

CENSOS INVERNAL Y PRIMAVERAL DE CERNICALO VULGAR (*FALCO TINNUNCULUS*) EN NAVARRA

JUAN I. DEÁN¹

RESUMEN

Durante el mes de enero y los de mayo-junio de 1994 se han realizado sendos censos de cernícalos invernantes y nidificantes en Navarra (Norte de España) mediante la técnica de los transectos por carretera. Estos censos se han llevado a cabo simultáneamente con los de milanos reales coordinados a nivel nacional por la Sociedad Española de Ornitología y financiados por la British Society for the Protection of Birds. Para la realización del censo se han recorrido 3.798 km en invierno y 3.606 km en primavera, pertenecientes a 103 y 93 cuadrículas UTM con una media de 37 y 38,5 km por cuadrícula, respectivamente. Se han invertido 159,4 horas de censo en el conteo invernal y 165,5 en el realizado en época reproductora a lo largo de 70 y 65 jornadas y han participado un mínimo de 65 y 47 personas en los mismos. Se han contado 479 cernícalos invernantes y 256 reproductores lo que permite calcular unos Índices Kilométricos de Abundancia para el conjunto de la provincia de 12,6 aves/100 km y 7,1 aves/100 km respectivamente. En invierno los cernícalos tienen una alta densidad en la zona media de Navarra y especialmente en la merindad de Estella. La densidad desciende hacia la ribera tudelana y se reduce drásticamente en las zonas montañosas del norte. Los cernícalos parecen seleccionar los hábitats con baja cobertura arbórea (por debajo del 30%). Durante la época reproductora se observa el mismo patrón de distribución aunque las densidades son inferiores para todas las comarcas. También en primavera esta especie selecciona hábitats con baja cobertura arbórea (por debajo del 30%). Los datos obtenidos permiten evaluar la población invernal alrededor de los 2.800-3.600 ejemplares y la primavera en torno a las 500-650 parejas.

Palabras clave: Cernícalo Vulgar, *Falco tinnunculus*, Navarra (Norte de España), transectos desde vehículo, censo invernal, censo primavera.

INTRODUCCION

Existen pocas evaluaciones fiables sobre la densidad y tamaño de la población de Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*) en Navarra. ELOSEGUI (1985) evaluó la población nidificante en 250 parejas. A tenor de los resultados que se exponen en el presente trabajo y de revisiones recientes (TUCKER y HEATH, 1994) tanto en la comunidad foral como en otros territorios, la especie parece estar recuperándose después del declive sufrido hasta los años 70 debido a la caza incontrolada y al uso indiscriminado de pesticidas.

Los cernícalos norte y esteuropeos son migradores mayoritariamente. Los cernícalos de los países mediterráneos son predominantemente sedenta-

rios aunque algunos también cruzan el Mediterráneo y pasan el invierno en Africa (VILLAGE, 1990). De acuerdo con esta distribución poblacional los observatorios del norte de Europa registran el paso de un número pequeño de cernícalos con máximos en Falsterbo (años 73-83) de 513 y Skagen (1975) de 661 ejemplares. En Gibraltar se registran cantidades del orden del millar y en otros estrechos mediterráneos cantidades inferiores (BERNIS, 1980; GÉNSBØL, 1993). Hay que tener en cuenta que el Cernícalo es un migrador de frente ancho por lo que los conteos deben subestimar la migración real. En los Pirineos los censos de Organbidexka Col Libre dan valores de entre 400 y 1.200 aves para el total de 4 observatorios (OCL, 1989-1996). El Groupe d'étude et de la protection des migrants contó, en 1986, 640 cernícalos en 5 puntos de observación diferentes (COLECTIVO, 1988). Todas estas

¹ Travesía de Bayona, 1-6º-E. 31011 Pamplona.

cantidades son muy pequeñas si tenemos en cuenta el tamaño de la población, estimada entre 290.000 y 490.000 parejas para el paleártico occidental (TUCKER y HEATH, 1994).

La mayoría de las recuperaciones en la Península Ibérica provienen de Holanda, Suiza, Alemania, Suecia, Gran Bretaña y Francia (DE JUANA *et al.*, 1988). Las recuperaciones en Navarra de aves anilladas en el extranjero provienen de Holanda (3), Reino Unido (3), Bélgica (2), Francia (2), Alemania (1) y Finlandia (1) (OFICINA DE ANILLAMIENTO, 1996). En Navarra se produce un incremento importante de densidad en el invierno desde un IKA de 7 en primavera a un IKA de 13 durante la época invernal.

Con el fin de evaluar el *status* de las poblaciones invernantes y nidificantes en Navarra se aprovechó el censo de milanos reales organizado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO-Birdlife) durante los meses de enero y mayo-junio de 1994 para contar simultáneamente otras especies como el Ratonero Común y el Cernícalo Vulgar mediante la técnica de los transectos por carretera desde automóvil. Numerosos estudios han empleado esta misma técnica previamente para el censo de aves en la Península Ibérica (CARRASCAL *et al.*, 1981; SANTOS y TELLERIA, 1981; DE JUANA *et al.*, 1988; VIÑUELA, 1993; VIÑUELA, 1994) y fuera de ella (QUINN, 1981) y han discutido su aplicación para estimar la abundancia de aves rapaces. Asimismo, el tema ha sido analizado en profundidad en diversas revisiones y libros recientes (THYOLLAY, 1976; FULLER y MOSHER, 1981; TELLERIA, 1986; DE JUANA *et al.*, 1988; BIBBY *et al.*, 1992). El invierno anterior se organizó un censo similar (ÉLOSEGUI, 1993; VIÑUELA, 1993) lo que permitió corregir y completar algunos aspectos.

MATERIAL Y METODO

El método seguido ha sido descrito y discutido de forma más extensa en otra publicación (DEÁN, 1995a). El territorio foral se distribuyó según cuadrículas UTM de 10 km de lado, en cada una de las cuales se recomendó realizar entre 40 y 50 km de transectos en automóvil. La media obtenida fue de 37 km por cuadrícula para el censo invernal y 38,5 km para el primaveral. Se han cubierto 103 y 94 cuadrículas UTM, respectiva-

mente, lo que representa aproximadamente el 97 y el 90% del territorio (téngase presente que algunas cuadrículas incluyen zonas de provincias limítrofes). Se han realizado 609 transectos en el censo de invierno y 591 transectos en primavera. Los mismos se hicieron desde automóvil a una velocidad recomendada de unos 40 km por hora, alcanzándose un total de 3.798 km para los primeros y 3.606 km para los segundos. El transecto promedio tuvo una longitud de 6,2 km en el censo de enero y 6,1 km en el de mayo-junio y el rango osciló entre 0,7 y 34,5 y entre 0,5 y 21 km. Los ejemplares se asignaron a bandas de observación. Se distinguieron 4 bandas —sobre la carretera, 0-100 m, 100-200 m, más de 200 m—, y las concentraciones de individuos se registraron aparte.

Las cuadrículas se caracterizaron según la influencia humana mediante distintos parámetros —densidad de población, número de localidades, cobertura arbórea y kilómetros asfaltados— así como mediante un índice de antropización definido como la media de las 4 variables empleadas una vez normalizados los valores para evitar la gran dispersión de los mismos. A este fin, se adaptó el método descrito por REQUES (1993). La densidad de población se calculó obteniendo la suma de habitantes de las distintas poblaciones incluidas en cada cuadrícula y refiriendo la misma a habitantes por kilómetro cuadrado. Los colaboradores debieron indicar cual era la cobertura arbórea de las cuadrículas censadas. No obstante, estos datos fueron contrastados por el coordinador mediante el análisis de las fichas empleadas en cartografía 1:50.000 así como mediante visitas a las cuadrículas que ofrecían dudas una vez representadas en su conjunto. Del mismo modo, se pidió a los colaboradores que calcularan el número de kilómetros asfaltados dentro de la cuadrícula y estos datos fueron contrastados por el autor mediante el análisis de los mapas 1:50.000.

Los datos originales correspondientes a las cuatro variables descritas anteriormente presentan valores muy contrastados por lo que se procedió a su normalización mediante el cálculo de sus índices Z utilizando la fórmula:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X_i/s_n}{s_n}$$

Donde,

Z_{ij} = valor de z en la variable i

X_{ij} = valor de la variable i

X_i = media de la variable i

s_n = desviación típica de la variable i

Para calcular el índice de antropización se obtuvo la suma de todos los índices Z correspondientes a una cuadrícula y se dividió esta cantidad por el número de variables consideradas. La fórmula:

$$Z = \sum_i z_i / n$$

resume en un único valor el fenómeno que pretendíamos caracterizar: el diferente grado de antropización de las cuadrículas.

Se estableció la comparación entre los cernícalos vulgares observados y los esperados según los parámetros descritos anteriormente. Para ello se han estimado los cernícalos esperados proporcionalmente al número de kilómetros recorridos, bien por cuadrícula, bien por transecto, período horario o día. Cuando se ha hecho el cálculo a nivel de los transectos todos los kilómetros realizados en cada uno de los transectos se han asignado a la hora media del mismo, es decir, a la hora media entre la de terminación del transecto y la de comienzo del mismo. Para el análisis por transectos se han eliminado aquellos en que los datos horarios o los correspondientes a otros parámetros no fueron registrados o resultaban dudosos.

El horario recomendado para el censo invernal fue entre las 11 y las 16 horas oficiales. Para el censo primaveral lo fue entre una hora después de la salida del sol y las 16 horas. Se recomendó como período de realización del censo el comprendido entre los días 2 y 9 de enero y del 15 de mayo al 15 de junio de 1994. Se consideraron fechas preferentes las comprendidas entre el 4 y el 7 de enero y entre el 28 de mayo y el 5 de junio. En enero sólo el 76% de las cuadrículas fueron cubiertas en el período recomendado debido a la adversa climatología por lo que, finalmente, el censo se prolongó desde el 3 de enero hasta el 22 del mismo mes. En el período primaveral 5 cuadrículas fueron censadas con posterioridad al plazo recomendado.

Se define como concentración la observación de más de 2 cernícalos y se cuentan todos aquellos

que se descubren en 300 metros a la redonda. En caso de descubrir una concentración se recomendó detener el vehículo para identificar la razón de la concentración.

El Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) se define como número de aves observadas por 100 km de transectos.

RESULTADOS

Horario

Los cernícalos observados en cada uno de los transectos fueron asignados a la hora intermedia entre el comienzo y la finalización del mismo. Por otra parte, y en función del número de kilómetros recorridos (esfuerzo de censo) se estimó cuál debería haber sido el número teórico de cernícalos observados, valor al que se ha denominado cernícalos esperados. En algunos transectos no se registró con precisión las horas de comienzo y final de los mismos por lo que no fueron empleados en el análisis. Para el censo invernal el número total de transectos empleado para este análisis

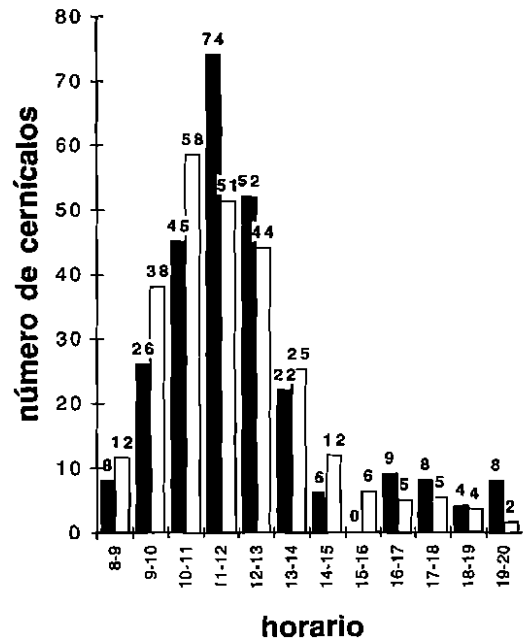


Fig. 1. Comparación de los cernícalos esperados y observados en época primaveral según el horario de censo. Barras negras: cernícalos observados; barras blancas: cernícalos esperados.

fue de 551 en lugar de los 609 realizados y el número de kilómetros de 3.488,5 en lugar de 3.798. Los valores observados se han comparado con los esperados mediante un test de la χ^2 y no difieren significativamente de ellos ($\chi^2 = 4,993$; $p = 0,4167$; g.l. = 5). Para el censo primaveral los resultados se han representado en la figura 1. Los valores observados se han comparado con los esperados mediante un test de la χ^2 y resultan diferir significativamente de ellos ($\chi^2 = 31,387$; $p < 0,001$; g.l. = 9).

Evolución en el tiempo

Se observa una diferencia significativa entre los cernícalos observados y los esperados tanto en invierno ($\chi^2 = 79,43$, de 9 g.l., $p < 0,0001$) como en primavera ($\chi^2 = 56,038$, de 5 g.l., $p < 0,0001$) en función del día de censo. Esta diferencia muestra que ha habido días en los que el censo ha podido ser más efectivo. En el apartado de discusión se comentarán las posibles causas para este resultado.

Distribución del Cernícalo en invernada

En la figura 2a se han representado los IKA's correspondientes a cada una de las cuadrículas censadas. Como se observa en dicha figura los cernícalos son especialmente abundantes en la zona media oriental y en la ribera estellesa reduciéndose su densidad en la Navarra media occidental y en la ribera tudelana. Los cernícalos se rarifican notablemente en las cuencas prepirenaicas y en la zona pirenaica tanto occidental como atlántica. Llama poderosamente la atención la cuadrícula XB85 con una altísima densidad, pero este resultado es un artefacto debido a la pobre cobertura de la cuadrícula (12 km). Sólo los kilómetros de fondo de valle, donde son más abundantes los cernícalos invernantes, fueron cubiertos. La cuadrícula incluye una mayoría de zonas de alta montaña (sierra de Aralar) que no pudieron ser debidamente cubiertas debido a las particulares condiciones meteorológicas en las que fue censada la misma.

A nivel local se observa que los cernícalos tienden a concentrarse con preferencia en las zonas relativamente llanas que cuenten con una cobertura baja de arbolado en las que se distribuyen de una forma bastante uniforme.

Se observa que en el 22% de las cuadrículas no se ha contactado ningún cernícalo durante los días del censo invernal. Estas cuadrículas se distribuyen casi exclusivamente en las zonas pirenaicas y en las cuencas prepirenaicas.

Distribución del Cernícalo en época reproductora

En la figura 2b se muestra el IKA obtenido para cada una de las cuadrículas censadas. Dicha figura es suficientemente elocuente de la distribución del Cernícalo en Navarra durante la época reproductora. Existe un núcleo de muy alta densidad que disminuye hacia el resto de la región, tanto hacia el norte como hacia el sur y el este. Las zonas de mayor densidad se corresponden, al igual que durante el invierno, con las merindades de Estella y Tafalla. Es difícil determinar el porqué de esta distribución tan particular de la especie. Son zonas en las que alternan cultivos de secano con zonas sin cultivar o pequeños bosques de carrascas, encinas o pinos repoblados. La cobertura arbórea es baja, desde casi nula hasta un máximo del 30%. Este mismo patrón de distribución pero con una mayor densidad se muestra durante el censo de invierno como ya se ha descrito. La presencia del Cernícalo es muy escasa en toda la zona pirenaica. Tampoco es abundante en la parte más meridional de la región.

En época reproductora no se observó ningún cernícalo en 44 de las 94 cuadrículas censadas (47%) y, por consiguiente, el valor de IKA fue nulo. En 17 más la densidad fue muy baja —por debajo del valor 5. Hasta 26 de las cuadrículas censadas (el 28%) tienen una densidad relativamente elevada por encima del valor 10 de IKA.

Distribución por bandas de observación

Los cernícalos se distribuyeron por bandas de observación según recoge la figura 3. Casi el 50% de los cernícalos invernantes se detectan en la banda de los 100 metros. Un 17% más se sitúan sobre la carretera. En la banda de los 100 a los 200 metros se detecta un 19% y a partir de los 200 metros se contabiliza otro 13% de los ejemplares de esta especie. En primavera el 52% de los cernícalos se localizan en la banda entre los 0 y los 100 metros, 24% en la banda de observa-

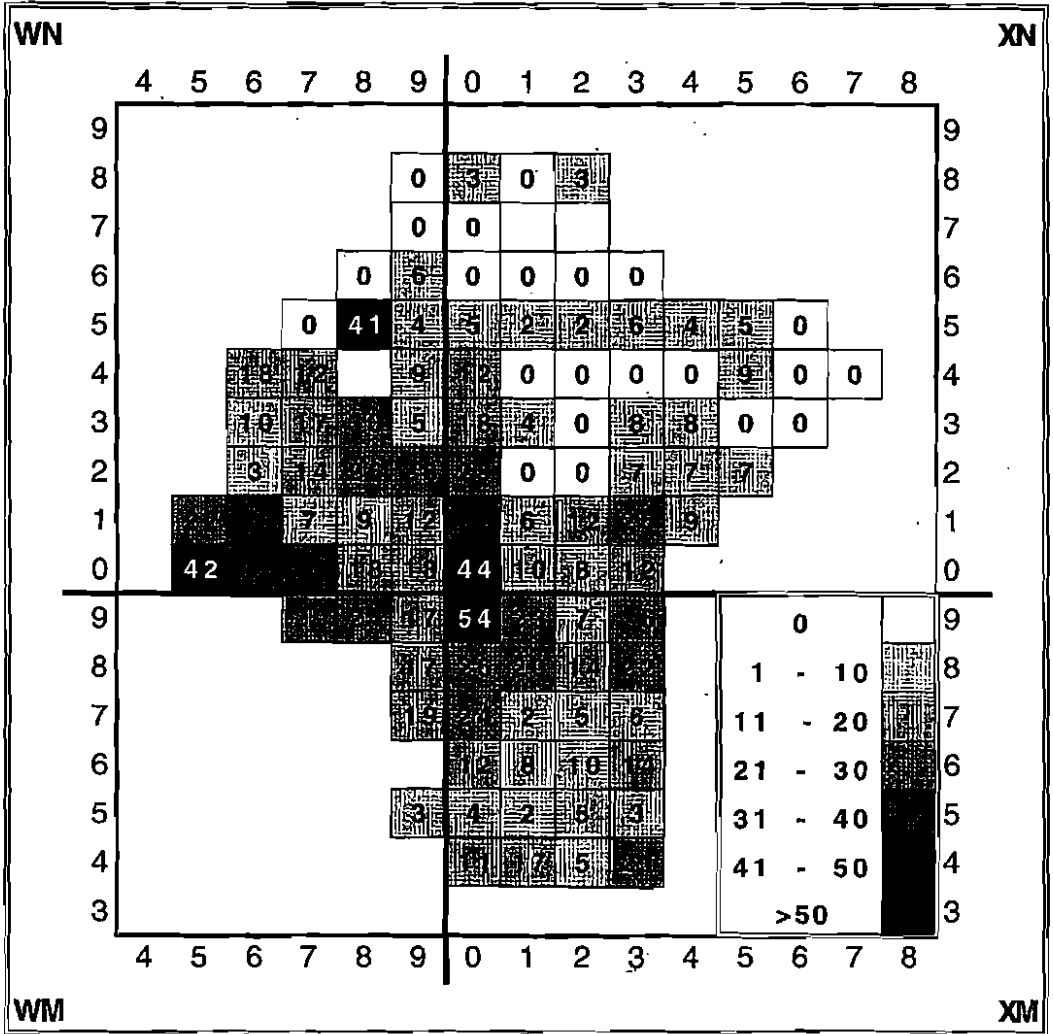


Fig. 2. Índice Kilométrico de Abundancia por cuadrícula UTM. a) invierno.

ción entre 100 y 200 y, finalmente, otro 24% más allá de los 200 metros.

Detectabilidad según la actitud de los cernícalos

Durante el censo primaveral se ha reflejado su actividad al ser descubiertos para un total de 249 cernícalos vulgares. Un 14% de los mismos se localizan posados. Entre los 35 cernícalos posa-

dos, 20 lo estaban sobre poste de conducción eléctrica, 7 en el suelo, 5 en árbol y 1 en torre de alta tensión. Sin duda el hecho de que un elevado número de cernícalos esté posado en el momento de su detección debe influir en el coeficiente de detectabilidad de la especie afectándolo de forma negativa. Es obvio que un ave en vuelo es más fácil de ver que otra que permanece posada. En la figura 4 se ha comparado la detectabilidad de los cernícalos posados y volando. Parece claro que

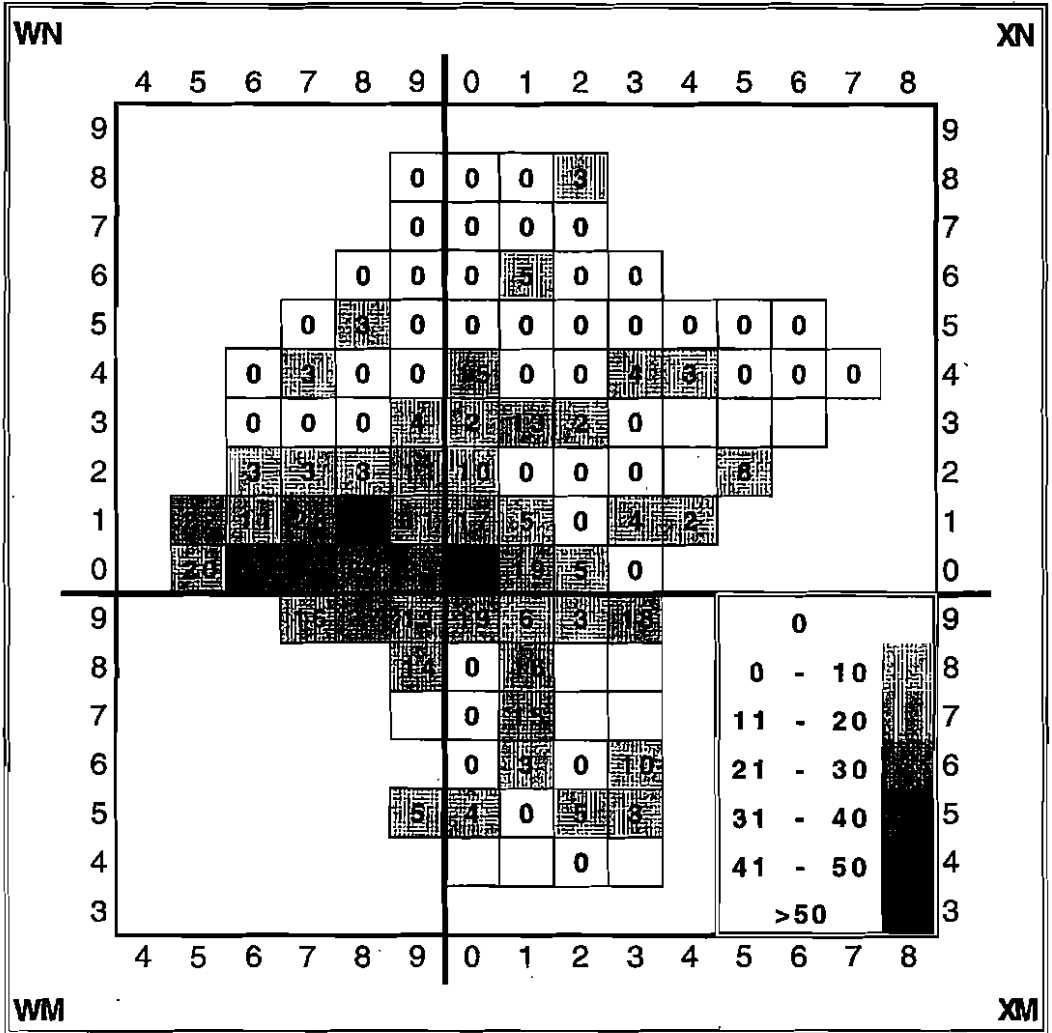


Fig. 2. Índice Kilométrico de Abundancia por cuadrícula UTM. b) primavera.

resulta mucho más difícil detectar un cernícalo posado a partir de los 100 m de distancia que otro que se encuentre en vuelo. De hecho, en la banda por encima de los 100 m sólo se detectan el 23% de los cernícalos posados en marcado contraste con el 62% de los que están volando.

Influencia de factores antrópicos: censo invernal

Las cuadrículas censadas se clasificaron en función de una serie de factores y para cada uno de

ellos se contabilizaron los cernícalos observados y se estimaron los esperados en función de los kilómetros realizados en las distintas condiciones.

Hay un factor que no parece tener ninguna influencia sobre la distribución de los cernícalos, de manera que respecto a este factor los cernícalos observados se distribuyen de acuerdo a lo esperado en función del esfuerzo hecho en cada rango de densidad de población ($\chi^2 = 14,23$, de 6 g.l., $p = 0,0272$).

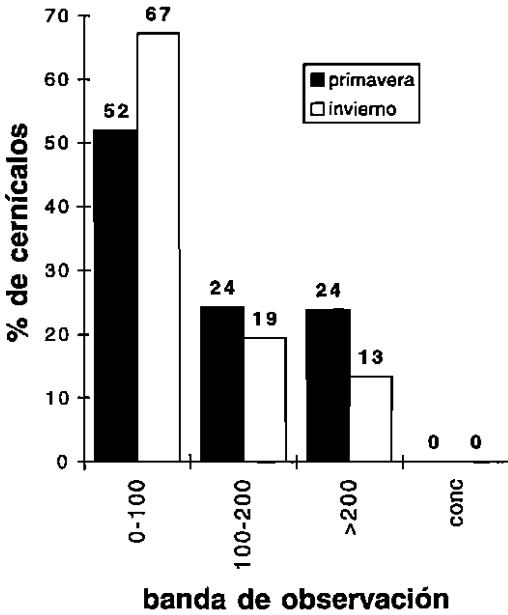


Fig. 3. Porcentaje de cernícalos por banda de observación.

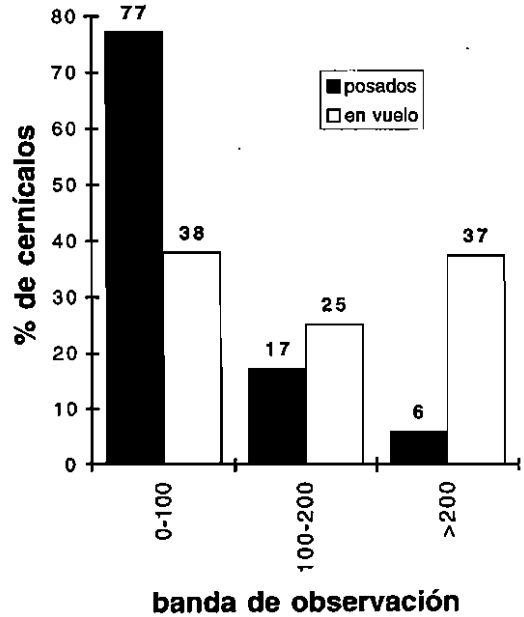


Fig. 4. Detectabilidad comparada de los cernícalos posados y volando (primavera).

Otros 3 factores muestran diferencias muy o ligeramente significativas pero para los cuales es difícil establecer la razón de las mismas. Son el kilometraje ($\chi^2 = 17,27$, de 7 g.l., $p = 0,0158$), número de poblaciones ($\chi^2 = 44,92$, de 6 g.l., $p < 0,0001$) y el índice antrópico tal como fue definido ($\chi^2 = 44,92$, de 6 g.l., $p < 0,0001$).

Respecto a la cobertura arbórea parece deducirse una tendencia de los cernícalos a reducir su presencia en aquellas cuadrículas con una cobertura arbórea por encima del 40%. De hecho en las cuadrículas con cobertura igual o superior a 40 se observan 93 cernícalos menos de los esperados en función del esfuerzo realizado, mientras que en aquellas cuadrículas con coberturas menores del 30% se contabilizan 101 ejemplares más de los esperados (figura 5a). Dentro de las cuadrículas el mismo patrón se pone de manifiesto a nivel de los transectos donde los cernícalos parecen seleccionar los hábitats más desprovistos de cobertura arbórea.

Influencia de factores antrópicos: censo primaveral

Se ha estudiado, asimismo, la relación entre el IKA por cuadrícula y la caracterización de las mismas desde el punto de vista antrópico obteniéndose conclusiones semejantes a las ya observadas para el censo invernal. Parece apreciarse una tendencia de los cernícalos a ser menos frecuentes en las cuadrículas muy poco antropizadas.

En la figura 5b se han representado los cernícalos censados en función de la cobertura arbórea de las cuadrículas así como los esperados en función del esfuerzo. Este es un factor para el que la desviación resulta muy significativa ($\chi^2 = 155,94$, de 4 g.l., $p < 0,0001$). Un análisis semejante se realizó con los 354 transectos en los que se reflejó la cobertura arbórea para los mismos. Los cernícalos parecen seleccionar positivamente en Navarra y en el período reproductor las cuadrículas con cobertura arbórea menor del 20% y negati-

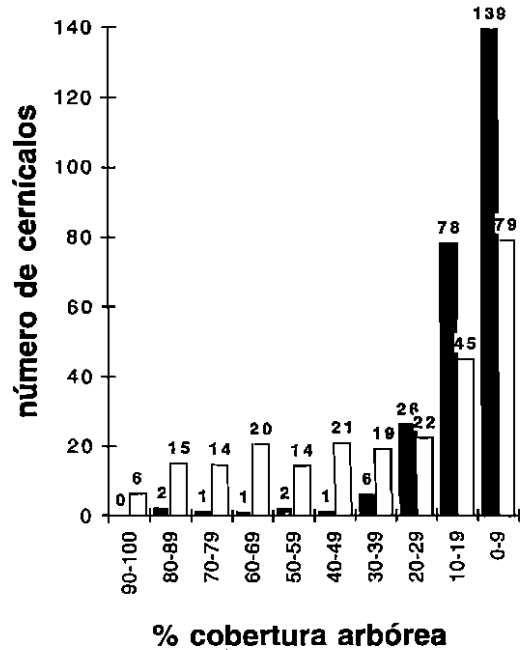
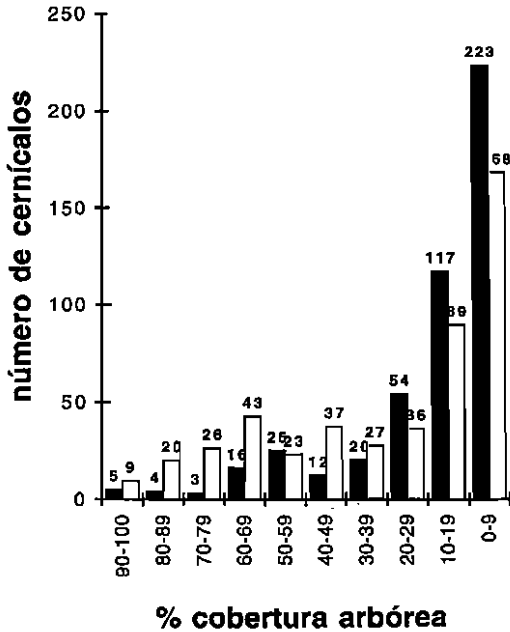


Fig. 5. Cernícalos observados y esperados en función de la cobertura arbórea de los transectos. a) invierno; b) primavera. Barras negras: cernícalos observados; barras blancas: cernícalos esperados.

vamente aquellas con cobertura arbórea superior a dicho valor. Además, dentro de las cuadrículas parecen escoger como áreas de campo las zonas con cobertura arbolada escasa (igualmente por debajo del 20%) en detrimento del resto.

DISCUSION

De acuerdo con los resultados expuestos, en invierno la actividad de los cernícalos resulta uniforme a lo largo del período seleccionado como de censo y, por consiguiente, queda claro lo acertado del mismo y lo ajustado de emplear todos los datos obtenidos como una muestra uniforme.

Por el contrario, del análisis de la figura 1 parece deducirse una menor actividad durante la primavera de los cernícalos en las primeras horas de la mañana lo que determinaría que los transectos realizados durante ese período infraestimarían la densidad real. También parece observarse una tendencia a mantener su actividad por encima de la media durante la tarde. Aunque este hecho

afectaría a una mínima parte de los datos obliga a analizarlos teniéndolo presente.

También se observa una diferencia significativa entre los cernícalos observados y esperados en función de los días de censo, hecho que puede ser debido a circunstancias climatológicas, pericia de los observadores, aleatoriedad en la selección de las cuadrículas u otros factores. Si determinados días las condiciones meteorológicas hubieran influido negativamente en la detectabilidad de la especie los datos de dichos días podrían ser menos precisos y representativos que el resto y, de alguna forma, introducir una inexactitud en el conjunto. En el censo invernal los días que más contribuyeron a esta discrepancia fueron el 4, el 7, el 10 y el 15 de enero. Nos inclinamos a pensar que la causa de la diferencia entre los cernícalos observados y los esperados es la propia aleatoriedad en la realización de las cuadrículas ya que los días que contribuyen a ella son distintos para las diferentes especies censadas, a saber, Milano Real, Cernícalo Vulgar y Ratonero Común y, por consiguiente, no parecen influidos por factores

atmosféricos. Además, para el censo primaveral se han estudiado en particular los períodos del 9 al 13 y del 19 al 25 de junio en los que se observa una gran disparidad entre valores esperados y observados. En ambos se constata que por casualidad durante esos días se realizaron cuadrículas encuadradas en zonas de poca densidad.

En época invernal, y a tenor de los resultados obtenidos por DE JUANA *et al.* (1988), en los cuales la máxima densidad obtenida no superó el valor 30 de IKA, hasta 9 cuadrículas pueden considerarse de muy alta densidad y presentan valores por encima del referido (una de estas cuadrículas es la ya mencionada WN85). Un 14% más presentan valores entre 20 y 29 lo que también representa una presencia importante de cernícalos. Finalmente, un 56% de las cuadrículas dan valores inferiores a 20. Lamentablemente, en el trabajo mencionado la comunidad de Navarra no fue objeto del censo, lo que hubiera podido permitir una comparación a largo plazo, a pesar de la posible diferencia en los detalles del método empleado. Las densidades encontradas en este trabajo para la provincia en su conjunto (12,6) están, claramente, por encima de los encontrados para la cuenca del Duero (8,5 aves/100 km), el valle del Ebro (6,8) y Extremadura (3,6) (DE JUANA *et al.*, 1988). Por otra parte, en nuestro estudio el porcentaje de contactos obtenido para el Cernícalo, 25,8% de los mismos, es superior a los obtenidos para la mayoría de las regiones del trabajo mencionado, 15,3% para la cuenca del Duero, 10,7% para el valle del Ebro, 13,6% para Extremadura, salvo para Andalucía con 36% de los contactos que deben corresponder mayoritariamente con aves sedentarias.

Durante la época reproductora diversos estudios han proporcionado valores de IKA de 8 para comarcas de la provincia de Huesca (WOUTERSEN, 1986), 5 en la zona cerealista de León (LLAMAS, LUCIO y PURROY, 1987, en DE JUANA *et al.*, 1988) y 4,1 en el Sistema Central (SANTOS y TELLERIA, 1981). Estos datos muestran la elevada densidad de parejas reproductoras de Navarra (IKA de 7,1), y sobre todo la del núcleo de máxima concentración de cernícalos, con 10 cuadrículas con valores de IKA de 20 o superiores.

Nuestros datos permiten observar que la detectabilidad del Cernícalo decrece con la distancia al

observador más rápidamente que la del Ratonero y mucho más que la del Milano Real, especies que fueron censadas simultáneamente (DEÁN, 1995b, DEÁN, datos no publ.). Este hecho parece estar en consonancia con el menor tamaño de esta rapaz en comparación con el Milano y el Ratonero. No se detectaron concentraciones de cernícalos a pesar de que algunos autores han detectado la presencia de dormideros comunales de cernícalos en el centro y sur de la Península Ibérica (BERNIS, 1980).

Es difícil evaluar en qué medida el comportamiento del Cernícalo influye en su detectabilidad y de qué forma esto puede incidir en posibles estimaciones de densidad. Por una parte es bien conocida la costumbre del Cernícalo de cernirse lo que le hace muy conspicuo. Por otra, y especialmente durante el invierno, numerosos cernícalos se detectaron posados en torres eléctricas o telefónicas, o sobre edificios o árboles lo que disminuye su detectabilidad respecto a las aves en vuelo. Sin embargo, este factor no se evaluó numéricamente en dicha estación.

No ha habido ningún cernícalo que se haya considerado «en concentración» ni durante el censo invernal ni durante el primaveral. Este hecho debe disminuir su detectabilidad frente a otras especies que sí forman concentraciones de ejemplares como el Milano Real y el Milano Negro (*Milvus migrans*).

Aunque la distribución en bandas en invierno y primavera no es muy distinta sí se observa que en primavera la detección de cernícalos vulgares no se concentra tanto en la banda de los 100 metros como lo hace durante el invierno, donde alcanza el valor más elevado (67%) para cualquier especie en cualquier época. Esto tiene que ver sin duda con el menor tamaño de esta rapaz. Aquellas especies menos detectables tienden a proporcionar un mayor porcentaje de sus contactos en la banda más próxima al observador (TELLERIA, 1986). Sin embargo, esto significa que se estará detectando un menor porcentaje total de aves. Parece, en consecuencia, producirse una menor detectabilidad del Cernícalo en invierno. Varias razones podrían explicar este resultado. Por una parte, un mayor número de cernícalos podrían hallarse posados durante el censo invernal. Por otra, la distribución invernal del Cernícalo es

más extensa que en primavera y podría ocupar hábitats con una mayor impermeabilidad a la observación. Finalmente, en primavera los cernícalos podrían tener realmente una distribución menos próxima a las zonas más humanizadas por las que se realizan los conteos.

A la hora de considerar los resultados conviene tener presente que los cernícalos posados en postes o torres de conducciones eléctricas son detectados, seguramente, con más probabilidad que los que lo están sobre árboles o sobre el suelo ya que el observador tiende, aunque sea inconscientemente, a rastrear visualmente con mayor frecuencia las conducciones eléctricas, utilizadas frecuentemente por esta y otras rapaces como posaderos. Es conocida la costumbre de los cernícalos de emplear los postes y torres eléctricas como atalayas de caza o reposaderos lo que determina una elevada mortandad por electrocución (NEGRO y MÁÑEZ, 1989; GUZMÁN y CASTAÑO, 1991; ESPARVEL, 1993).

Comparación invierno-primavera

El IKA general para el Cernícalo se redujo de 12,6 en invierno a 7,1 en primavera. Estos datos apuntan a que la población de esta rapaz se incrementa notablemente durante la época invernal. Este aumento de aves debe corresponder con un aporte notable de migrantes europeos así como con la incorporación de los jóvenes a la población total. WOUTERSEN (1986) observa un aumento invernal de población, de 8 a 14 aves/100 km, en las zonas con alta proporción de cultivos y un descenso, de 8 a 3, en las que los cultivos representan menos del 50%. Nuestros resultados muestran un aumento general de la densidad de cernícalos vulgares en invierno para todas las comarcas. También se observa un incremento invernal en la zona cerealista en la provincia de León (LLAMAS, LUCIO y PURROY en DE JUANA *et al.*, 1988). Por el contrario, en el Sistema Central se observa un decremento en época invernal (SANTOS y TELLERIA, 1981).

En la Tabla I se han recogido los valores de IKA por comarcas geográficas correspondientes a los censos de invierno y primavera. Como se observa en dicha tabla todas las comarcas sufren incrementos notables de población en invierno. Además, las 3 comarcas con mayor densidad en pri-

TABLA I
COMPARACION DEL IKA COMARCAL PARA LOS
CENSOS DE INVIERNO Y PRIMAVERA

Comarca	IKA invierno	IKA primavera
Navarra húmeda del noroeste	3	0
Valles pirenaicos	2	1
Cuencas prepirenaicas	21	12
Navarra media occidental	7	4
Navarra media oriental	18	10
Rivera estellesa	26	20
Ribera tudelana	12	5
IKA regional	12,6	7,1

mavera también son las que presentan mayor densidad en invierno. Corresponden a la zona media de Navarra y a la ribera estellesa. Del mismo modo, las 2 comarcas de menor densidad en primavera siguen siendo las de menor población en invierno y se corresponden con la zona pirenaica. Las 2 comarcas restantes presentan una abundancia intermedia en ambas estaciones.

Estimación de población

Se ha estimado la población invernante mediante diversos métodos descritos en la bibliografía (TELLERIA, 1986; BIBBY *et al.*, 1992) aunque no se cumplen escrupulosamente todas las condiciones ideales para tales cálculos. Se ha empleado el método del transecto finlandés (2 bandas) tanto considerando una banda de 100 m como una de 200 m y tanto asumiendo una declinación en la detectabilidad de los cernícalos lineal como exponencial negativa. En todos los casos, los cálculos de densidad se realizaron según las comarcas geográficas, cuya densidad debe ser relativamente uniforme (análisis estratificado). Para ello se distribuyó la región de Navarra en comarcas geográficas con condiciones orográficas y de vegetación relativamente uniformes. Se definieron, a este fin, 7 comarcas: Navarra húmeda del noroeste, valles pirenaicos, cuencas prepirenaicas, Navarra media oriental, Navarra media occidental, ribera estellesa y ribera tudelana. También se ha tenido en cuenta el grado de detectabilidad de la especie en comparación con otras de población mejor conocida en la provincia de Navarra, lo que nos ha permitido hacer una esti-

mación preliminar de la población de Cernícalo en época invernal siendo esta de, al menos, 2.800-3.600 ejemplares. Los datos que se exponen han sido analizados, también, por ASTRAIN y ETXEBERRÍA (1994) quienes han aplicado el método de Emlen para el cálculo de la densidad. Mediante este método la densidad observada en Navarra en época invernal sería de 0,255 ejemplares /km² y la estimación de población en torno a los 2.700 individuos.

No resulta fácil evaluar con precisión el número de parejas reproductoras de esta especie sin un conocimiento de la estructura de la población, es decir, del porcentaje de individuos no reproductores. Sin embargo, ASTRAIN y ETXEBERRÍA (1994), basados en estos mismos datos, han calculado mediante el método de Emlen la población nidificante navarra situándola entre las 500 y las 650 parejas. Para el valor medio de esta estimación supondría haber contando entre el 15 y el 20% de los cernícalos presentes adoptando una horquilla de población no reproductora entre el 10% y un tercio de la población total. Basado en el conocimiento del área de censo, la evaluación de los factores que influyen en la detectabilidad y en la proporción de aves observadas en los transectos para otras especies con una estimación precisa del nivel poblacional estos datos se pueden asumir como razonables. En cualquier caso suponen un notable incremento de población de la especie respecto al cálculo realizado hace 10 años por ELOSEGUI (1985), aunque este hecho debe ser interpretado con cautela ya que esta estimación está basada en una metodología totalmente distinta. En esta publicación el total de parejas reproductoras fue evaluado en torno a las 200-250 parejas. Después de un período en que la población ibérica disminuyó notablemente (1970-1990) estos datos parecen vaticinar una cierta recuperación para la especie en los últimos años lo que confirmaría esta misma tendencia ya observada en poblaciones más norteñas (TUCKER y HEATH, 1994).

AGRADECIMIENTOS

La sociedad inglesa RSPB promovió el censo y subvencionó los gastos del mismo. Javier Viñuela y Alfredo Ortega (SEO-BirdLife) llevaron la coordinación en España. Colaboró de forma desinteresada y entusiasta el Guarderío del Servicio de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. También lo hicieron los miembros de la Sociedad Gurelur. Jesús Elósegui coordinó el censo en Navarra en el año 93 y colaboró en el enlace con el Guarderío en el año 94. Juan Ignacio Deán coordinó el censo en Navarra en el año 94 y redactó el presente informe. A todos los que de alguna manera han colaborado en el censo... muchas gracias. Quiero expresar, también, mi agradecimiento a F. J. Cantos de la Oficina de Anillamiento por la cesión del listado de recuperaciones y a R. Montoya y un revisor anónimo por sus sugerencias sobre la presentación del trabajo.

Listado de colaboradores. G = Gurelur; R = Rondas Gobierno de Navarra. Con número los responsables de cuadrículas. I. Alfaro (U), A. Añorga (R), K. Aranguren (G), (1) P. Arraribel, C. Astrain, R. Ballano (R), M. Barbería (G), G. Berasategi (U), E. Burusco (R), I. Calonge (G), D. Campión, J. Carrica (R), T. Cerdán (R), J. Corera (R), J. Cuairán (R), J. I. Deán, F. J. Deán, J. Domínguez (G), E. Elizalde, J. Elósegui, F. Erdozain (R), A. Erviti (R), A. Escribano, A. Etxebarria, M. Fernández (G), J. Gómez (G), J. Goñi (R), Gorria (R), D. Guzmán, E. Herranz, R. Horrelano (R), O. Ibáñez (G), J. Iriarte, J. Iribarren, M. Isturiz (G), J. Lacunza (R), J. Leoz (R), I. Lerga, A. Lezaún, J. Lizarraga (R), N. López (G), L. López Borobia, A. Llamas, S. Maiza, R. Mediavilla (G), F. Mediavilla (G), M. Muguero, A. Munilla (G), F. Nieto (R), J. Ochoa (R), J. Olave (R), P. Ollobarren (R), I. Oroz (G), M. Peña Estibáliz, I. Pérez Abendaño, J. Pérez Nievas, I. Petri (G), M. Pinedo, J. Riezu Boj, F. Rivero (R), A. Rodríguez Arbeloa, A. Salcedo (R), E. Salón (R), J. Santesteban (R), T. Santesteban, E. Sanz, A. Urmeneta, J. Urra (R), F. Urra.

SUMMARY

In January and May-June 94, censuses of wintering and breeding Kestrel (*Falco tinnunculus*) have been accomplished in Navarra (Northern Spain) by means of the road transect method. These censuses were conducted simultaneously with the one of Red Kite, coordinated at national level by the Sociedad Española de Ornitología and sponsored by the British Society for the Protection of Birds. 3.798 km in winter and 3,606 km in spring belonging to 103 and 93 UTM squares were surveyed in which average values of 37 and 38.5 km per UTM square were obtained. 159.4 hr in 70 working days were invested and a minimum of 65 people participated in the winter census. In the spring census 165.5 hr and 65 working days were invested and at least 47 people cooperated. 479 wintering Kestrels and 256 breeding ones were observed which allows the calculation of Kilometric Indexes of Abundance of 12.6 birds/100 km and 7.1 birds/100 km, respectively. In winter the Kestrel shows a high density in the central areas of Navarra, and specially in the region of Estella. The density decreases towards the region of Tudela and dramatically reduces in the mountainous area in the Northern part of the province. During the breeding season the same distribution scheme is observed but bird densities are smaller for all geographical regions. Kestrels seem to also select habitats with low tree coverage (under 30%) in spring. The data obtained allows an estimation of Kestrel wintering population ranging from 2.800 individuals to 3.600 and a breeding population around 500-650 couples.

Key words: Kestrel, *Falco tinnunculus*, Navarra (Northern Spain), road transects, winter census, spring census.

BIBLIOGRAFIA

- ASTRAIN C. y ETXEBERRIA A. 1994: Abundancia y población del Cernícalo común (*Falco tinnunculus*) en Navarra. Resumen de comunicaciones. *XII Jornadas Ornitológicas Españolas*. Almería.
- BERNIS F. 1980: *La migración de las aves en el estrecho de Gibraltar. Vol. I: Aves Planeadoras*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- BIBBY C. J., BURGESS N. D. y HILL D. A. 1992: *Bird Census Techniques*. Academic Press Limited. Londres.
- CARRASCAL L. M., DIAZ J. A. y RUIZ M. 1981: «Detectabilidad visual de aves en censos desde coche». *Ardeola*, 36: 210-214.
- COLECTIVO. 1988: *Migrans: Synthèse Inter-siter 1986*. Groupe d'étude et de la protection des migrants.
- CRAMP S. 1980: *The Birds of the Western Palearctic, Vol. II*. Oxford University Press, Oxford.
- DEÁN J. I. 1995a: «Censo invernal de Milano Real (*Milvus milvus*) en Navarra mediante el método de los transectos por carretera. Análisis del método». *Anuario Ornitológico de Navarra* 1: 46-58.
- DEÁN J. I. 1995b: «Censo invernal de Milano Real (*Milvus milvus*) en Navarra mediante el método de los transectos por carretera. Resultados». *Anuario Ornitológico de Navarra* 1: 59-73.
- DE JUANA E., DE JUANA F. y CALVO S. 1988: «La invernada de las aves de presa (O. Falconiformes) en la Península Ibérica». En: *Invernada de Aves en la Península Ibérica* Ed. J. L. Tellería. SEO. Monografías 1. Madrid.
- ELOSEGUI J. 1985: *Navarra. Atlas de aves nidificantes*. Caja de Ahorros de Navarra.
- ELOSEGUI J. 1993: «Resumen de los datos en Navarra del censo de Milano Real. Invierno 92-93». Inédito.
- ESPARVEL. 1993: «La electrocución de rapaces en la provincia de Toledo». *Quercus*, 64, 24 y 29.
- FULLER M. R. y MOSHER J. A. 1981: «Methods of detecting and counting raptors: a review». *Studies in Avian Biology*, 6: 235-246.
- GÉNSBØL B. 1993: *Guía de las Aves Rapaces de Europa, Norte de Africa y próximo Oriente*. Ediciones Omega S. A. Barcelona.
- GUZMAN J. y CASTAÑO J. P. 1991: «Más de doscientas rapaces murieron electrocutadas en Ciudad Real en solo 2 años». *Quercus*, 62, 12.

- NEGRO J. J. y MAÑEZ M. 1989: «Impacto de los tendidos eléctricos sobre la avifauna». *Quercus*, 39: 25-29.
- OCL. 1989-1996: *Boletín Periódico de la organización Organbidexka Col Libre*. Boletines 12-26.
- OFICINA DE ANILLAMIENTO. 1996: *Listado de recuperaciones de aves anilladas o recuperadas en Navarra*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- QUINN T. J. 1981: «The effect of group size on line transect estimators of abundance». *Studies in Avian Biology*, 6: 502-508.
- REQUES P. 1993: «Antropogeografía del área de distribución del oso pardo en la cordillera Cantábrica». En: J. Naves y G. Palomero *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. Icona, Colección Técnica. Madrid.
- SANTOS T. y TELLERIA J. L. 1981: «El método de conteo de aves desde vehículo. Un ejemplo en el sistema central». *Cuad. Invest. Biol.*, 2: 27-37.
- TUCKER G. M. y HEATH M. F. 1994: *Birds in Europe. Their Conservation Status*. Cambridge UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3).
- TELLERIA J. L. 1986: *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Ed. Raíces, Madrid.
- THIOLLAY J. M. 1976: «Les décomptes de rapaces le long des routes: essai de standardization». *Le Passeur*, 13: 69-76.
- VILLAGE A. 1990: *The kestrel*. T & A.D. Poyser Ltd. Londres.
- VIÑUELA J. 1993: «Informe del censo de Milano Real del invierno 92-93». Inédito.
- VIÑUELA J. 1994: «Informe del censo de Milano Real del invierno 93-94». Inédito.
- WOUTERSEN K. 1986: «Censo de rapaces desde vehículo en la provincia de Huesca». *Boletín del Grupo Ornitológico Oscense* 3: 13-22.