;  $P = 0,329$ ; 12 g.l.). En el Apéndice 2 se muestran la fecha de puesta, la altitud de nidificación y los resultados de los muestreos de disponibilidad de presas para cada pareja.

## DISCUSIÓN

Las fechas de puesta estimadas en la provincia de Granada son similares a las conocidas previamente para el Sistema Bético (Arroyo *et al.*, 1995), aunque se encuentran ligeramente adelantadas, probablemente por la situación más meridional de Granada respecto a otras provincias de las Cordilleras Béticas (veáse Arroyo *et al.*, 1995).

El efecto de la altitud sobre la fecha de puesta se ejerce indirectamente, puesto que en realidad esta variable actuaría condicionando variables climatológicas como la temperatura, de modo que, dentro de un margen latitudinal tan limitado (42 minutos), las parejas con nidos situados a mayor altitud deben soportar temperaturas más frías. El efecto de la temperatura como factor ambiental condicionante de la fenología es un hecho conocido para otras rapaces, que adelantan la puesta con temperaturas más cálidas (Cave, 1968; Rockenbauch, 1975; Newton, 1979, 1986; González López, 1991; Avilés *et al.*, 1998). Sin embargo, en este estudio no en todos los años se establece la relación altitud-fecha de puesta. En este sentido, el régimen de precipitaciones invernales podría ser un factor influyente, puesto que los años en

que la fecha de puesta se relacionó con la altitud coincidieron con inviernos de importantes lluvias (1996, 1997 y 1998), mientras que el resto tuvieron inviernos excepcionalmente secos. En las grandes águilas, las precipitaciones previas a la puesta tienen un papel muy importante en el retraso de su inicio (Gargett, 1977; Hustler & Howel, 1986; Fernández, 1991; González, 1991), y éstas se relacionan positivamente con la altitud. En nuestro caso, dado el escaso número de años estudiados, no se pudo establecer la relación entre las precipitaciones y la fecha de puesta. Otros factores importantes, como las variaciones interanuales en la disponibilidad de alimento, parecen tener poca importancia, pues el éxito reproductor y la dieta se mantienen constantes en los años de estudio (Gil-Sánchez *et al.*, 2000).

La disponibilidad de presas en nuestro estudio resultó tener una importancia claramente marginal con respecto a la altitud. La relación entre el adelanto de la fecha de puesta y la calidad trófica del territorio es un resultado obtenido frecuentemente con aves de presa por otros autores (Cavé, 1968; Newton, 1976, 1979, 1986; Dijkstra *et al.*, 1982; Korpimäki, 1987; González, 1991; Steenhof *et al.*, 1997) y se interpreta en relación con el estado fisiológico de las hembras, que alcanzarían antes las condiciones adecuadas para la reproducción en los territorios con mayor abundancia de presas. En el caso del Aguila Imperial Ibérica *Aquila adalberti* se ha encontrado una relación positiva entre la abundancia del conejo y el adelanto de la fecha de puesta (González, 1991), relación similar a la conocida para el Aguila Real *Aquila*

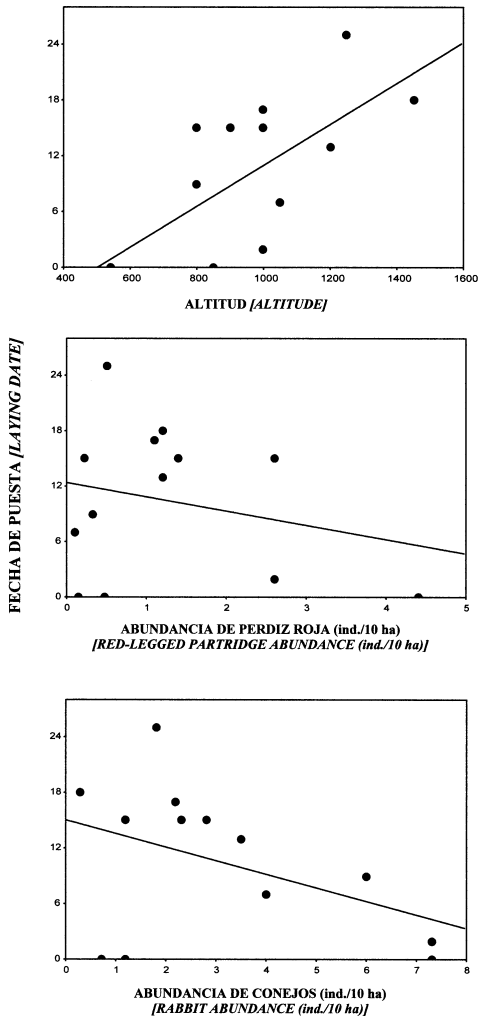


FIG. 3.—Relación entre la fecha de puesta del Aguila-azor Perdicera y la altitud, la disponibilidad de Perdices Rojas y la disponibilidad de conejos en 1997. [Relationships between the laying dates of 13 Bonelli's Eagles pairs in 1997 and the altitude of nest sites, the availability of Red-legged Partridges and the availability of rabbits within territories.]

*chrysaetos* y la liebre americana *Lepus californicus* (Steenhof *et al.*, 1997). Por otro lado, la importancia del lagomorfo sobre el éxito reproductor de las grandes águilas ibéricas se ha puesto de manifiesto en diversos estudios (González, 1991; Fernández, 1993), incluyendo al Aguila-azor Perdicera (Cheylan, 1981; Real, 1991) y a especies tan oportunistas como el

Milano Negro *Milvus migrans* (Viñuela & Veiga, 1992).

La información obtenida para el Aguila-azor Perdicera en la provincia de Granada, sin embargo, no se ajusta fielmente a las predicciones. Una posible explicación podría ser la existencia de una oferta de presas superior a los requerimientos tróficos de la mayoría de las parejas. Un dato que apoya esta explicación es el elevado éxito reproductor de la especie en la provincia de Granada, ya que en 132 reproducciones controladas en Granada desde 1994 a 1999 resultó una productividad media de 1,49 pollos/pareja, la más elevada conocida para la especie en España (Arroyo *et al.*, 1995), manteniéndose constante en el tiempo (Gil-Sánchez *et al.*, 2000). Además, el marcado eclecticismo trófico local (Gil-Sánchez, 1998) y su menor tamaño podría favorecer una menor dependencia del conejo que otras grandes águilas, circunstancia que también puede contribuir a que la relación entre la disponibilidad de esta presa y la fecha de puesta no sea tan estrecha.

Por otro lado, tan sólo dos parejas hicieron que la relación entre la fecha de puesta y la disponibilidad de presas no alcanzara el nivel de significación. Ambas nidificaron en áreas con microclimas especialmente térmicos, dentro de su contexto comarcal. Así, la primera de ellas ocupa un cortado de un monte-isla con orientación sureste, donde coincide con el gasterópodo *Iberus gualterianus*, caracol terrestre de hábitos fisurícolas que tan sólo aparece aquí y en las zonas más áridas y calurosas de la Sierra de Gádor, en el Sur de Almería. La segunda pareja nidifica en el Valle de Lecrín, comarca excepcional dentro de la Granada interior, pues su clima benigno permite el cultivo a gran escala de los cítricos a una altitud de hasta 740 m. Por tanto, factores microclimáticos, probablemente relacionados con el relieve, pueden actuar como condicionantes que en este caso parecen tener mayor peso en la fecha de puesta que la propia disponibilidad de alimento.

AGRADECIMIENTOS.—Francisco Molino, Gerardo Valenzuela, Marcos Moleón, Jesús Bautista y Manuel Otero participaron en los controles territoriales y en los muestreos de disponibilidad de presas. A su entusiasmo y dedicación se deben en buena medida los resultados del presente trabajo. Las oportunas correcciones de Javier Viñuela y Jesús García mejoraron notablemente el manuscrito original.

## BIBLIOGRAFÍA

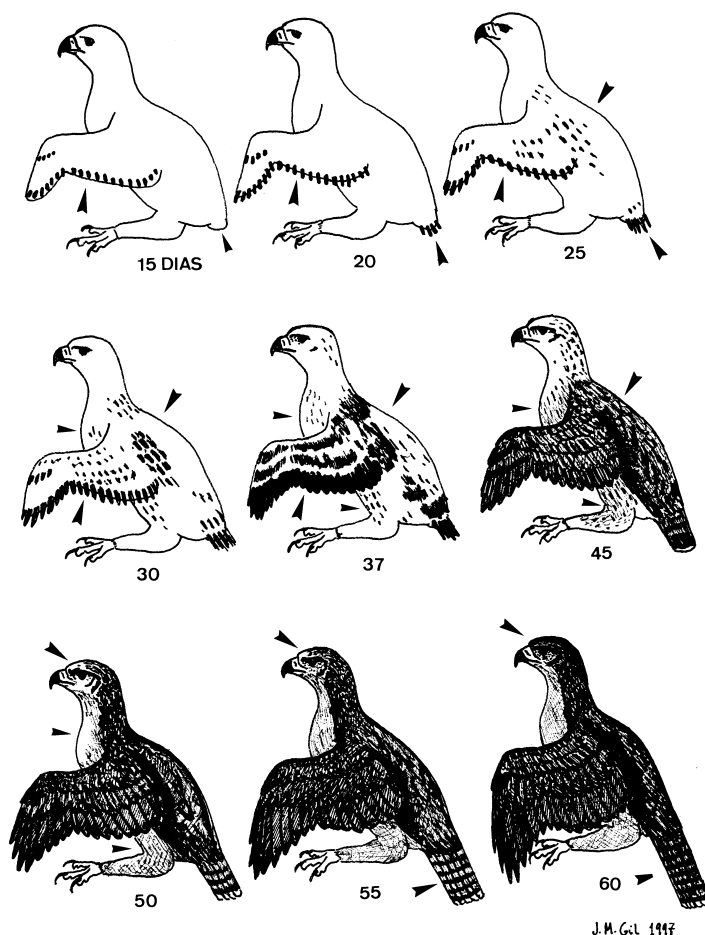
- ARROYO, B., FERREIRO, E. & GARZA, V. 1995. *El águila perdicera* (*Hieraaetus fasciatus*) en España. *Censo, reproducción y conservación*. ICONA. Madrid.
- AVILÉS, J., SÁNCHEZ, A. & PAREJO, D. 1998. Variaciones en la fecha de puesta de *Falco tinnunculus* en Extremadura. En Meyburg, B. U., Chancellor, R. D. & Ferrero, J. J. (Eds.): *Holarctic Birds of Prey. Proceedings of an International Conference*, pp. 131-140. ADENEX-WWGBP. Calamonte.
- BLANCO, J. C. & GONZÁLEZ, J. L. (Eds.) 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA. Madrid.
- CAVÉ, A. J. 1968. The Breeding of the Krestel *Falco tinnunculus* L. in the reclaimed area Oostelijk Flevoland, Netherlands. *Journal of Zoology*, 18: 313-407.
- CHEYLAN, G. 1981. Sur le rôle déterminant de l'alimentation dans le succès de reproduction de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Provence. *Rapinyaires Méditerranéens* I: 95-99.
- DE JUANA, E. 1992. Algunas prioridades en la conservación de aves en España. *Ardeola*, 39: 73-84.
- DIJKSTRA, C., VUURSTEEN, L., DAANS, S. & MASMAN, D. 1982. Clutch size and laying date in the Krestel *Falco tinnunculus*: effect of supplementary food. *Ibis*, 124: 210-213.
- FERNÁNDEZ, C. 1991. Fecha de puesta del águila real (*Aquila chrysaetos* L.) en Navarra. *Ardeola*, 38: 29-36.
- FERNÁNDEZ, C. 1993. Effect of the viral haemorrhagic pneumonia of the wild rabbit on the diet and breeding success of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* (L.). *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 48: 323-329.
- FERNÁNDEZ, A., ROMÁN, J., DE LA TORRE, J. A., ANSOLA, L. M., SANTA MARÍA, J., VENTOSA, R., ROMÁN, F. & PALMA, C. 1998. Demografía y conservación de una población de Águila Perdicera *Hieraaetus fasciatus* en declive. En Meyburg, B. U., Chancellor, R. D. & Ferrero, J. J. (Eds.): *Holarctic Birds of Prey. Proceedings of an International Conference*, pp. 305-322. ADENEX-WWGBP. Calamonte.
- GARGETT, V. 1977. A 13-year population study of the Black Eagle in the Matopos, Rhodesia. *Ostrich*, 48: 17-27.
- GARZA, V. & ARROYO, B. 1996. Situación del Águila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en España. En Muntaner, J. & Mayol, J. (Eds.): *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas, 1994*, pp. 219-230. SEO/Birdlife. Madrid.
- GIL-SÁNCHEZ, J. M. 1998. Selección de presa por el Águila-azor Perdicera durante el periodo de reproducción en la provincia de Granada (SE de España). *Ardeola*, 45: 151-160.
- GIL-SÁNCHEZ, J. M., MOLINO, F. & VALENZUELA, G. 1994. Parámetros reproductivos y alimentación del Águila Real (*Aquila chrysaetos*) y del Águila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en la provincia de Granada. *Aegyptius*, 12: 47-52.
- GIL-SÁNCHEZ, J. M., MOLINO, F. & VALENZUELA, G. 1996. Selección de hábitat de nidificación por el Águila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Granada (SE de España). *Ardeola*, 43: 189-197.
- GIL-SÁNCHEZ, J. M., MOLINO, F., VALENZUELA, G. & MOLEÓN, M. 2000. Demografía y alimentación del Águila-azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en la provincia de Granada. *Ardeola*, 47: 69-75.
- GONZÁLEZ, L. M. 1991. *Historia Natural del Águila Imperial Ibérica* (*Aquila adalberti Brehm, 1861*). ICONA. Madrid.
- GONZÁLEZ LÓPEZ, J. L. 1991. *El Águilucho Lagunero* *Circus aeruginosus* (L. 1748) en España. ICONA. Madrid.
- HUSTLER, K. & HOWELLS, W. W. 1986. A population study of the tawny eagles in the Hwange National Park, Zimbabwe. *Ostrich*, 57: 101-106.
- KORPIMÄKI, E. 1987. Clutch size, breeding success and brood size experiments in Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*: a test of hypothesis. *Ornis Scandinavica*, 18: 277-284.
- LACK, D. 1950. The breeding seasons of European birds. *Ibis*, 92: 288-316.
- LEIVA, A., PAREJA, G. & ARAGONES, J. 1994. Alimentación del Águila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en la provincia de Córdoba. *Aegyptius*, 12: 15-22.
- MAÑOSA, S., REAL, J. & CODINA, J. 1995. Age estimation and growth patterns in nestling Bonelli's eagles. *Journal of Raptor Research*, 29: 273-275.
- MARTÍNEZ, J. E., SÁNCHEZ, M. A., CARMONA, D. & SÁNCHEZ, J. A. 1994. Régime alimentaire de l'aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* durant la période de l'élevage des jeunes (Murcia, Espagne). *Alauda*, 62: 53-58.
- NEWTON, I. 1976. Breeding of Sparrowhawks *Accipiter nisus* in different environments. *Journal of Animal Ecology*, 45: 831-849.
- NEWTON, I. 1979. *Population Ecology of Raptors*. T. & A. D. Poyser. Berkhamsted.
- NEWTON, I. 1986. *The Sparrowhawk*. T. & A. D. Poyser. Londres.
- PERRINS, C. M. 1970. The timing of birds' breeding seasons. *Ibis*, 112: 242-255.
- PERRINS, C. M. & BIRKHEAD, T. M. 1983. *Avian Ecology*. Blackie and Sons. Glasgow & Londres.
- REAL, J. 1991. *L'Aliga Perdiguera* *Hieraaetus fasciatus* en Cataluña: *status, ecología trófica, biología reproductora i demografía*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- REAL, J., MAÑOSA, S. & CODINA, J. 1996. Estatus, demografía y conservación del Águila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en el Mediterráneo. En Muntaner, J. & Mayol, J. (Eds.): *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas, 1994*, pp. 83-90. SEO/Birdlife. Monografía nº 4.

- RICO, L., VIDAL, A. & VILLAPLANA, J. 1990. Datos sobre la distribución, reproducción y alimentación del Aguila Perdicera *Hieraaetus fasciatus* Vieillot, en la provincia de Alicante. *Medi Natural*, 2: 103-112.
- ROCKENBAUCH, D. 1975. Zwölfjährige Untersuchungen zur Ökologie des Mäusebussard (*Buteo buteo*) auf des Schwabischen Alb. *Journal für Ornithologie*, 116: 39-54.
- STEENHOF, K., KORCHERT, M. N. & MCDONALD, T. L. 1997. Interactive effects of prey and weather on golden eagle reproduction. *Journal of Animal Ecology*, 66: 350-362.
- TELLERÍA, J. L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Raíces. Madrid.
- TORRES, J. A., JORDANO, P. & CLAVERIA, A. 1981. *Aves de presa diurnas de la provincia de Córdoba*. Publicaciones Caja de Ahorros de Córdoba. Córdoba.
- VIÑUELA, J. 1993. Variación en la fecha de puesta de una población de Milano Negro (*Milvus migrans*). Efecto de la experiencia de los reproductores. *Ardeola*, 40: 55-64.
- VIÑUELA, J. & VEIGA, J. P. 1992. Importance of rabbits in the diet and reproductive success of Black Kites in southwestern Spain. *Ornis Scandinavica*, 23: 132-138.

[Recibido: 26-2-99]  
[Aceptado: 4-11-99]

## APÉNDICE I

Desarrollo pterilar del pollo de Aguila-azor Perdicera.  
[Pterilar development of the Bonelli's Eagle chick.]



## APÉNDICE 2

Fecha de puesta, altitud de nidificación y disponibilidad de presas para cada pareja estudiada.  
 [Laying date, altitude and prey availability for each studied Bonelli's Eagle pair.]

Pareja [Pair]	Fecha de puesta [Laying date]						Altitud (m) [Altitude (m)]	Conejo-Perdiz (ind./ha) [Rabbit-Partridge]
	1994	1995	1996	1997	1998	1999		
1	—	4-II	—	10-II	12-II	3-II	1.200	0,35-0,12
2	—	—	12-II	—	3-II	17-III	940	—
3	15-II	—	16-II	15-II	13-II	15-II	1.000	0,28-0,26
4	13-III	25-II	7-III	15-II	18-II	—	1.450	0,029-0,12
5	26-II	15-II	—	28-I	12-II	31-I	850	0,12-0,015
6	—	—	—	—	—	25-II	1.260	—
7	—	3-II	8-II	28-I	30-I	3-II	540	0,73-0,44
8	—	4-II	11-II	2-II	—	15-II	1.100	—
9	—	—	—	—	—	10-II	1.140	—
10	18-II	—	8-II	18-II	30-I	—	700	—
11	—	—	—	—	—	23-II	500	—
12	11-II	11-II	11-II	6-II	28-I	22-I	800	0,60-0,032
13	—	—	—	21-II	22-II	14-II	1.400	—
14	—	10-II	20-II	17-II	9-II	9-II	1.000	0,22-0,11
15	—	26-II	—	12-II	7-II	9-II	1.000	0,73-0,26
16	—	—	11-III	—	—	4-II	1.000	—
17	—	6-II	9-II	28-I	—	—	850	0,071-0,047
18	7-II	16-II	20-II	—	24-I	24-II	1.200	—
19	—	15-II	—	2-II	2-II	—	600	—
20	—	1-II	—	28-I	21-I	—	500	—
21	—	—	22-II	22-II	8-II	12-III	1.250	0,18-0,05
22	—	5-II	—	4-II	19-II	29-I	1.050	0,40-0,10
23	6-III	11-II	—	—	20-II	—	1.240	—
24	—	—	—	—	10-II	—	1.270	—
25	25-II	—	25-II	12-II	8-II	10-II	900	0,23-0,14
26	—	—	—	12-II	5-II	—	800	0,071-0,022
27	—	—	—	—	20-II	8-II	930	—
28	—	—	—	—	10-II	15-II	950	—