

ALGUNOS DATOS SOBRE MORTALIDAD NO NATURAL DE AVES EN ALAVA

JOSE MARIA FERNANDEZ GARCIA *

* *Instituto Alavés de la Naturaleza. Aptdo. de Correos 2092. 01080 Vitoria-Gasteiz*

Resumen

FERNANDEZ, J.M. (1992). Algunos datos sobre mortalidad no natural de aves en Alava. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava*, 7: 161-168

Se ofrecen referencias sobre mortalidad no natural —intencionada y accidental— de aves, recopilados en Alava entre 1985 y 1991. Se discuten los sesgos del método, la utilidad de los datos y la posible incidencia de cada causa. El grupo taxonómico y el tipo de muerte influyen sobre el número de bajas contabilizadas. No ocurre lo mismo con el grado de interacción hombre-especie de ave.

Palabras clave: Aves, mortalidad no natural, Alava.

Abstract

FERNANDEZ, J.M. (1992). Some notes on non-natural mortality in birds, Alava (Northern Spain). *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava*, 7: 161-168

References, compiled in Alava between 1985 and 1991, on non-natural mortality —both deliberate and accidental— in birds are given. Method bias, usefulness of data incidence of each cause are discussed. Taxonomic group and kind of death influence the number of deaths recorded. These are not, however, dependent on the degree of interaction between man and bird species.

Key words: Birds, non-natural mortality, Alava.

Laburpena

FERNANDEZ, J.M. (1992). Araban berezkoak ez diren hegazti-heriotzei buruzko zenbait datu. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava*, 7: 161-168

1985etik 1991ra arteko epean Araban jaso diren eta berezkoak ez diren (hots, nahita egindakoak zein nahigabeak diren) hegazti-heriotzei buruzko datuak eskaintzen dira. Metodoaren alborapen-neurriaz, datuen erabilgarritasunaz eta arrazoi bakoitzaren eragin posibleaz eztabaidatzen da. Taxonomi taldeak eta heriotz-motak hilketa-kopurua eragiten dute; ez horrela, ordea, gizakien eta hegazti-moten arteko harreman-maiztasunak.

Hitz gakoak: hegaztiak, berezkoak ez diren heriotzak, Araba.

INTRODUCCION

En Ecología de Poblaciones, el conocimiento de las causas de mortalidad y de su incidencia sobre las especies permite ajustar tendencias y modelos demográficos (véase LACK, 1966; HUTCHINSON, 1981; LEBRETON & CLOBERT, 1991) definidos por parámetros reproductivos, razones de sexos y edades, tasas de supervivencia, de emigración e inmigración (CLOBERT & LEBRETON, 1991). Para las aves, la mortalidad no natural se contempla como causa de regresión significativa

en algunos casos, que puede incluso ocasionar extinciones locales (NEWTON, 1979 a; GREEN & HIRONS, 1991; LUCIO & PURROY, 1992).

Como mortalidad no natural designamos causas de origen antrópico, bien fortuitas, bien intencionadas pero practicadas de forma no legal. La Sociedad Española de Ornitología promueve a nivel nacional la recogida de información, codificada en fichas diseñadas al efecto (LOPEZ, 1984). Otros bancos de datos muy útiles son los del Centro de Migración de Aves y la Oficina de Anillamiento del Instituto Nacional para la Conservación

de la Naturaleza, donde están almacenados los registros de recuperaciones de aves anilladas desde 1957.

La información contenida en estos archivos más la recopilada por otros medios ha permitido a algunos autores analizar la incidencia sobre la avifauna ibérica de determinadas causas: atropellos (LOPEZ-REDONDO, en prensa); tendidos eléctricos (FERRER & NEGRO, 1992); expolios (BUSTAMANTE, 1988); cepos y trampas (GUTIERREZ, 1991). Trabajos monográficos sobre ciertas especies también dedican capítulos a estudiar la mortalidad y su posible influencia en la viabilidad, en términos conservacionistas, de las poblaciones (por ejemplo HIRALDO, DELIBES & CALDERON, 1979; CHOZAS, 1985; ARROYO, FERREIRO & GARZA, 1990).

El presente trabajo recoge algunos datos inéditos en su mayoría, referentes al período 1985-1991, sobre mortalidad no natural de aves en Alava.

MATERIAL Y METODOS

En la confección de los apéndices 1 y 2 se han utilizado datos propios, registros del Museo de Ciencias Naturales de Alava, y entradas en el Centro de Recuperación de Especies Protegidas de la Diputación Foral de Alava durante 1991. Unos pocos casos han sido extraídos de la bibliografía (NEGRO, 1987; FERNANDEZ DE MONTOYA, 1989; ALCACER *et al.*, 1991; ILLANA *et al.*, 1991).

El área de estudio comprende el Territorio Histórico de Alava y el Condado de Treviño (Burgos).

Las causas han sido agrupadas en tres categorías: mortalidad no natural intencionada (disparo, envenenamiento, trampeo, expolio y cautividad), mortalidad no natural accidental (atropello, colisión y electrocución en tendido eléctrico, golpe y ahogamiento), y otras y desconocidas. Este esquema es similar al empleado por RIEGEL & WIENKEL (1971) y CHOZAS & LAZARO (1988) para analizar la problemática de *Ciconia ciconia*.

Igualmente se han agrupado las especies representadas en la muestra según un criterio taxonómico en passeriformes y no passeriformes, y según el grado estimado de interacción hombre-especie de ave, considerando factores como selección de hábitat, abundancia y tolerancia frente a la presencia o actividad humana. La clase de los no passeriformes incluye al 87% de las especies de interacción escasa, y la de los passeriformes al 68% de las de interacción elevada.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los apéndices 1 y 2 se reseñan un total de 466 datos correspondientes a 93 taxones. El método de recogida de información supone en cierta medida un sesgo a favor de especies vistosas, de buen tamaño, y con estatus legal de protección. Dado lo exiguo de la muestra resulta arriesgado efectuar comparaciones interespecíficas, pero sí es posible definir, siquiera someramente, las causas que más pueden incidir sobre cada especie. En todo caso se trata de una primera aproximación que debe dar pie a investigaciones más detalladas.

La colección de citas se ha restringido al período 1985-1991. En este lapso se hallan plenamente vigentes leyes que prohíben la captura y muerte intencionadas, los expolios, el uso de venenos y la tenencia en cautividad de numerosas especies. Se da una idea, por tanto, del grado de cumplimiento de estas disposiciones. Las referencias sobre mortalidad intencionada suponen el 52% de todas las presentadas.

La mortalidad no natural accidental agrupa factores de naturaleza fortuita y —hasta cierto punto— imprevisible, que en esta muestra constituyen el 20% de los datos. Algunas administraciones públicas, sin embargo, han dispuesto ya medidas correctoras en el caso de los tendidos eléctricos, en áreas geográficas o tipos de postes con peligrosidad demostrada para la avifauna en general o para taxones amenazados en particular (CADENAS DE LLANO & MAÑEZ, 1988; ANONIMO, 1990). Es difícil examinar cómo influyen en las tasas de supervivencia de las especies, y si la mortalidad ocasionada resulta significativa a nivel poblacional. En algunos casos lo es sin duda (FERRER & NEGRO, *op. cit.*).

En la figura 1 se representa la importancia relativa de cada causa de mortalidad para los dos grupos considerados. La división de la muestra en passeriformes y no passeriformes, siguiendo un criterio taxonómico, permite en cierto modo interpretar las distintas incidencias según los condicionantes etológicos que puedan influir en cada caso.

Se ha realizado una prueba de independencia chi-cuadrado que ha permitido concluir la existencia de una relación estrecha entre causa de

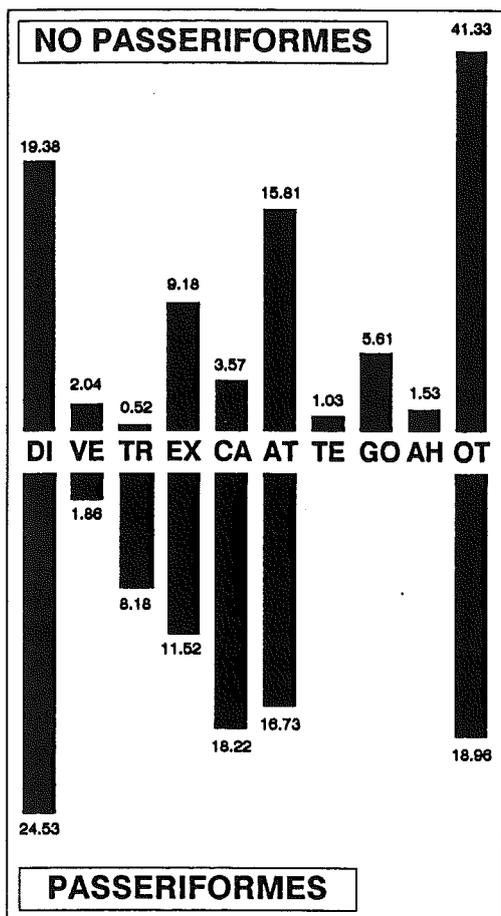


Fig. 1 Incidencia en esta muestra, expresada en porcentaje, de cada causa de mortalidad considerada. DI: disparo; VE: envenenamiento; TR: trapeo; EX: expolio; CA: cautividad; AT: atropello; TE: colisión o electrocución en tendido eléctrico; GO: golpe; AH: ahogamiento; OT: otras y desconocidas.

mortalidad y grupo taxonómico. ($X^2=57,2$; $p<0,001$). Las causas inciden de forma diferente sobre passeriformes y no passeriformes. Si el análisis se limita a las causas intencionadas, el resultado sigue siendo significativo ($X^2=18,68$; $p<0,001$), por lo que tampoco en este caso las variaciones detectadas en cada grupo pueden deberse al azar, sino más bien a un grado dispar de actuación —o de preferencia— por parte del hombre «depredador».

Ha sido efectuado un análisis simple de varianza para estudiar si el tipo de muerte influye sobre la variable «número de bajas contabilizadas»,

usando el estadístico F de Fisher. Las diferencias entre los grupos son significativas ($F=3,02$; $p<0,05$), lo que quiere decir que algunas causas ocasionan más muertes que otras. Para saber si influyen todos los tipos de muerte y con qué intensidad, se ha recurrido al contraste de la t de Student. Las diferencias de medias entre los grupos que se muestran significativas aparecen en la tabla 1. Las causas que más variabilidad aportan a la muestra son los disparos, y las no explicitadas o indeterminadas.

El mismo análisis simple de varianza se ha efectuado agrupando los tipos de muerte en sus categorías: intencionadas, accidentales y otras y desconocidas. En este caso las diferencias ya no son significativas ($F=1,49$), por lo que se puede presumir que, estadísticamente, ninguna categoría destaca sobre otra en número de bajas aportadas a la muestra.

También se ha investigado la influencia de los grupos taxonómicos considerados (passeriformes y no passeriformes) sobre la misma variable «número de bajas contabilizadas». Se ha obtenido una t no significativa, indicando que ambos grupos no difieren entre sí en cuanto a la cantidad de datos reseñados en la muestra.

Por último se ha empleado el contraste de la F de Fisher para determinar si el grado presumido de interacción hombre-especie de ave condiciona de alguna forma el número de muertes.

TABLA 1

PARES DE MEDIAS	DIFERENCIAS DIRECTAS
$\bar{X}_{DI} - \bar{X}_{VE}$	47,5
$\bar{X}_{DI} - \bar{X}_{TE}$	51
$\bar{X}_{DI} - \bar{X}_{GO}$	46,5
$\bar{X}_{DI} - \bar{X}_{AH}$	50,5
$\bar{X}_{VE} - \bar{X}_{OT}$	61,5
$\bar{X}_{TR} - \bar{X}_{OT}$	-54,5
$\bar{X}_{TE} - \bar{X}_{OT}$	65
$\bar{X}_{GO} - \bar{X}_{OT}$	60,5
$\bar{X}_{AH} - \bar{X}_{OT}$	64,5

Tabla 1. Diferencias de medias entre causas de mortalidad que resultan significativas al realizar un contraste de la t de Student (diferencia significativa al 1% = 43,09). Símbolos como en la figura 1.

No existe diferencia significativa entre las medias ($F = 1,2$), así que este factor no debe influir sustancialmente. Probablemente especies más escasas, esquivas o que seleccionan hábitats poco antropizados compensen esta interacción baja con un mayor índice de «apetencia» por parte del cazador humano, aunque puede existir un error no atribuible al azar en las fuentes de datos utilizadas.

El 22% de los datos globales corresponden a disparos sobre especies no cinegéticas, o realizados en época de veda, incluyendo los practicados con armas de caza y con escopetilla de aire comprimido. El grupo más afectado a nivel absoluto es el de los pequeños passeriformes habitantes de setos y zonas humanizadas, aves en general migratorias e invernantes que resultan temporalmente abundantes en nuestra área. Corvidae y falconiformes son perseguidos por su discutido impacto sobre las poblaciones de especies cinegéticas, o a veces por esnobismo o motivos injustificables. En los últimos años se aprecia una disminución en las entradas de animales heridos por esta causa al Centro de Recuperación de Especies Protegidas de la Diputación Foral de Alava (ARESTI, *com. pers.*), fenómeno achacable a la progresiva implantación de las leyes proteccionistas, y que en otros países europeos se detectó mucho antes (SAUROLA, 1985). GONZALEZ *et al.* (1980) ya apuntaron, de forma menos evidente, esta misma tendencia.

Es bien conocido el grave perjuicio que la utilización de biocidas muy activos puede ocasionar al ecosistema (BIJLEVELD, 1974; NEWTON, 1979 b). Se han registrado pocos casos de envenenamientos. No resulta fácil obtener pruebas fehacientes en el análisis toxicológico. Esta práctica se ha relacionado, al menos en la zona cántabro-pirenaica, con la presencia de grandes mamíferos cazadores (oso, lobo y en menor medida, zorro) dañinos para el ganado doméstico, y con la rarefacción o extinción local de rapaces necrófagas (HIRALDO, DELIBES & CALDERON, *op. cit.*; PEREA, MORALES & VELASCO, 1991). La colocación de venenos parece hoy esporádica en Alava, pero no totalmente erradicada (*obs. pers.*; ILLANA *et al.*, *op. cit.*), lo que coincide con la situación que BLANCO, CUESTA & REIG (1990) describen para el norte de la Península Ibérica.

El uso de cepos, redes y trampas se considera una práctica más habitual en el sur de la Península (SANTOS *et al.*, 1988), área de acogida de grandes contingentes de passeriformes migrantes presaharianos. Nuestros datos no son numerosos, aunque debe ser difícil detectar esta actividad. Este tipo de material se vende sin control en algunas armerías de Vitoria (*obs. pers.*).

La depredación de los nidos es uno de los factores más importantes que limitan el éxito reproductor en aves en general (LACK, 1954; RICKLEFS, 1969) y en rapaces en particular (NEWTON, *op. cit.*). Desde un punto de vista amplio, ha sido discutido recientemente —para *Aquila adalberti* e *Hieraetus fasciatus*— el que la reducción de la productividad influya decisivamente sobre la tasa de renovación de las poblaciones (FERRER & CALDERON, 1990; REAL *et al.*, 1991). Poseemos citas que afectan a falconiformes comunes, ocupantes de áreas humanizadas, y que suelen disponer nidos accesibles. BUSTAMANTE (*op. cit.*) recoge en su muestra otro tipo de expolio —sobre el que aquí carecemos de datos— que afecta a especies escasas, practicado por cetreros ilegales, coleccionistas o curiosos. Por otro lado, la destrucción de polladas de Corvidae ha quedado bien registrada. SOLER (1989) achaca a la depredación humana sólo el 0,5% de la mortalidad de pollos en *Corvus monedula*. En ANONIMO (1988) se presenta una proporción de expolios entre otras causas bastante superior a la nuestra, aunque no se indica si la procedencia de los ejemplares recogidos coincide con nuestra área de estudio.

El epígrafe «cautividad» engloba datos ofrecidos así en los archivos consultados, pero que lógicamente deberían ser atribuidos a una fuente de mortalidad concreta. Mortalidad porque detraer un individuo de la Naturaleza debe ser —ecológicamente— así anotado. Fringillidae y Emberizidae, consideradas «aves de jaula» y capturadas por los pajareros (DIAZ & VEGA, 1990), están muy bien representadas.

Sobre atropellos de animales vertebrados en carreteras, está en curso una investigación más exhaustiva (FERNANDEZ, en prensa). Los datos disponibles avalan la tesis de que se trata de una causa de mortalidad no despreciable para *Tyto alba*, como apunta FAJARDO (1990).

La mortalidad ocasionada por los tendidos eléctricos se debe bien a electrocución al conectar el ave dos conductores o un conductor y el apoyo, bien a colisión en vuelo con un cable (NEGRO, *op. cit.*). Este factor se está revelando últimamente como trascendental de cara a la conservación de especies amenazadas, y han sido detectadas numerosas zonas conflictivas en razón de la densidad y concentración de aves (GOMEZ & TORO, 1988), el trazado de las líneas o el tipo

de travesaños y aisladores (MUGICA & NEGRO, 1988). Se trata en todos los casos de orografías llanas, donde el recorrido a pie de los tendidos permite hallar fácilmente las aves accidentadas. En áreas como la nuestra, muestreos generales y sistemáticos serían difíciles de llevar a cabo. De ahí que los datos que se presentan sean escasos, y resulte comprometido concluir algo al respecto. El epígrafe «golpes» recoge quizá algunos casos de aves traumatizadas por el impacto con cables.

Tres aves figuran como ahogadas. Algunas investigaciones sugieren que éste no es un factor tan anecdótico como pudiera parecer. BLASCO (1990) explica que ciertas construcciones para almacenaje y canalización de agua pueden suponer trampas mortales para aves y mamíferos, y en determinadas infraestructuras hidráulicas de nueva construcción se colocan escalas «salva animales» (*obs. pers.*).

«Otros y desconocidos» (28% de la muestra) está ocupado por la información que no pudo ser referida a una causa concreta. No es fácil determinar esa atribución, por lo que la proporción es elevada. Se escapa así información valiosa que no es posible interpretar. La realización de necropsias regladas y análisis post-mortem de forma sistemática reduciría sustancialmente el porcentaje de incertidumbre (JENNINGS, 1961; MACDONALD, 1962).

AGRADECIMIENTOS

El Museo de Ciencias Naturales de Alava y la Dirección de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Alava facilitaron datos de sus archivos. Luis Javier Fernández García dibujó la gráfica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALCACER, R.; OJEA, J.M.; TEJADO, C.; PELAEZ, A.; POTES, E.; CALVO, CH. & FERNANDEZ, J.M. (1990). Anillamientos y recuperaciones en Alava (1984-1988). *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava* 5: 163-168.
- ANONIMO (1988). Víctimas del acoso humano. Mártida. *Alava. Boletín Informativo*, 1: 42-44.
- ANONIMO (1990). El nuevo reglamento electrotécnico contempla la protección de las aves ante los tendidos eléctricos. *Quercus*, 51: 48.
- ARROYO, B.; FERREIRO, E. & GARZA, V. (1990). *II Censo Nacional de Buitre Leonado (Gyps fulvus): población, distribución, demografía y conservación*. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid. 95 pp.
- BIJLEVELD, M. (1974). *Birds of prey in Europe*. Mac Millan Press. London.
- BLANCO, J.C.; CUESTA, L. & REIG, S. (ed.) (1990). *El lobo (Canis lupus) en España. Situación, problemática y apuntes sobre su ecología*. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid. 188 pp.
- BLASCO, J. (1989). Mortandad de vertebrados en los aljibes de Los Monegros. *Quercus*, 42: 34-35.
- BUSTAMANTE, J. (1988). *Informe sobre los expolios de nidos de aves rapaces en España (1978-1987)*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid. 21 pp.
- CADENAS DE LLANO, R. & MAÑEZ, M. (1988). Doñana. Tendidos eléctricos. Actuaciones para minimizar el impacto ambiental sobre la avifauna. *Vida Silvestre*, 63: 59-64.
- CLOBERT, J. & LEBRETON, J.D. (1991). Estimation of demographic parameters in bird populations. In C.M. Perrins, J.D. Lebreton & G.J. Hirons (ed.): *Bird Population Studies. Relevance to Conservation and Management*, pp. 75-104. Oxford University Press. New York.
- CHOZAS, P. (1985). Mortalidad en la población ibérica de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*). *Ardeola*, 32 (1): 119-123.
- CHOZAS, P. & LAZARO, E. (1988). Causas de mortalidad de la cigüeña blanca ibérica según las recuperaciones de anillas. *Simposio sobre cigüeñas ibéricas*, pp. 141-154. Asociación Dalma. Guadalajara.
- DIAZ, M. & VEGA, I. (1990). Captura y comercio de fringlidos. *Quercus*, 50: 6-9.
- FAJARDO, I. (1990). Mortalidad de la lechuza común (*Tyto alba*) en España Central. *Ardeola*, 37 (1): 101-106.
- FERNANDEZ, J.M. (en prensa). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Alava. En J. López-Redondo (ed.): *I Jornadas para el estudio y prevención de la mortalidad de vertebrados en carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- FERRER, M. & CALDERON, J. (1990). The Spanish Imperial Eagle, *Aquila adalberti* C.L. Brehm 1.861, in Doñana National Park (South West Spain): a study of population dynamics. *Biological Conservation*, 51: 151-161.
- FERRER, M. & NEGRO, J.J. (1992). Tendidos eléctricos y conservación de aves en España. *XI Jornadas Ornitológicas Españolas*. Asociación para la Defensa de la Naturaleza y los Recursos de Extremadura. Mérida.
- GOMEZ, A. & TORO, M. (1988). Tendidos eléctricos en una zona de concentración de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) en la provincia de Segovia. *Simposio sobre Cigüeñas Ibéricas*, pp. 155-162. Asociación Dalma. Guadalajara.

- GONZALEZ, J.L.; LOBON-CERVIA, J.; GONZALEZ, L.M. & PALACIOS, F. (1980). Datos sobre la evolución de la mortalidad no natural del búho real (*Bubo bubo* L., 1758) en España durante el período 1972-1980. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 17: 63-66.
- GREEN, R.E. & HIRONS, G.J.M. (1991). The relevance of population studies to the conservation of threatened birds. In C.M. Perrins, J.D. Lebreton & G.J.M. Hirons (ed.): *Bird Population Studies. Relevance to Conservation and Management*, pp. 594-633. Oxford University Press. New York.
- GUTIERREZ, J.E. (1991). La caza de passeriformes en España durante la temporada 89-90. *La Garcilla*, 80-81: 12-23.
- HIRALDO, F.; DELIBES, M. & CALDERON, J. (1979). *El Quebrantahuesos Gypaetus barbatus (L.)*. Sistemática, taxonomía, biología, distribución y protección. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid. 183 pp.
- HUTCHINSON, G.E. (1981). *Introducción a la ecología de poblaciones*. Blume. Barcelona. 493 pp.
- ILLANA, A.; CALVO, M.; ARAMBARRI, R. & RODRIGUEZ, A. (1991). *Estudio del status, biología y protección de las falconiformes nidificantes en las zonas rupícolas de la provincia de Alava*. Inédito.
- JENNINGS, A.R. (1961). An analysis of 1.000 deaths in wild birds. *BIRD Study*, 8: 25-31.
- LACK, D. (1954). *The natural regulation of animal numbers*. Clarendon Press. Oxford.
- LACK, D. (1966). *Population studies of birds*. Oxford University Press. Oxford.
- LEBRETON, J.D. & CLOBERT, J. (1991). Bird population dynamics, management, and conservation: the role of mathematical modelling. In C.M. Perrins, J.D. Lebreton & G.J.M. Hirons (ed.): *Bird population studies. Relevance to conservation and management*, pp. 105-125. Oxford University Press. New York.
- LOPEZ, J. (1984). Comisión de aves accidentadas. Primer informe. *La Garcilla*, 64: 26-27.
- LOPEZ-REDONDO, J. (ed.) (en prensa). *I Jornadas para el estudio y prevención de la mortalidad de vertebrados en carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- LUCIO, A. & PURROY, F.J. (1992). Caza y conservación de aves en España. *XI Jornadas Ornitológicas Españolas*. Asociación para la Defensa de la Naturaleza y los Recursos de Extremadura. Mérida.
- MCDONALD, J.W. (1962). Mortality in wild birds. *Bird Study*, 10: 91-108.
- MUGICA, A. & NEGRO, J.J. (1988). *Informe sobre los efectos negativos de los tendidos eléctricos sobre las aves rapaces*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. 20 pp.
- NEGRO, J.J. (1987). *Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno*. Asociación para la Defensa de la Naturaleza y los Recursos de Extremadura. Mérida. 125 pp.
- NEWTON, I. (1979 a). Effects of human persecution on European raptors. *Raptor Research*, 13: 65-78.
- NEWTON, I. (1979 b). *Population ecology of raptors*. T. & A.D. Poyser. Berkhamsted. 399 pp.
- PEREA, J.L.; MORALES, M. & VELASCO, J. (1991). Censo y distribución del alimoche (*Neophron percnopterus*) en España. *I Congreso internacional sobre aves carroñeras*, pp. 29-42. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- REAL, J.; MAÑOSA, S.; DEL AMOS, R.; SANCHEZ, J.A.; SANCHEZ, M.A.; CARMONA, D. & MARTINEZ, J.E. (1991). La regresión del águila perdicera: una cuestión de demografía. *Quercus*, 70: 6-12.
- RICKLEFS, R.E. (1969). An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contr. Zool.*, 9: 1-48.
- RIEGEL, M. & WIENKEL, W. (1971). Über todesursachen beim weisstorch and hand von rinngfundgaben. *Vogelwarte*, 26 (1): 128-135.
- SANTOS, T.; ASENSIO, B.; BUENO, J.M.; CANTOS, F.J. & MUÑOZ-COBO, J. (1988). Distribución y tendencias demográficas de la persecución de passeriformes presaharianos en España. En J.L. Tellería (ed.): *Invernada de aves en la Península Ibérica*, pp. 167-184. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- SAUROLA, P. (1985). Persecution of raptors in Europe assessed by Finnish and Swedish ring recovery data. In I. Newton & R.D. Chancellor (ed.): *Conservation studies on raptors*, pp. 439-448. International Council for Bird Preservation. Cambridge.
- SOLER, M. (1989). Fracaso reproductor en grajilla (*Corvus monedula*): pérdidas de huevos y mortalidad de pollos. *Ardeola*, 36 (1): 3-24.

APENDICE 1

	DI	VE	TR	EX	CA	AT	TE	GO	AH	OT	TO
+ <i>Podiceps cristatus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ <i>Phalacrocorax carbo</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+ <i>Ardea cinerea</i>	3	—	—	—	—	—	—	1	—	6	10
+ <i>Anser anser</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ + <i>Anas platyrhynchos</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ <i>Aythya ferina</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
+ + <i>Milvus sp.</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
+ + <i>M. migrans</i>	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	3
+ + <i>M. milvus</i>	—	1	—	—	—	1	—	3	—	1	6
+ <i>Neophron percnopterus</i>	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2
+ <i>Gyps fulvus</i>	4	1	—	—	1	—	—	—	—	10	16
+ + <i>Circus sp.</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
+ + <i>C. cyaneus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
+ + <i>C. pygargus</i>	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	4
+ <i>Accipiter gentilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+ <i>A. nisus</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	4
+ + <i>Buteo buteo</i>	3	—	—	1	—	2	1	1	1	11	20
+ <i>Aquila chrysaetos</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
+ <i>Hieraetus pennatus</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
+ + + <i>Falco tinnunculus</i>	—	—	—	8	1	1	—	1	—	11	22
+ + <i>F. subbuteo</i>	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2
+ + + <i>Alectoris rufa</i>	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2
+ + + <i>Coturnix coturnix</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ + + <i>Phasianus colchicus</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
+ <i>Porzana porzana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+ + + <i>Gallinula chloropus</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
+ <i>Fulica atra</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ + <i>Pluvialis apricaria</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
+ + <i>Vanellus vanellus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
+ <i>Lymnocyptes minumus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ <i>Gallinago gallinago</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
+ <i>Scolopax rusticola</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+ <i>Numenius arquata</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ + <i>Actitis hypoleucos</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
+ <i>Larus ridibundus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ <i>L. argentatus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ <i>Columba palumbus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+ + <i>Streptopelia turtur</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
+ <i>Cuculus canorus</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2
+ + + <i>Tyto alba</i>	—	—	—	—	—	11	—	2	1	9	23
+ + <i>Otus scops</i>	—	—	—	1	—	2	—	—	—	3	6
+ <i>Bubo bubo</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+ + + <i>Athene noctua</i>	—	—	—	1	—	2	1	—	1	3	8
+ <i>Strix aluco</i>	—	—	—	2	—	4	—	—	—	5	11
+ <i>Asio otus</i>	3	—	—	—	—	2	—	—	—	1	6
+ <i>Caprimulgus europaeus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+ + <i>Alcedo atthis</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
+ + <i>Picus viridis</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
+ <i>Dendrocopos major</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—	2	5
TOTAL	38	4	1	18	7	31	3	11	3	81	197

Apéndice 1. Casos de mortalidad no natural en aves no passeriformes. Símbolos como en la figura 1. TO: total; +: grado de interacción hombre-ave escaso; + +: grado de interacción hombre-ave medio; + + +: grado de interacción hombre-ave elevado.

APENDICE 2

	DI	VE	TR	EX	CA	AT	TE	GO	AH	OT	TO
++ <i>Alauda arvensis</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
++ <i>Riparia riparia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+++ <i>Hirundo rustica</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
+++ <i>Delichon urbica</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
++ <i>Anthus pratensis</i>	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
++ <i>Prunella modularis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
+++ <i>Erithacus rubecula</i>	17	—	1	—	—	6	—	—	—	—	24
++ <i>Saxicola torquata</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
++ <i>Turdus sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+++ <i>T. merula</i>	2	—	4	—	—	—	—	—	—	3	9
++ <i>T. philomelos</i>	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
+ <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
++ <i>Hippolais polyglotta</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	3
++ <i>Sylvia communis</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
++ <i>S. borin</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
++ <i>S. atricapilla</i>	1	—	—	—	—	2	—	—	—	3	6
++ <i>Phylloscopus collybita</i>	—	—	—	—	2	1	—	—	—	2	5
++ <i>P. trochilus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
++ <i>Ficedula hypoleuca</i>	3	—	3	—	—	1	—	—	—	4	11
++ <i>Parus caeruleus</i>	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	5
++ <i>P. mayor</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
++ <i>Certhia brachydactyla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
+ <i>Oriolus oriolus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
++ <i>Lanius collurio</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2
++ <i>L. excubitor</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+ <i>Garrulus glandarius</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
+++ <i>Pica pica</i>	6	2	—	11	2	1	—	—	—	6	28
+++ <i>Corvus monedula</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2
+++ <i>C. corone</i>	1	3	—	1	—	—	—	—	—	1	6
+ <i>C. corax</i>	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	4
+++ <i>Sturnus vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
+++ <i>S. unicolor</i>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
+++ <i>Passer domesticus</i>	2	—	9	—	—	8	—	—	—	5	24
++ <i>P. montanus</i>	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	4
++ <i>Fringilla coelebs</i>	9	—	1	—	6	3	—	—	—	—	19
+++ <i>Serinus serinus</i>	—	—	1	3	—	6	—	—	—	6	16
+++ <i>Carduelis chloris</i>	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	3
+++ <i>C. carduelis</i>	—	—	—	4	19	2	—	—	—	1	26
++ <i>C. spinus</i>	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	7
+++ <i>C. cannabina</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3	6
+ <i>Loxia curvirostra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
++ <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
++ <i>Emberiza citrinella</i>	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	5
++ <i>E. cirius</i>	—	—	1	—	4	5	—	—	—	1	11
TOTAL	66	5	22	31	49	45	—	—	—	51	269

Apéndice 2. Casos de mortalidad no natural en aves passeriformes. Símbolos como en la figura 1 y el apéndice 1.