

# MARCAJE DE AVIFAUNA



2009

nº exp: 09N4043ID88

## INTRODUCCIÓN

Las aves de carácter migratorio realizan largos recorridos, a veces, de miles de kilómetros entre diferentes países y continentes. El aguilucho cenizo es una especie migratoria que durante la época de reproducción se distribuye por gran parte del Paleártico, desde Europa Occidental hasta las estepas de Asia central (Kazakhstan y Mongolia). La información sobre números y tendencias para la especie fuera de Europa son escasos y poco fiables. En Europa occidental, las poblaciones más importantes aparecen en Francia (4000-5.000 parejas reproductoras) y la Península Ibérica (5.000-7000 parejas reproductoras) (Ferrero, 1995; Millon et al. 2004, Palma, 1985, Arroyo y García 2008).

El aguilucho cenizo es un migrador transahariano obligado. Los efectivos de la Península Ibérica y del oeste de Europa en general invernán en el oeste africano (García & Arroyo 1998), sobre todo en el límite entre Senegal, Mali y Mauritania (Limiñana et al. datos no publicados de individuos con emisores satélite). Aparece en la Península a finales de Marzo o principios de Abril.

Las puestas ocurren entre mediados de Abril (zonas meridionales) y mediados de mayo (zonas septentrionales). La incubación dura unos 30 días, los primeros vuelos de los pollos tienen lugar 32 días tras la eclosión, y los pollos son dependientes de los padres durante unas tres semanas después de los primeros vuelos (Arroyo et al. 2004). Los individuos desaparecen de las zonas de cría hacia mediados de Julio, cuando comienzan a observarse cruzando el Estrecho de Gibraltar, aunque el pico de emigración en el Estrecho es a finales de Agosto-principios de Septiembre (Finlayson 1992). Entre el abandono de las zonas de cría y su paso hacia los cuarteles de invernada se dispersan por la Península, concentrándose en ciertas zonas óptimas, aparentemente asociadas a zonas húmedas (datos inéditos de marcas alares).

Existe una gran dispersión natal (los pollos nacidos en una zona tienden a dispersarse, y su zona de reproducción está alejada de la zona de nacimiento) (Arroyo 2002; Arroyo & Bretagnolle 2000). Esta dispersión parece ser mayor para las hembras que para los machos, al menos en Francia (Bretagnolle et al., datos no publicados). En al menos una zona, la proporción de individuos que vuelve a criar a la zona de nacimiento depende también de la cantidad de alimento, siendo mayor para los pollos nacidos en años de mayor abundancia de alimento (Arroyo 2002).

En cambio, una vez elegido el sitio de la primera reproducción, los individuos tienden a volver a la zona general de cría (aunque no necesariamente al sitio exacto). Se han observado individuos marcados como reproductores en zonas distantes varios cientos de km, y hay intercambios probados entre Alemania y Holanda, España y Francia, oeste de Francia y este de Francia (datos inéditos, varios autores). Todo ello indica que nos encontramos con poblaciones mezcladas entre zonas, e incluso que las poblaciones españolas están potencialmente mezcladas con las francesas y las portuguesas. Las recolonizaciones son posibles, pero al mismo tiempo zonas en las que la productividad sea muy baja pueden estar funcionando como sumideros de la población a mayor escala.

## **ANTECEDENTES**

El presente estudio se encuadra dentro del proyecto “Conservación de la Biodiversidad FAUNATRANS II” que se incluye dentro del Superproyecto “Conservación de la Biodiversidad”, cofinanciado en un 75% con fondos FEDER-INTERREG FAUNATRANS II.

## **OBJETIVOS**

- Marcaje de individuos capturados ex profeso.
- Evaluación de la dispersión juvenil, a través de la compilación y análisis de las observaciones de individuos marcados realizados en toda la península ibérica en la última década.

## **METODOLOGÍA**

### **- SELECCIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO**

Tras hacer diferentes recorridos por las zonas de estudio se han seleccionado tres zonas de estudio con tres hábitats diferentes.

- **CAMPIÑA SUR:** Zona de cultivo intensivo de cereal con usos agrarios. La colonia de estudio está situada en la finca “La Charneca” en el TM de Usagre.
- **LA SERENA:** Zona cerealista con grandes pastizales y usos ganaderos. Colonia “La Milanera” situada en el TM de Campanario.
- **TIERRA DE BARROS:** Zona dedicada en casi su totalidad al monocultivo intensivo de vid y olivo, con algunas manchas de cereal a modo de islas cada vez más menguadas. La colonia de estudio se denomina “El Carnerín” y está situada en el TM de Villafranca de los Barros.

### **- RECURSOS MATERIALES**

Para realizar el presente estudio, hemos adquirido y utilizado el siguiente equipo:

#### **Para el trabajo general:**

- 2 vehículos tipo furgoneta para los seis meses de duración del trabajo de campo.
- 4 Walkie Talkies
- Teléfonos móviles
- Ordenador portátil y 2 pendrive
- 3 carpetas con clip
- Bolígrafos negros y rojos y azules.
- Subrayadores fluorescentes 4 colores.
- 3 Cuadernos de campo (BLOCS)

#### **- Para las capturas:**

- 30 Postes de madera (de unos 8 cm de diámetro y de 170 cm de altura).
- Marra y barrena larga. (hoyos de 10cm)
- 30 tacos de 8cm diámetro y 10cm de altura

- Trampas de cebo-malla de 110 cm de diámetro
- Hide para observación para observación y vigilancia.
- 2 modelo (cenizo macho)
- Muelles de unos 10 cm de largo y 1-1.5 cm de diámetro, y poco rígidos
- Un buho de plástico
- Una red de malla 5x5cm y no muy fina
- 1 caja de alcayatas.
- Arandelas
- 10 piquetas y 1 machota

#### - Para las marcas

- Material de marcas: lona PVC verde pistacho, azul, amarillo, rojo y blanco
- El serigrafiado de las marcas fue encargado a CENTRO DEL ROTULO (Zafra).
- Arandelas plástico
- Hilo fibra vidrio (cortados y con punta)

### 3.5.- CAPTURAS

Se ha realizado la captura de un total de 24 individuos adultos para la colocación de marcas alares para el posterior seguimiento. El número de individuos provistos de marcas dependió de variables como: edad, sexo y si pertenecían o no a la colonia objeto de estudio. En un principio nos marcamos como máximo ideal capturar a 30 Aguiluchos, diez individuos de cada colonia de estudio (8 machos y 2 hembras). Esta cantidad fue variando y se fue adaptando in situ en función de las variables anteriormente mencionadas y del tiempo entre captura y captura.

Las capturas se realizaron en dos jornadas continuas de 2-3 días cada una y dos jornadas en 2 días sueltos. En cada día de captura, se realizaron dos sesiones de captura (cada una de ellas de aproximadamente 3-4 horas), aprovechando las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde como las ideales para obtener el mayor éxito posible e intercalando las zonas con el fin de alterar lo menos posible el comportamiento natural de los individuos y el funcionamiento la colonia.



En cada captura se ha seguido un protocolo elaborado y ensayado previamente para colocar marcas alares, reduciendo al máximo el tiempo necesario para la puesta en libertad. El tiempo máximo de manipulación (tiempo entre captura y suelta del individuo capturado) se estimó en 25 minutos. Mientras un equipo hacía todo el protocolo a un individuo otro equipo mantenía las trampas montadas, llegando a capturar en algunas sesiones hasta dos o tres aguiluchos en media hora.



Los métodos de captura utilizados han sido redes dho-gaza y japonesa con señuelo, trampas tipo poste con lazo y trampa de nido tipo cepo.

Tras efectuar el protocolo sobre cada individuo, se procedió a su liberación mediante suelta directa no observando ninguna anomalía en su comportamiento, tanto en el momento de la suelta como en los días posteriores a la misma.

### **ANALISIS DE LA DISPERSION JUVENIL**

Se analizaron los datos hasta la fecha de dos programas de marcaje de pollos de aguilucho cenizo, uno de ellos realizado en Madrid entre 1992 y 1998 (datos de B. Arroyo y J. García), usando marcas alares y otro de ellos realizado en Extremadura entre 2003 y 2006 (datos de AMUS), también con marcas alares.



La dispersión natal se define como la distancia entre lugar de nacimiento y de primera reproducción. Para estimar este parámetro, se analizaron las observaciones de individuos marcados en años en años anteriores al estudio. Para cada observación se calculó la distancia entre lugar de marcaje y de observación en km.

A partir de estos datos, se calculó la proporción de individuos marcados de cada sexo observado en el presente año. En segundo lugar, se calculó la distribución de frecuencias de las distancias recorridas entre nacimiento y primera reproducción (observada).



#### 4.6.- DISPERSIÓN NATAL

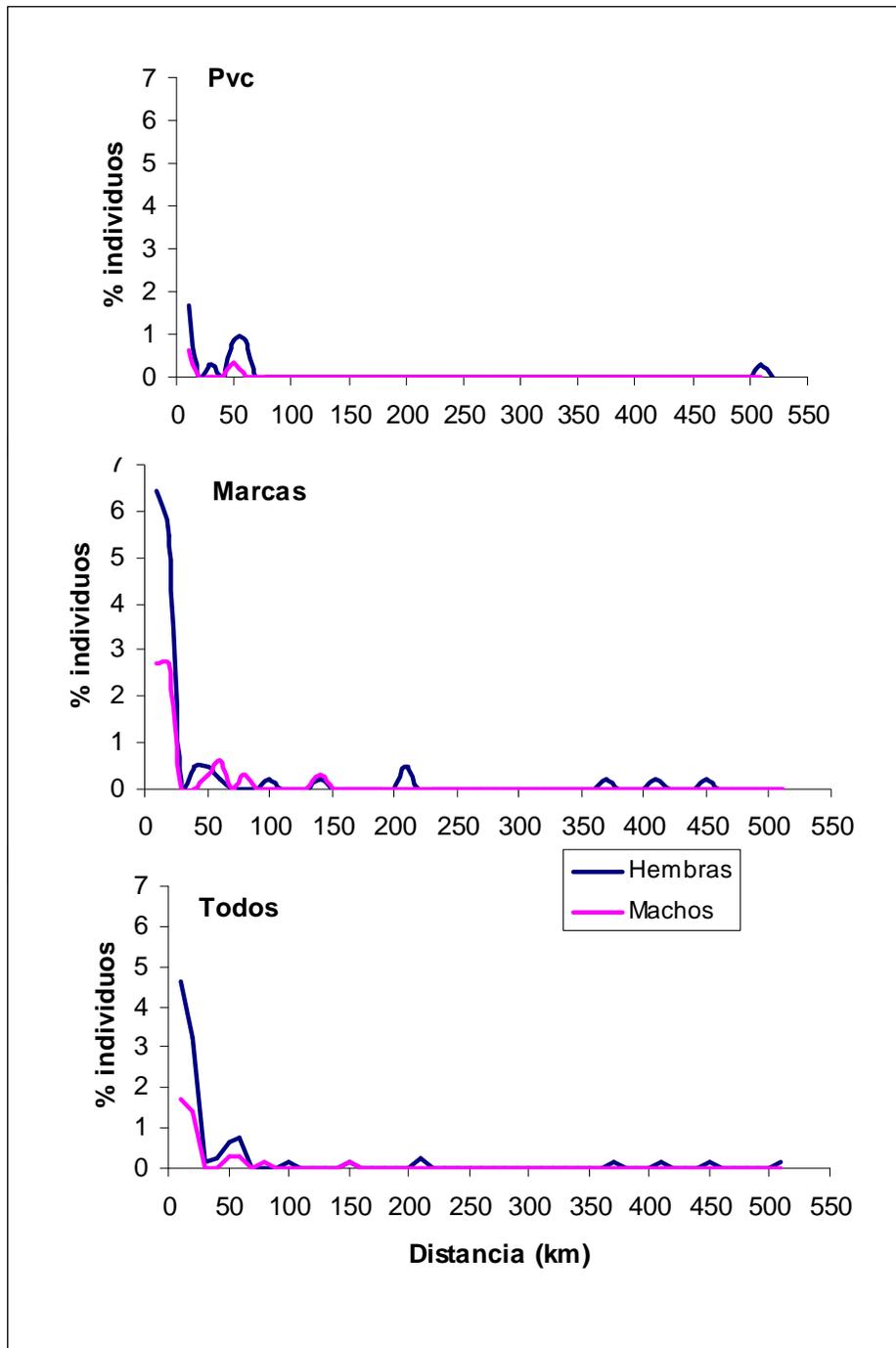
De los 1560 pollos marcados por la ONG en las cuatro zonas, se obtuvieron datos en años posteriores de 102 (7.1% de los marcados). La media de edad de los pollos cuando fueron observados por primera vez en época reproductora (combinando datos de todas las zonas) fue de 2.8 años para las hembras y 3 años para los machos. En todas las zonas excepto en Huesca, el porcentaje de hembras observado en años posteriores fue mayor que el de machos (Tabla 6). Globalmente, los programas de marcas alares ofrecieron una tasa de observación posterior más alta que donde se usaron anillas de PVC (Tabla 6), probablemente debido a la mayor dificultad de observar anillas de colores que marcas alares, particularmente en los machos, que pasan relativamente menos tiempo posados alrededor del nido (es relevante remarcar que, de los tres machos con anillas PVC localizados en años posteriores, dos se detectaron al trampear, no por observación, frente a 1 hembra de las 14 detectadas localizada por trampeo). Dentro de los programas con marcas alares, la proporción de individuos marcados observados posteriormente fue mucho más alta en Madrid que en las otras dos zonas (Tabla 6). Probablemente esto se debe al mayor tamaño muestral (en cuanto a número de pollos marcados) de este programa, a que el esfuerzo de observación en la zona de estudio se combinó con un gran número de observadores adicionales en zonas aledañas, donde se realizaban campañas de protección de aguiluchos en esos años; y al hecho de que este programa sea relativamente antiguo (vista la edad media de los pollos observados por primera vez, es probable que los individuos marcados en Huesca y Extremadura se observen en años posteriores). También es posible que se hayan visto más aguiluchos marcados de Madrid porque ésta zona de estudio está en el centro de España.

**Tabla 6.** Proporción de pollos marcados observados en años posteriores al de marcaje durante la época reproductora.

	hembras marcadas	machos marcados	%machos observados	%hembras observadas	%total
Madrid	258	218	7.80	19.77	14.29
Extremadura	63	36	5.56	9.52	8.08
<b>TOTAL MARCAS</b>	321	254	6.68	14.64	11.18

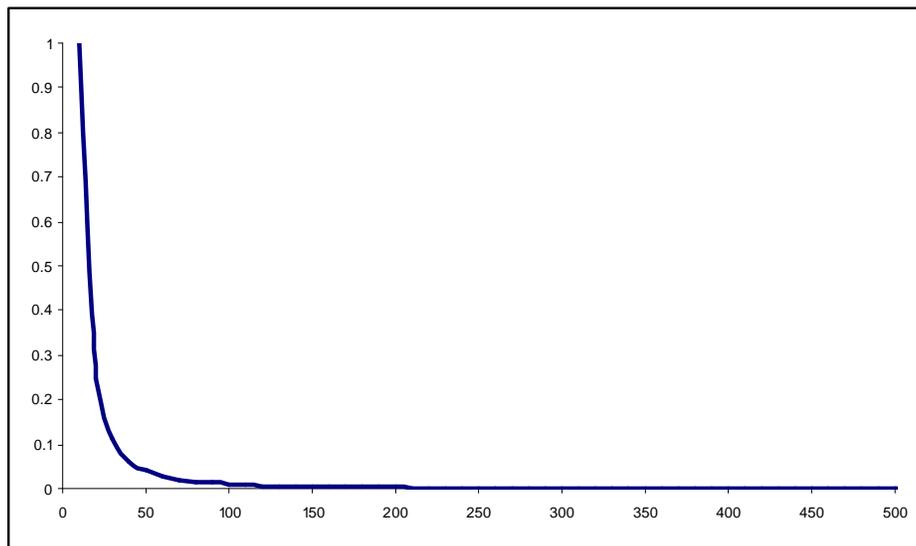
En cuanto a las distancias de dispersión, la mayor parte (cerca del 75%) de las observaciones de ambos sexos ocurrieron a menos de 20 km de la zona natal (Figura 13), es decir, dentro de las zonas de estudio respectivas.

**Figura 13.** Proporción de individuos marcados observados en relación a la distancia entre la zona de nacimiento-marcaje, y la localización de la primera reproducción.



Vistas estas cifras, se podría concluir que la filopatría en esta especie es importante, y que de forma general los pollos vuelven a reproducirse a una distancia de menos de 20 km de su zona natal. Esta conclusión sería errónea. Un estudio en Francia estimó que la

tasa de supervivencia juvenil (el porcentaje de pollos volados que sobrevive hasta el año siguiente) es de 31% y la supervivencia adulta de cerca del 75% (Millon 2006), y estas cifras no diferían entre sexos. Eso quiere decir que debería haber un mínimo de 240 aguiluchos marcados vivos tres años después del marcaje. La probabilidad de que esos individuos estuvieran en las zonas de estudio (es decir, a menos de 20 km de su zona natal) es extremadamente baja, dado el alto esfuerzo de prospección y seguimiento de nidos que existe en todas las zonas de estudio durante los años de marcaje. En cambio, la probabilidad de detección de individuos marcados disminuye fuera de las zonas de estudio. Por un lado, porque el esfuerzo de prospección fuera de las zonas de estudio es considerablemente más bajo en general, y depende de la presencia de otras campañas intensivas de prospección de nidos de aguilucho. Por otro lado, porque aún asumiendo que la dispersión fuera aleatoria (es decir, que los aguiluchos se instalaran a cualquier distancia desde su zona natal), la probabilidad de detectarlos disminuye con la distancia a la zona natal, porque la superficie a prospectar aumenta con el radio (Figura 14). Así pues, lo más probable es que la distancia de dispersión natal media sea bastante mayor que la observada. En el caso de los machos, es particularmente intrigante la baja proporción de individuos observados. Aún asumiendo que la probabilidad de observar machos marcados es más baja que la de observar hembras, esta diferencia sólo puede deberse, o bien a que la probabilidad de supervivencia es mucho menor que en las hembras (y no existen razones para suponer esto), o bien a que la dispersión de los machos es más importante que la de las hembras, contrariamente a lo que se cree tradicionalmente.



**Figura 14.** Probabilidad de detección de un individuo que se dispersa de forma aleatoria en función de la distancia entre el nido y su primera reproducción, si el esfuerzo de prospección es constante.

Hay que tomar estas estimas con mucha precaución, ya que están basadas en datos fragmentarios. No obstante, y en cualquier caso, estos análisis muestran que la dispersión de esta especie es importante, y que el marcaje de pollos no es una técnica eficaz para evaluar la dispersión juvenil de esta especie, a no ser que se haga a muy gran escala y combinado con un gran esfuerzo espacial de observación en años posteriores (se puede ver, a ese nivel, el diseño de una campaña prevista por un equipo francés para

la evaluación de este parámetro, que incluye el marcaje de 5000 pollos durante dos años, y que incluye una red de observadores por todo el territorio nacional francés así como en otros países, ver el documento en la dirección web siguiente para más información

[http://www.busards.com/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=55&Itemid=74](http://www.busards.com/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=55&Itemid=74)). El marcaje de pollos tampoco contribuye a obtener una población de adultos marcados, visto que menos del 5% de los individuos marcados vuelve a las poblaciones de estudio.

Por otro lado, de los individuos que se observaron reproduciéndose, en 16 de ellos se observaron varios eventos reproductores sucesivos. La distancia media entre eventos reproductores fue de  $1.7 \pm 2.8$  km ( $n = 10$ ) para los machos y  $2.9 \pm 3.3$  km ( $n = 15$ ) para las hembras. Aunque los datos son relativamente escasos, parece observarse una tendencia a que la distancia al lugar de nacimiento disminuya con el tiempo: la segunda reproducción observada estaba de media  $1.6 \pm 2.5$  km más cerca del nido que la primera ( $n = 16$ ), y la tercera de media  $2.2 \pm 5.2$  km ( $n = 9$ ) más cerca del nido que la segunda (la cuarta estaba a la misma distancia que la tercera,  $0.5 \pm 0.5$ ,  $n = 3$ ). Esto quiere decir que el marcaje de adultos sí que podría ser una técnica relativamente eficaz para evaluar la supervivencia adulta, ya que la probabilidad de observar adultos reproductores en años sucesivos en las inmediaciones del lugar de captura es relativamente elevada. Debería, en cualquier caso, tenerse en cuenta que el marcaje con marcas alares es una técnica relativamente invasiva, y que sólo debería usarse cuando el seguimiento posterior sea lo suficientemente elevado para justificar las molestias a las aves, y en cualquier caso buscando una coordinación entre programas de marcaje para evitar que los datos sean invalidados al no poder identificar los individuos de forma correcta.

## **6- REFERENCIAS**

- Arroyo, B. & García, J. 2008. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Arroyo, B., Leckie, F., & Redpath, S. 2006. Habitat use and range management on priority areas for hen harriers: final report. Report to Scottish Natural Heritage, Edinburgh, UK. 57 pp.
- Arroyo, B.E. 1997. Diet of Montagu's Harrier *Circus pygargus* in central Spain: analysis of temporal and geographic variation. *Ibis* 139: 664-672.
- Arroyo, B.E. 1998. Effect of diet on the reproductive success of Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis* 140: 690-693.
- Arroyo, B.E., Bretagnolle, V. & Leroux, A.L.A. 2007. Interactive effects of food and age on breeding in the Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis*. 149: 806-813
- Arroyo, B.E., Garcia, J.T. & Bretagnolle, V. 2004. Montagu's Harrier. Bwp update 6: 41-55.
- Calderón, M., Capilla, J. E., Galán, C., Gómez-Calzado, M., González, A., Larios, J., Lozano, L., Lozano, S., Núñez, J. C., Rivas. A. L., Rodríguez, J. A., Sierra. F. y Traverso, J. M. 1995. Situación actual del Aguilucho Cenizo *Circus pygargus* en Extremadura. *Alytes*, 7: 409-418.
- Castaño, J. P. 1996. Ecología reproductiva del aguilucho cenizo *Circus pygargus* en el Campo de Montiel. Tesis doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- Corbacho, C. and J.M. Sánchez. 2000. Clutch size and egg size in the breeding strategy of Montagu's harrier *Circus pygargus* in a Mediterranean area. *Bird Study* 47: 245-248.
- Corbacho, C., Sánchez, J. M. y Sánchez, A. 1997. Breeding biology of Montagu's harrier (*Circus pygargus*) L. in agricultural environments of southwest Spain; comparison with other populations in the western Palearctic. *Bird Study*, 44: 166-175.
- Ferrero, J. J. 1995. La población ibérica de Aguilucho Cenizo *Circus pygargus*. *Alytes*, 7: 539-560.
- Finlayson, C. 1992. Birds of the Strait of Gibraltar. T & AD Poyser. London
- FOTEX. 2001. Censo del aguilucho cenizo en Extremadura y su campaña de salvamento 2001. Informe inédito para Consejería de Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Mérida.
- García, J.T. & Arroyo, B. 2003. Aguilucho cenizo *Circus pygargus*. In: R. Martí y J. C. del Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 178-179. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- García, J.T. & Arroyo, B.E. 1998. Migratory movements of western European Montagu's Harrier *Circus pygargus*: a review. *Bird Study* 45: 188-194.pdf
- García, J.T. & Arroyo, B.E. 2002. Intra and interspecific agonistic behaviour in sympatric harriers during the breeding season. *Anim. Behav.* 64: 77-84. pdf
- Hiraldó, F., F. Fernández and F. Amores. 1975. Diet of the Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southwestern Spain. *Doñana Acta Vertebrata* 2: 25-55.
- Kenward, R.E. 2001. A manual for wildlife radio tagging. Academic Press, San Diego, California.
- Mateo R, Gil C, Badia-Vila M, Guitart R, Hernández-Matías A, Sanpera C, Ruiz X. 2004. Use of fatty acids to explain variability of organochlorine concentrations

in eggs and plasma of common terns (*Sterna hirundo*). *Ecotoxicology* 13:545-54

- Millon, A., Bretagnolle, V. y Leroux, A. 2004. Busard Cendré. *Circus pygargus*. En, J. M. Thiollay y V. Bretagnolle. (Eds.). *Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectif et conservation*, pp. 70-74. Delachaux et Niestlé. París.
- Palma, L. 1985. The present situation of birds of prey in Portugal. In *Conservation Studies of Raptors*, ed. by I. Newton & R.D. Chancellor. International Council for Bird Preservation, Cambridge. pp. 3-14.
- Salamolard, M. 1998. *Strategie d'utilisation des ressources chez une espèce de rapace semi-colonial, le busard cendré (Circus pygargus)*. PhD thesis, Université de Tours, France.
- Salamolard, M., Butet, A., Leroux, A. y Bretagnolle, V. 2000. Responses of an avian predator to variations in prey density at a temperate latitude. *Ecology*, 81: 2428-2441.
- Van Drooge B, Mateo R, Vives I, Cardiel I, Guitart R. 2008. Organochlorine residue levels in livers of birds of prey from Spain: Inter-species comparison in relation with