

Estudio de la dispersión natal del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en primillares de la Comunidad de Madrid y aplicaciones para su conservación.

Sandra Goded Millán¹ y Fernando Garcés Toledano²

GREFA (Grupo para la Recuperación de la Fauna Autóctona y su Hábitat). Apdo. Correos 11. 28220 Majadahonda. Madrid. Teléfono: 916387550. Fax: 916387411.

¹ sandra@grefa.org

² fgarcés@grefa.org

RESUMEN

El cernícalo primilla (Falco naumanni) es un ave filopátrica, ya que al regresar de la migración vuelve a la misma zona donde nació para criar. Sin embargo, algunas aves regresan a la misma colonia (primillar) donde nacieron (filopatría natal) y otras regresan a distintas colonias (dispersión natal). De cara a estudiar los factores que influyen en dicha decisión, se tomaron datos de la identidad y origen de los primillas presentes en cada colonia de la zona sur de la Comunidad de Madrid durante 8 años, mediante la lectura de anillas. Los resultados mostraron que un 15,4% de los primillas nacidos en estas colonias regresaban a la misma zona al año siguiente. De este 15,4% un 63,6% regresó al mismo primillar y un 36,4% se dispersó a otros primillares. Los resultados del estudio indicaron que ni el tamaño ni la distancia entre las colonias influían significativamente sobre el porcentaje de individuos dispersantes. Sin embargo, se observó una mayor dispersión entre dos colonias muy cercanas, indicando una cierta importancia de la distancia. Se observó una influencia significativa de la edad, dispersándose más primillas jóvenes que adultos. El conocimiento de los factores clave para la dispersión de los cernícalos es crucial para desarrollar programas de conservación de esta especie amenazada.

Palabras clave: Cernícalo primilla, primillar, dispersión natal, conectividad, conservación.

INTRODUCCIÓN

El cernícalo primilla (*Falco naumanni*) es la más pequeña de las aves rapaces diurnas nidificantes en la Península Ibérica (Figura 1). Es un ave migratoria que pasa los inviernos en África, y retorna a Eurasia para criar a principios de marzo. Considerada en el pasado como una de las más abundantes aves rapaces europeas, su población se ha visto gravemente en declive durante los últimos 50 años. Está incluido en la categoría de “vulnerable” a nivel mundial por la IUCN (Atienza y Tella, 2005). Aún así, la población ibérica constituye el 70% de la población total europea (Cramp y Simmons, 1980). En la Comunidad de Madrid, el cernícalo primilla se encuentra catalogado bajo la categoría de “En peligro de extinción”. Este descenso se ha atribuido a varios factores: la reducción en la disponibilidad de lugares de nidificación, el aumento en el uso de pesticidas, y los recientes cambios en los usos del suelo (Cramp y Simmons, 1980; González y Merino, 1990).

Artículos

De cara a aumentar las posibilidades de nidificación de estas rapaces, se ha llevado a cabo la construcción de edificios diseñados específicamente para hacer la función de lugar de cría a poblaciones de primillas; construcciones denominadas primillares (Figuras 2 y 3).



Figura 1. Macho adulto de Cernícalo Primilla posado junto a caja-nido.
Foto de base de datos de GREFA.



Figura 2. Primillar de Perales del Río.
Foto de base de datos de GREFA.



Figura 3. Primillar de Navas del Rey.
Foto de base de datos de GREFA.

Artículos

Los primillares tienen una doble función: sirven de lugar de liberación para los pollos que son criados en cautividad en centros de recuperación y, además, sirven como lugares para crear colonias nuevas de cernícalos en libertad, conectando poblaciones naturales y permitiendo así el flujo de ejemplares entre éstas (Álvarez Xusto y Gallego Onís, 1999). Por otra parte, la existencia de una red de colonias ofrece una mayor capacidad de respuesta a la población ante afecciones estocásticas (posibles alteraciones no predecibles que puedan afectar a la población) al poder dispersarse los individuos entre varias colonias (Santos y Tellería, 1998). En la Comunidad de Madrid y provincia de Toledo, se han construido siete primillares para aumentar las escasas poblaciones existentes de cernícalo primilla.

El cernícalo primilla es un ave filopátrica, con tendencia a regresar a las zonas donde se crió para reproducirse (Negro *et al.*, 1997; Serrano *et al.*, 2003; Serrano *et al.*, 2004). Este conocimiento es clave para desarrollar programas de reintroducción de pollos, ya que los animales liberados se improntan de la zona de reintroducción, por lo que volverán a la misma para reproducirse al año siguiente. Sin embargo, dentro de la filopatría a la zona, algunos individuos vuelven a la misma colonia donde nacieron, poseen filopatría natal, y otros se dispersan a otras colonias para criar, poseen dispersión natal y se denominan dispersantes o alopátricos (Greenwood, 1980; Álvarez Xusto y Gallego Onís, 1999). La dispersión natal ejerce una función crítica en la dinámica de las poblaciones (al producir un intercambio de individuos), en la distribución espacial de la especie (aumentando los posibles lugares de nidificación) y en la estructura genética de la población, evitando los efectos de la endogamia y la deriva genética (Johnson y Gaines, 1990). Sin embargo, la filopatría natal también es ventajosa: los individuos se benefician de la familiaridad con los recursos alimenticios y depredadores, asimismo, suele resultar en la reproducción entre individuos genéticamente similares, lo que puede preservar las adaptaciones genéticas locales que esa población ha adquirido a lo largo de su evolución (Shields, 1982).

Varios estudios han sugerido una serie de factores que indican la probabilidad de los individuos de cernícalo primilla a dispersarse de su colonia natal. Estos estudios indican que los individuos inmigrantes eligen las colonias basándose en la presencia y abundancia de individuos de su misma especie en otras colonias (hipótesis de atracción conoespecífica), (Serrano *et al.*, 2003). Además de esto, se ha observado como la probabilidad de dispersión a otras colonias decrece con el tamaño de la colonia natal, es decir, cuanto mayor sea la colonia en la que nacen, menor cantidad de primillas se dispersarán a otras, además de que la distancia entre las colonias natal y destino influye en la probabilidad de dispersión. Asimismo, se ha observado como existen diferentes tendencias a la dispersión según características intrínsecas de los cernícalos: el género, siendo las hembras de primilla más dadas a dispersarse que los machos; y la edad, las aves adultas tienden a ser más filopátricas y son, en cambio, los individuos jóvenes los que tienden a dispersarse (Serrano *et al.*, 2001, 2003).

En el presente estudio se pretendió analizar, además, si la naturaleza de cría de los cernícalos, es decir, si fueron criados en libertad (cría natural) o en cautividad y después introducidos en el primillar mediante el método *backing* (cría en cautividad), es un factor que influye en la probabilidad de dispersión de los individuos cuando vuelven de la migración para criar los años posteriores a su nacimiento.

Artículos

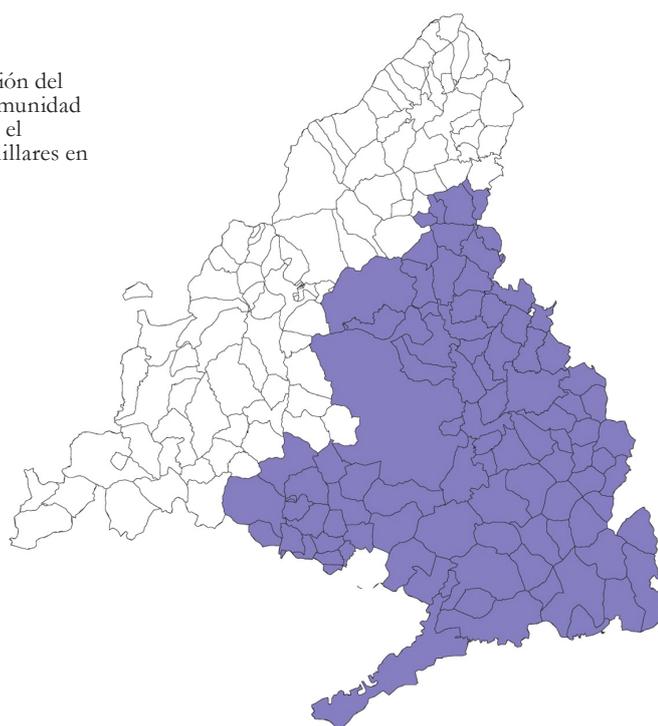
METODOLOGÍA

El presente estudio se ha realizado en siete primillares dispuestos en varios puntos de la zona Sur de la Comunidad de Madrid y provincia de Toledo: Villaviciosa de Odón (construido en 2002), Perales del Río (2005), Batres (2007), Pinto (2008), Quer (2008), Navas del Rey (2008) y Quijorna (2009). Además, se sabe de la existencia de muchas colonias naturales cercanas, facilitando una posible dispersión entre ambos (Figuras 4 y 5). La distancia media entre todos los primillares es de 37,83 Km, con una distancia mínima de 10 Km y máxima de 85 Km.

Figura 4. Ubicación de los 7 primillares construidos por GREFA en la Comunidad de Madrid (puntos verdes), junto con las colonias naturales de primillas (puntos rojos) cercanas a estos primillares. Foto procedente de base de datos de GREFA.



Figura 5. Área de distribución del cernicalo primilla en la Comunidad de Madrid, que comprende el emplazamiento de los primillares en dicha comunidad.



Artículos

Se han utilizado datos tomados desde el año 2002 hasta el 2010. El censo de los ejemplares retornados y de parejas reproductoras en las colonias comprende desde la llegada de los primeros ejemplares en marzo hasta las primeras puestas a mediados de mayo. Durante este tiempo, se monitorearon periódicamente los primillares ocupados, identificando individuos para obtener el tamaño de colonia. El método de censo empleado durante todos los años de seguimiento ha sido el conteo directo de los ejemplares y nidos ocupados en cada colonia (Tellería, 1986).

Para calcular el tamaño de las colonias, se realizó la media aritmética del número de parejas reproductoras que cada colonia poseía durante el total de años que dicha colonia ha estado en funcionamiento.

El porcentaje de individuos dispersantes se realizó sumando todos los individuos que criaban en cada colonia pero procedían de otra (alopátricos), sobre el total de individuos que criaron en dicha colonia (alopátricos y filopátricos), a lo largo de todos los años de funcionamiento de ésta. Es importante tener en cuenta, sin embargo, que la cantidad de cernícalos dispersados depende de la cantidad de cernícalos que hay en una colonia (del tamaño de la colonia).

Para estudiar la posible influencia del tamaño de cada primillar sobre el porcentaje de individuos dispersantes con respecto al total de individuos se utilizó un test de correlación de Pearson, de cara a medir la posible relación lineal de ambas variables cuantitativas.

Para estudiar la influencia de la distancia entre primillares sobre el porcentaje de individuos dispersantes entre cada pareja de colonias se recurrió de nuevo a un coeficiente de correlación, test de Mantel. Sumado a esto, de cara a analizar si los efectos del tamaño del primillar de destino y la distancia entre los primillares de origen y destino se ven mezclados entre sí, se realizó un Modelo General Linear (GLM) en el que se estudiaba la influencia de ambas variables independientes continuas (el tamaño del primillar de destino y la distancia entre los primillares) y su interacción sobre el porcentaje de individuos alopátricos.

Para estudiar la influencia del sexo, la edad y la naturaleza de la cría de los primillas (natural o en cautividad) sobre la cantidad de individuos dispersantes se utilizó un análisis Log-linear.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 310 parejas reproductoras censadas en 2009 en la Comunidad de Madrid, 41 parejas se encontraban en los primillares construidos, representando el 13%. Se tienen datos de la procedencia y edad de cada ejemplar mediante las anillas puestas en los pollos. Desde el año 2002, se han anillado un total de 626 pollos introducidos, y 284 pollos nacidos de forma natural en los siete primillares pertenecientes a GREFA.

Durante los 8 años transcurridos desde la creación del primer primillar en la Comunidad de Madrid hasta el 2010, un total de 893 pollos de cernícalo primilla han volado desde todos los primillares, de los cuales el 70,1% fueron pollos criados en cautividad, y el 29,9% pollos nacidos de cría natural. De estos 893 pollos, el 15,4% han retornado a cualquiera de los 7 primillares en la época de cría. De este 15,4% de cernícalos retornados a la región, un 63,6% de media entre todos los primillares ha regresado al mismo primillar en el que nació (individuos filopátricos) a lo largo de estos 8 años, y un 36,4% se ha dispersado a otro primillar para criar (individuos alopátricos con dispersión natal). Estos resultados son similares a los obtenidos en un estudio anterior de dispersión natal en colonias de Andalucía, donde un 43% de los individuos se dispersaban de sus colonias natales (Negro *et al.*, 1997).

Artículos

Estas bajas frecuencias de individuos dispersantes contrastan con las observadas en un estudio del valle del Ebro por Serrano y sus colegas (2003) (donde un 83% de los individuos se dispersaban de su colonia natal). Estas diferencias en dispersión se explicaron mediante el razonamiento de que en Andalucía existía una baja disponibilidad de colonias, y una mayor distribución espacial entre ellas, por tanto, un mayor riesgo de dispersión para los cernícalos, comparados con el valle del Ebro (Serrano *et al.*, 2003). En la Comunidad de Madrid, las colonias estudiadas tienen una gran distribución espacial entre ellas (con unas distancia mínima y máxima de 10 y 68 Km), que comparadas con las distancias mínima y máxima del estudio del valle del Ebro (50 m y 12 Km, respectivamente) explican en parte la baja frecuencia de dispersiones en el presente estudio, donde el riesgo de la dispersión es mucho mayor. Además, en el valle del Ebro el número de colonias era mucho mayor (572 colonias al final del estudio en 1999) comparado con las 7 colonias del presente estudio, por lo que la gran disponibilidad de colonias podría, quizás, explicar la mayor cantidad de individuos alopátricos.

En el presente estudio, el mayor porcentaje de dispersiones ocurre entre las colonias de tamaño intermedio (de entre 2 y 3 parejas), en contra de lo que se predijo (Figuras 6 y 7). El tamaño de las colonias no influye significativamente sobre los porcentajes de dispersión de los cernícalos ($r = -0,291$, $p = 0,495$). Este resultado contrasta con los observados en estudios previos, donde el tamaño de las colonias influía significativamente sobre la cantidad de primillas que se dispersaban, aumentando dichas frecuencias según disminuía la colonia natal y aumentaba la destinataria (Serrano *et al.*, 2001, 2003; Negro *et al.*, 1997). Sin embargo, en el presente estudio, el mayor número de dispersiones ocurrieron entre primillares de tamaño medio, esto es en parte debido al hecho de que los primillares entre los que existe mayor dispersión (el de Villaviciosa de Odón y Batres) coinciden con las colonias en las que más individuos criados en cautividad se han introducido en estos 8 años (221 pollos en Villaviciosa y 113 en Batres, base de datos de GREFA), por lo que aunque no son los primillares de mayor tamaño, sí son de los que han volado mayor número de pollos. De todas formas, habría que esperar a tener un mayor número de colonias para poder estudiar de nuevo la importancia del tamaño de primillares en la dispersión.

Figura 6. Porcentaje de individuos dispersados a cada primillar según el tamaño de la colonia destino (en número de parejas).

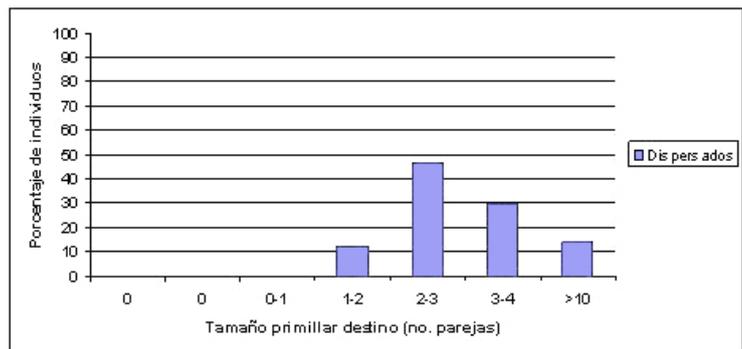
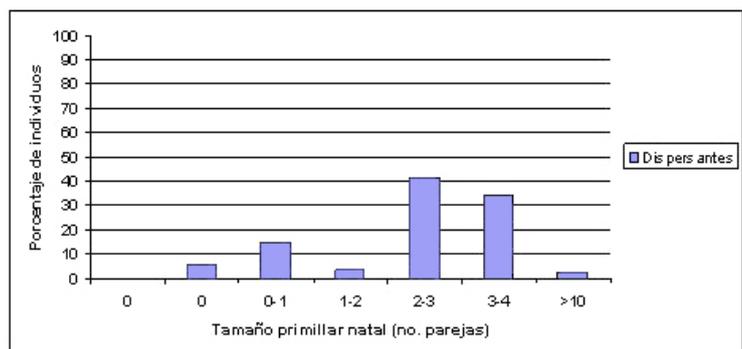


Figura 7. Porcentaje de individuos dispersantes desde cada primillar según el tamaño de la colonia de origen (en número de parejas).

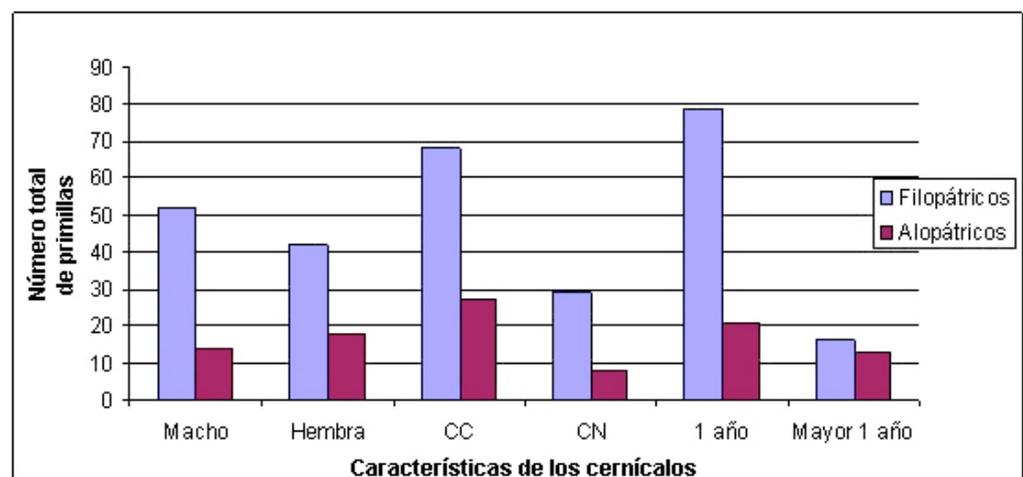


Artículos

La mayor parte de los individuos dispersantes lo hizo a primillares cercanos, el 59,4% de las dispersiones se realizaron entre los primillares de Villaviciosa y Batres, encontrándose éstos a 11,98 Km de distancia. La distancia mínima de dispersión fueron los 10,01 Km que separan los primillares de Pinto y Perales del Río, y la máxima entre las colonias de Batres y Quer, con 68,39 Km. Sin embargo, el análisis estadístico muestra que la distancia entre parejas de primillares no influye significativamente sobre los porcentajes de cernícalos dispersantes entre dichos primillares ($r = -0,313$, $p = 0,887$). Sumado a esto, al analizar juntas la influencia del tamaño del primillar de destino y la distancia entre el primillar de origen y destino sobre el porcentaje de individuos dispersantes se vio como ninguna de las dos variables influía significativamente ($F_{1,6} = 2,04$, $p = 0,203$; $F_{1,6} = 1,28$, $p = 0,379$, respectivamente). Además, este análisis permitió observar que no existe interacción significativa entre el tamaño del primillar de destino y la distancia de éste al primillar de origen ($F_{1,6} = 1,12$, $p = 0,739$). Estos resultados contrastan con los obtenidos en estudios previos, en los que la tendencia a dispersarse disminuía significativamente según aumentaban las distancias entre las colonias, y, además, los cernícalos se dispersaban menores distancias cuanto mayor fuera el primillar más cercano (Negro *et al.*, 1997; Serrano *et al.*, 2001, 2003). Estas diferencias se pueden explicar mediante el mismo razonamiento utilizado para explicar la falta de significación del tamaño de las colonias. La mayor parte de las dispersiones se realizaron entre las dos colonias en las que más pollos de cernícalo se han introducido a lo largo de los años de seguimiento y, por tanto, un mayor número de dispersiones ha ocurrido desde y hacia estos primillares.

Los resultados del número total de cernícalos primilla que resultaron ser filopátricos o alopátricos en los 7 primillares de estudio y sobre el total de los 8 años de seguimiento se pueden observar en la Figura 8, clasificados según el sexo, el tipo de cría (en cautividad o natural) y la edad de los mismos. Como puede observarse, existen más cernícalos filopátricos que alopátricos para cualquier característica del ejemplar. Sin embargo, si se comparan las cantidades de cernícalos alopátricos se puede observar como existen más hembras que machos dispersantes (18 hembras vs. 14 machos), más cernícalos dispersantes que fueron criados en cautividad que los que se criaron de manera natural (27 CC vs. 8 CN) y, por último, mayor número de individuos que se dispersaban con 1 año de edad que los que lo hacían siendo mayores (21 vs. 13 cernícalos). Sin embargo, al analizar los datos estadísticamente se observó como sólo la edad influía significativamente sobre la filopatría ($\chi^2 = 11,49$, $p < 0,001$), de manera que la cantidad de individuos alopátricos disminuía significativamente según aumentaba la edad, como se ha observado en estudios anteriores (Serrano *et al.*, 2001).

Figura 8. Cantidad total de Cernícalos Primilla filopátricos y alopátricos para los 7 primillares estudiados, divididos por sexo, tipo de cría (CC: Cría en Cautividad; CN: Cría Natural) y edad (1 año y mayor de 1 año).



Artículos

Este resultado tiene sentido ya que los individuos adultos vuelven antes de la migración, y, aprovechando la familiaridad del terreno, tienden a quedarse en su colonia natal. Sin embargo, los jóvenes, al llegar rezagados desde África, pueden verse obligados a dispersarse a otras colonias si su colonia natal está saturada, es decir, si los adultos han ocupado todos los nidos.

Además, el análisis demostró que la interacción entre la cantidad de individuos dispersantes y el tipo de cría no era significativa ($\chi^2 = 0,179$, $p = 0,671$). El presente estudio es el único del que se tiene constancia que analizó la influencia de la cría en cautividad o natural sobre la cantidad de individuos dispersantes, por lo que no se pueden hacer comparaciones con estudios previos. Es probable que, si se aumenta considerablemente la población de primillas en la Comunidad de Madrid, la cantidad de cernícalos que cría en los primillares de manera natural aumente, por lo que se puedan observar diferencias entre ambos tipos de cría en relación con respecto a la dispersión.

Por último, el género no influyó significativamente sobre la cantidad de individuos alopátricos ($\chi^2 = 0,701$, $p = 0,401$). Este resultado difiere del obtenido en el estudio del valle del Ebro, en el que los machos tendían a ser más filopátricos que las hembras (Serrano *et al.*, 2003). Además, esta diferencia en género ocurre comúnmente en aves (Greenwood, 1980). Sin embargo, en dos estudios realizados con anterioridad tampoco se encontraron diferencias de género en los patrones de dispersión (Negro *et al.*, 1997; Serrano *et al.*, 2001). La falta de diferencias entre géneros es explicada para el estudio realizado por Negro y colegas de la misma manera en la que se explica las diferencias en las frecuencias dispersivas, mediante posibles asimetrías en características sociales y poblacionales en comparación con el estudio del Ebro. En Andalucía y Madrid, la baja disponibilidad y gran distribución espacial de las colonias, pueden suponer un gran riesgo para la dispersión, por lo que en ambas regiones es baja y similar para machos y hembras.

CONCLUSIONES

La dispersión natal es común en los cernícalos primilla. El proceso de dispersión no sólo puede concluir en la formación y colonización de nuevas áreas de cría, además, puede facilitar la supervivencia de los individuos evitando los efectos nocivos de la endogamia y la deriva genética. Estudios como el presente indican que primillas jóvenes tenderán a dispersarse, por lo que la conservación de los cernícalos en sus lugares de cría es fundamental para el aumento de dichas zonas en el futuro, con nuevas colonias creadas por los ejemplares jóvenes. Además de esto, es prioritario mantener colonias cercanas, ya que se ha visto como la mayor parte de los individuos se dispersaban entre dos colonias cercanas. Las colonias aisladas pueden resultar especialmente vulnerables a las perturbaciones reproductivas, o cualquier alteración estocástica. Por tanto, la disponibilidad de lugares de cría, y la conectividad entre los mismos es crucial para la conservación del cernícalo primilla.

Artículos

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ XUSTO, E. Y GALLEGO ONÍS, M. 1999. Cría en cautividad, reintroducción y seguimiento del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*). Actuaciones llevadas a cabo en diferentes colonias. Actas del IV Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla, Conserjería de Medio Ambiente. Madrid, pp. 361-371.
- ATIENZA, J.C. & TELLA, J.L. 2005. Cernícalo primilla, *Falco naumanni*. EN: Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (Eds.) Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO / BirdLife. Madrid, pp. 161-163.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K.E.L. 1980. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 2. Oxford: Oxford University Press.
- GONZÁLEZ, J.L. & MERINO, M. 1990. El cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en la Península Ibérica. Situación, problemática y aspectos biológicos. Madrid: ICONA, Serie Técnica.
- GREENWOOD, P.J. 1980. Mating systems, philopatry, and dispersal in birds and mammals. *Animal Behaviour* 28: 1140-1162.
- JOHNSON, M.L. & GAINES, M.S. 1990. Evolution of dispersal: theoretical models and empirical test using birds and mammals. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 449-480.
- NEGRO, J.J., HIRALDO, F. & DONÁZAR, J.A. 1997. Causes of natal dispersal in the lesser kestrel: inbreeding avoidance or resource competition? *Journal of Animal Ecology* 66: 640-648.
- SANTOS, T. Y TELLERÍA, J. L. 1998. *Efectos de la Fragmentación de los Bosques sobre los Vertebrados en las Mesetas Ibéricas*. Madrid: Organismo Autónomo. Parques Nacionales.
- SERRANO, D., TELLA, J.L., FORERO, G. Y DONAZAR, J.A. 2001. Factores que condicionan la dispersión reproductiva del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en el valle del Ebro. Actas del IV Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Madrid: Conserjería de Medio Ambiente, pp. 46-52.
- SERRANO, D., TELLA, J.L., DONAZAR, J.A. & POMAROL, M. 2003. Social and individual features affecting natal dispersal in the colonial lesser kestrel. *Ecology* 84 (11): 3044-3054.
- SERRANO, D., FORERO, M., DONAZAR, J.A. & TELLA, J.L. 2004. Dispersal and social attraction affect colony selection and dynamics of lesser kestrels. *Ecology* 85 (12): 3438-3447.
- SHIELDS, W. M. 1982. *Philopatry, inbreeding, and the evolution of sex*. Dissertation. New York: State University of New York, Albany.
- TELLERÍA, J.L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Madrid: Raíces.

