

LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES METEOROLOGICOS SOBRE EL EXITO REPRODUCTOR DE LA LECHUZA COMUN

Iñigo ZUBEROGOITIA*

RESUMEN.—*La influencia de los factores meteorológicos sobre el éxito reproductor de la Lechuza Común.* Durante seis años (1993-1998) se efectuó un seguimiento de la reproducción de un total de 212 parejas de Lechuzas Comunes *Tyto alba*. Se detectaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al porcentaje de parejas que llevó a cabo la reproducción entre los seis años. Estas diferencias estuvieron asociadas a la precipitación caída en febrero y marzo, que parece ser uno de los factores que limitan la reproducción de las Lechuzas Comunes. Es más, también se encontró una relación significativa entre las precipitaciones caídas durante estos dos meses y la fecha media de inicio de las puestas, comprobándose que las puestas comenzaban más tarde cuanto más lluvia caía. Hubo diferencias significativas entre las fechas de inicio de las puestas entre años. Por otra parte, el promedio de huevos puesto por pareja (3,8) y el número de pollos que sacaron adelante (2,16) fueron de los más bajos de los que se tiene constancia. Este hecho, y la escasez de segundas puestas, se podría relacionar con una población de Lechuzas estable, sin grandes altibajos poblacionales causados por los rigores del invierno.

Palabras clave: éxito de la reproducción, fechas de puesta, Lechuza Común, precipitación, tamaño de nidada, *Tyto alba*.

SUMMARY.—*Influence of weather on breeding success of Barn Owls.* I controlled a total of 212 Barn Owl *Tyto alba* pairs in six years (1993-1998). Significant differences were found in the proportion of pairs that bred among the six years. These differences were correlated with the overall rainfall in February and March, that was one of the factors limiting breeding of Barn Owls. Moreover, there was a significant positive correlation between the precipitation in February and March and the mean egg-laying dates. Also, there were significant differences in the mean egg-laying dates between years. On the other hand, the breeding success per successful pair (3.8 eggs and 2.16 young on average) was one of the smallest reported for the species. Both, the low breeding success and the scarcity of second clutches could be related to a stable Barn Owl population that does not seem to experience population fluctuations.

Key Words: Barn Owl, breeding success, brood size, laying dates, rainfall, *Tyto alba*.

INTRODUCCIÓN

Resulta poco habitual que todas las parejas de una especie de rapaces lleguen a completar con éxito el periodo reproductor. Son numerosos los factores que influyen en el comportamiento reproductor, aunque, sin lugar a dudas, uno de los más importantes es el clima y sus relaciones con la disponibilidad de presas (Newton, 1986; Newton & Marquiss, 1986; Saurola, 1989; Newton, 1991; Viñuela & Veiga, 1992; Bradley *et al.*, 1997; Selas, 1997).

Estas condiciones atmosféricas son las que determinan la condición corporal de las rapaces en la primavera, cuando sólo las aves más fuertes son capaces de anidar en territorios de

baja calidad (Newton, 1991; Newton & Marquiss, 1991). Las condiciones de otoño e invierno y, posiblemente, también el esfuerzo reproductor de la hembra en la estación reproductora anterior son factores importantes determinantes de la condición fisiológica de la hembra antes de la puesta (Saurola, 1989; Selas, 1997).

No obstante, desde el momento en el que existen numerosas variaciones climáticas de una región a otra, dependiendo de la latitud, altitud, proximidad al mar, influencia de corrientes oceánicas, etc., no se puede hablar de un patrón fijo de factores meteorológicos determinantes del éxito reproductor de las rapaces. Así, en el caso de la Lechuza Común *Tyto*

* Lab. Zoología. Dpto. de Zoología y Dinámica Celular Animal. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco. Apto 644. E-48080 Bilbao. E-mail: ggbzuari@lg.ehu.es

alba, se observan notables diferencias en cuanto al grado de influencia de diversos factores meteorológicos (lluvia, nieve, frío,...) sobre la reproducción según se trate de estudios realizados en el norte de Estados Unidos, en Escocia, en Inglaterra, en Francia o en Holanda, por ejemplo (Bunn *et al.*, 1982; Bruijn, 1994; Marti, 1994; Taylor, 1994). Por lo tanto, no se puede generalizar diciendo que la lluvia, la nieve o el frío son las variables que van a modificar el comportamiento reproductor de una especie, sino que es necesario determinar en cada región cuál es el factor limitante. Precisamente eso es lo que se ha hecho en este trabajo, en el que además de exponer los resultados de la reproducción de la Lechuza Común *Tyto alba* entre 1993 y 1998, se ha analizado cuáles son los factores meteorológicos que modifican dicho comportamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio cubre la totalidad de la provincia de Vizcaya (2384 km²), situada en el Cantábrico oriental (Norte de la península Ibérica). Es una provincia montañosa, densamente poblada, con amplias áreas urbanas e industriales. La influencia de la rama principal de la corriente del Golfo propicia un clima oceánico templado, con abundancia de precipitaciones repartidas a lo largo de todo el año e inviernos suaves (Loidi, 1987).

El trabajo de campo comenzó en 1992 con la realización de un censo intensivo de las rapaces nocturnas de Vizcaya (Zuberogoitia & Campos, 1997, 1998). A lo largo de ese trabajo se localizaron 407 territorios de Lechuzas Comunes y sus respectivas zonas de nidificación. Se seleccionaron varios nidos en función de su accesibilidad (situados en construcciones cuya entrada no supusiera demasiada pérdida de tiempo buscando las llaves del lugar, los permisos, etc. y aquéllas en las que su estructura permitía no correr riesgos innecesarios) y se repitieron las visitas durante los periodos reproductores desde 1993 hasta 1998. Todos los nidos se visitaban un mínimo de tres veces al año, al comienzo de la época reproductora (abril-mayo), a finales del verano y en otoño, de forma que se pudiesen confirmar tanto la reproducción como el suceso contrario. De hecho, desde que las Lechuzas realizan la puesta hasta que se independizan los

pollos transcurren cerca de cuatro meses (Bunn *et al.*, 1982; Taylor, 1994), por lo que si se realizan las visitas con un intervalo de tiempo igual o menor de cuatro meses se puede detectar la reproducción en alguna de sus etapas. Las fechas de puesta se calculaban a partir del nacimiento de los pollos, estimando un periodo de 30-32 días de incubación (Taylor, 1994). En el caso de encontrar pollos ya crecidos en el nido se estimaba la edad (Bunn *et al.*, 1982) y ésta se sumaba al periodo de incubación. Para que los datos de la fecha de puesta pudieran ser tratados estadísticamente se transformaron en número de días desde el 1 de enero.

Las variables meteorológicas fueron obtenidas del Centro Meteorológico del País Vasco. En un principio, para los análisis se consideraron las siguientes variables mensualmente: precipitación en forma de lluvia, días de lluvia, temperatura mínima media, temperatura media, número de días con niebla, precipitación en forma de nieve, número de días de nieve y número de días con viento. Posteriormente se eliminaron las variables relacionadas con la nieve, niebla y viento debido a la baja frecuencia de estos fenómenos meteorológicos en el área de estudio. Se efectuaron correlaciones no paramétricas de Spearman (Zar, 1996) entre las medias de las variables meteorológicas (lluvia y temperatura) y las variables descriptoras del éxito reproductor (porcentaje de parejas reproductoras y fecha media de inicio de las puestas).

Según sugieren numerosos autores (Saurola, 1989; Newton, 1991; Selas, 1997), las condiciones del invierno son factores que determinarán la condición corporal de las hembras de las rapaces y, por tanto, el éxito reproductor. Por ello se decidió seguir el patrón de análisis establecido por Marti (1994), que analizó la relación entre variables descriptoras de la reproducción de la Lechuza Común y variables meteorológicas sumadas entre varios meses previos a la reproducción. Por lo tanto, teniendo en cuenta el inicio del ciclo reproductor en las Lechuzas, se efectuaron los análisis considerando la lluvia y la temperatura del mes anterior a la puesta, de la suma de febrero y marzo y de la suma de enero, febrero y marzo.

En los resultados sólo se han incluido las correlaciones significativas, por lo que aquellas variables que no aparecen son consideradas como no influyentes en la reproducción de la especie a la escala estudiada.

Para determinar si existían diferencias significativas según los años en las fechas de puesta se utilizó un ANOVA, previa confirmación de la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Asimismo, se aplicó la prueba *a posteriori* de Tukey para explorar las diferencias entre años.

Por último, para determinar si existían diferencias entre años en el número de pollos que vuelan, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Zar, 1996).

RESULTADOS

Intentos y éxito de nidificación por año

Durante seis años (1993-1998) se ha efectuado un seguimiento de un total de entre 23 y 59 parejas de Lechuzas Comunes al año (Tabla 1). Se registraron 119 intentos de nidificación en los que al menos fue puesto un huevo. Por lo tanto, entre un 28,57 y un 66,10% de

las parejas controladas anualmente iniciaron la reproducción. Considerando año por año, se detectaron variaciones estadísticamente significativas en cuanto al número de parejas que se reproducen con éxito ($X\bar{X} = 18,109$, $P < 0,01$). Los años 1993 y 1997 fueron los mejores para la reproducción de las Lechuzas, mientras que 1995 y 1996 fueron los peores (Tabla 1).

La meteorología invernal tuvo una considerable influencia en el porcentaje de parejas reproductoras. Los inviernos lluviosos eran seguidos de estaciones reproductoras con escasos intentos de nidificación. De hecho, existió una correlación negativa estadísticamente significativa ($r_s = -0,829$; $P = 0,042$; $n = 6$ años) entre las precipitaciones sumadas de febrero y marzo y el porcentaje de parejas reproductoras (Fig. 1). Asimismo, existió una correlación negativa estadísticamente significativa ($r_s = -0,928$; $P = 0,008$; $n = 6$ años) entre los días de lluvia en febrero y marzo y el porcentaje de parejas reproductoras (Fig. 2).

TABLA 1

Número de parejas de Lechuza Común estudiadas, parejas reproductoras y porcentaje de parejas reproductoras durante el periodo de estudio (1993-1998).

[Numbers of pairs of Barn Owls controlled, numbers of pairs breeding and proportions of pairs breeding during the study period (1993-1998).]

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Parejas controladas [Controlled pairs]	59	33	42	32	23	23
Parejas reproductoras [Breeding pairs]	39	15	12	11	14	11
Porcentaje de reproducción [Proportion of pairs breeding]	66,10	45,45	28,57	34,37	60,86	47,83

Fechas de la reproducción

La fecha media de puesta de las lechuzas fue el 25 de abril (S.D. = 39,96; $n = 95$ puestas). El rango de las puestas estuvo entre el 10 de febrero y el 27 de septiembre (Fig. 3). Las fechas medias de puesta fueron significativamente diferentes entre años (ANOVA, $F_{5,93} = 2,522$, $P = 0,035$), destacando 1995 por el retraso de las puestas y 1997 por el adelanto de las mismas (Tabla 2).

Las condiciones meteorológicas fueron una de las causas de estas diferencias. Existió una

correlación estadísticamente significativa ($r_s = 0,943$; $P = 0,005$; $n = 6$ años) entre la precipitación caída en febrero y marzo y la fecha media de puesta (Fig. 4).

Tamaño de puesta y de pollada

El promedio de huevos por puesta fue de 3,8 (S.D. = 1,4; $n = 26$), variando entre 1 y 8 huevos (Tabla 3). Durante los seis años de muestreo, se confirmó la producción de 177 pollos que volaron, pertenecientes a 70 nidos. Esto

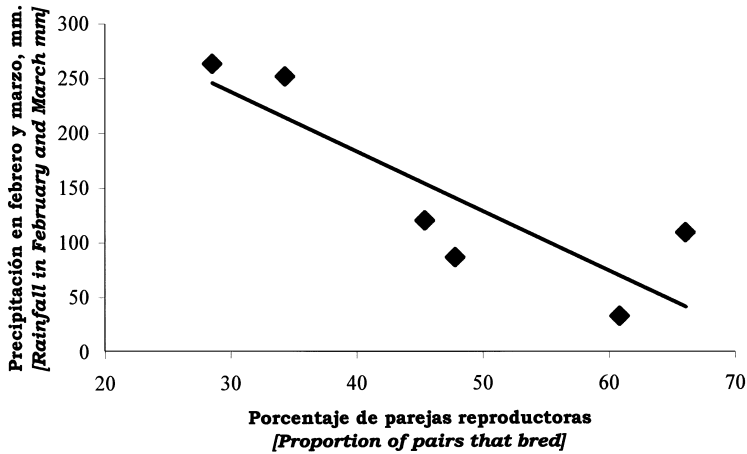


FIG. 1.—Relación entre la precipitación recogida en febrero y marzo en Vizcaya (norte de España) y el porcentaje de parejas reproductoras de Lechuza Común en los seis años de estudio (1993-98). [Relationship between the rainfall in February and March over Biscay (northern Spain) and the proportion of pairs of Barn Owls that bred in 1993-1998.]

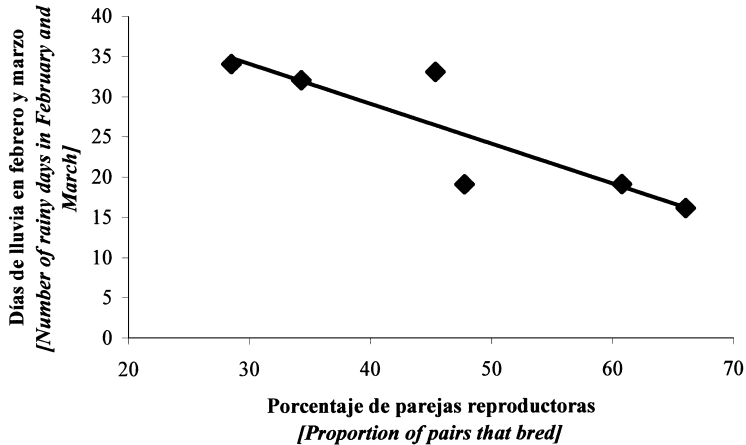


FIG. 2.—Relación entre el número de días de lluvia en febrero y marzo en Vizcaya (norte de España) y el porcentaje de parejas de Lechuza Común reproduciéndose en los seis años de estudio (1993-1998). [Relationship between the number of rainy days in February and March in Biscay (northern Spain) and the breeding percentage of Barn Owls.]

supone una media de 2,16 pollos por nido (S.D. = 0,73). Las molestias (dos casos), las fuertes lluvias durante varios días consecutivos (dos casos), la competencia con los Cárabos Comunes *Strix aluco* (un caso) y la depredación por garduñas *Martes foina* (dos casos) malograron siete nidadas (5,8% del total).

No se encontraron diferencias en el número de pollos entre años (prueba de Kruskal-Wallis, $H = 8,206$, $P = 0,145$). Por lo tanto, no hubo correlación entre el número de pollos y los factores ambientales que provocaron las diferencias en el porcentaje de reproducción.

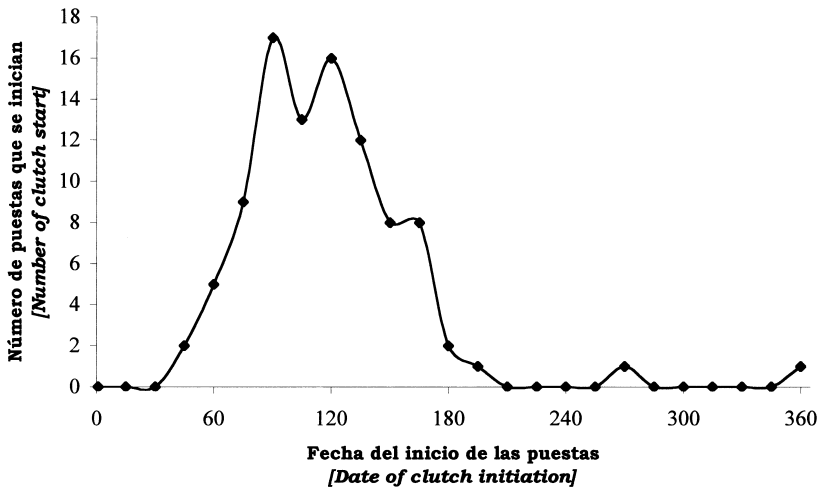


FIG. 3.—Fechas de inicio de las puestas de las Lechuzas Comunes nidificantes en Vizcaya (norte de España) entre 1993 y 1998.

[Dates of clutch initiation of the Barn Owl breeding in Biscay (northern Spain) during 1993-1998.]

TABLA 2

Fechas medias de comienzo de puestas de la Lechuza Común en Vizcaya entre 1993 y 1998. Las medias que no comparten letras fueron significativamente diferentes según la prueba de Tukey.

[Mean dates of egg-laying of Barn Owls in Biscay between 1993 and 1998. Means not sharing the same letters were significantly different according to a Tukey test.]

Año [Year]	Media [Average]	Pruebas [post-hoc test]	S.D.	Rango [Range]	n
1993	2 May	AB	26	20 Mar-18 Jun	36
1994	20 Abr	AB	40	24 Feb-3 Jul	12
1995	15 May	A	80	10 Feb-25 Dic	11
1996	6 May	AB	36	15 Mar-13 Jul	11
1997	29 Mar	B	36	14 Feb-18 Jun	12
1998	10 Abr	AB	27	10 Mar-24 May	12

Segundas puestas

Únicamente se encontraron tres segundas puestas durante el periodo de estudio, además de dos puestas de reposición debido a la pérdida de las primeras. Una pareja tenía un pollo en diciembre y tres más en agosto; otra pareja tenía un pollo en junio y otro en agosto; y, la última, tenía en mayo dos pollos pequeños que estaban siendo incubados por la hembra y, además, un huevo recién puesto del que se estaba encargando el macho.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se comprobó que las condiciones meteorológicas del invierno son una de las causas que determinan el número de parejas reproductoras en la Lechuza Común. Los inviernos duros reducen la condición corporal de las hembras y se suspende la formación de los huevos debido a la carencia de reservas para afrontar el coste biológico del proceso (Newton, 1986). De hecho, en años duros muchas Lechuzas mueren de desnutri-

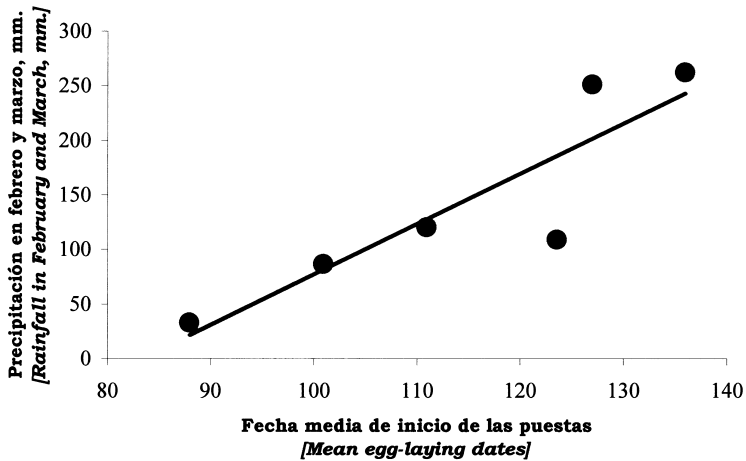


FIG. 4.—Relación entre las fechas medias de puesta de la Lechuza Común en Vizcaya (norte de España) y la precipitación caída en febrero y marzo entre 1993 y 1998.

[Relationship between the mean egg-laying dates of Barn Owls in Biscay and the rainfall of February and March between 1993 and 1998.]

TABLA 3

Número medio de huevos y pollos por año de la Lechuza Común en Vizcaya entre 1993 y 1998.

[Mean number of eggs and owlets of Barn Owls per year in Biscay between 1993 and 1998.]

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Tamaño de puesta [Clutch size]						
Media	3	6	3,5	4	3,75	3,2
S.D.	—	2,8	1,9	0,9	1,4	0,4
Rango	—	4-8	1-5	3-5	3-6	3-4
[Range]						
n	1	2	4	6	8	5
Tamaño de polladas [Number of owlets]						
Media	2,18	1,8	2,1	2,8	2,4	1,9
S.D.	0,7	0,6	0,6	0,97	1,2	0,35
Rango	1-4	1-3	1-3	1-4	1-4	1-2
[Range]						
n	33	10	10	9	11	8

ción (Bunn *et al.*, 1982; Mikkola, 1983; Taylor, 1994). Algunas de las supervivientes son capaces de recuperar las reservas suficientes como para emprender la reproducción, aunque para ello requieren bastante tiempo. Es por este motivo que en años climáticamente adversos se da un notable retraso de las puestas.

Por otra parte, está comprobado que las condiciones meteorológicas no influyen de una forma tan determinante en años de explosiones poblacionales de topillos (Taylor, 1994). Por lo tanto, las Lechuzas se reproducen con éxito debido a que pueden cazar suficientes presas en menos tiempo, en los momentos en los que deja

de llover, por ejemplo. No obstante, esta situación es diferente en el área de estudio del presente trabajo, donde no existen estas explosiones demográficas (Zuberogoitia & Campos, 1997) y las lechuzas no pueden conseguir suficientes presas durante los periodos continuados de lluvia. Esta idea se ve reforzada desde el momento en que la producción media de pollos fue similar en los seis años de muestreo, mientras que si se diesen explosiones demográficas de topillos se registrarían marcadas diferencias en el promedio de pollos por pareja, al igual que ocurre en otras regiones (Bruijn, 1994; Marti, 1994; Taylor, 1994).

En este trabajo se ha demostrado que la precipitación es una de las causas que provocan diferencias en el éxito de la reproducción. Estas conclusiones fueron obtenidas en una provincia de clima templado, mientras que los factores meteorológicos que determinan el éxito o fracaso de la reproducción son diferentes en otras regiones de temperaturas extremas y frecuentes nevadas. Por ejemplo, Marti (1994) comprobó en Utah que el número de días que la nieve cubre los campos durante el invierno era uno de los principales factores que determinaba el número de intentos de reproducción. Las bajas temperaturas también fueron asociadas con la reducción de los intentos de cría y el éxito de las mismas. Sin embargo, la cantidad de la precipitación caída en primavera no estuvo significativamente correlacionada ni con el número de intentos de cría ni con el éxito de la reproducción. Por otra parte, Taylor (1994), encontró en Escocia una correlación entre las fechas medias de puesta y las temperaturas primaverales, aunque la abundancia de presas fue el principal factor regulador de la reproducción. Asimismo, este autor comprobó que la cantidad de lluvia caída en la primavera no tenía ninguna influencia en las fechas de puesta y encontró una ligera relación entre la abundancia de lluvias invernales y el retraso de las puestas. Estas conclusiones, alcanzadas en diferentes regiones del planeta, no deben ser extrapoladas a otras zonas de estudio para entender el comportamiento reproductor, ya que resulta bastante evidente que las diferencias climáticas entre Utah, Escocia y el norte de la península Ibérica son notables, afectando de muy diferentes maneras a la fauna. Es más, incluso hay que salvar las diferencias climáticas entre regiones próximas, tal es el caso de los trabajos

de Baudvin (1986) y Chanson *et al.* (1988) que, trabajando en dos áreas adyacentes de Francia, el primero estableció que se daba una buena correlación entre las fechas de puesta y las temperaturas del invierno precedente, mientras que los segundos no hallaron tal correlación.

Hasta donde se ha podido alcanzar analizando la bibliografía, resulta que el tamaño de nidada registrado en Vizcaya es uno de los más bajos del mundo, tanto en cuanto al número medio de huevos como al número medio de pollos (Buun *et al.*, 1982; Mikkola, 1983; Bruijn, 1994; Marti, 1994; Taylor, 1994; Andrusiak & Cheng, 1997; Martínez & López, 1999). Resulta bastante elocuente que en países donde se dan notables fluctuaciones poblacionales de micromamíferos se registran diferencias estadísticamente significativas entre el tamaño de las polladas de los años de abundancia con respecto a los de escasez (Bruijn, 1994; Marti, 1994; Taylor, 1994). Mientras que los casos como el de Vizcaya, en donde no se registran picos de abundancia en las poblaciones de micromamíferos, no se dan diferencias en los tamaños de las polladas entre años (Andrusiak & Cheng, 1997; Martínez & López, 1999). Ambos sucesos, la escasez de pollos por nidada y la homogénea producción de pollos por nido exitoso a lo largo del tiempo, podrían sugerir una tendencia al declive poblacional. No obstante, las condiciones meteorológicas, una vez más, son el factor que regula esta tendencia, ya que la población de Lechuzas vizcainas se comporta como una población con posiblemente elevadas tasas de supervivencia adulta debido a un clima suave carente de duros inviernos, que son los que en otras regiones provocan la muerte de un gran número de Lechuzas adultas (ver por ejemplo Bunn *et al.*, 1982; Newton *et al.*, 1997).

AGRADECIMIENTOS.—Gracias a José Antonio González-Oreja, J. Moreno Klemming, J. M. Aparicio y J. Viñuela por aportar valiosos comentarios que sirvieron para mejorar el manuscrito original. Gracias también a todas aquellas personas que han participado en el trabajo de campo, especialmente Luisa Fernanda Campos, Julen Zuberogoitia, Gorka Ocio, Tamara Crespo, Lander Astorkia, Fernando Garitagoitia, José Antonio González-Oreja y Fernando Ruiz-Moneo. Asimismo, quisiera agradecer el apoyo y la dosis de moral que me dieron Fernando Falcó, José Antonio Martínez y Pertti Saurola en

unas jornadas con búhos inolvidables. A José Antonio Donázar por el esfuerzo y paciencia que está gastando para dirigirme la tesis.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRUSIAK, L. A. & CHENG, K. M. 1997. Breeding biology of the Barn Owl *Tyto alba* in the Lower Mainland of British Columbia. En J. R. Duncan, D. H. Johnson & T. H. Nicholls (Eds): *Biology and Conservation of Owls of the Northern Hemisphere, Second International Symposium*, pp: 38-46. Winnipeg, Manitoba, Canada.
- BAUDVIN, H. 1986. La reproduction de la Chouette Effraie *Tyto alba*. *Le Jean-le-Blanc*, 25: 1-125.
- BRADLEY, M., JOHNSTONE, R., COURT, G. & DUNCAN, T. 1997. Influence of weather on breeding season of Peregrine Falcons in the Arctic. *Auk*, 114: 786-791.
- BRUIJN, O. 1994. Population ecology and conservation of the Barn Owl *Tyto alba* in farmland habitats in Liemers and Achterhoek (The Netherlands). *Ardea*, 82: 5-109.
- BUNN, D. S., WARBURTON, A. B. & WILSON, R. D. S. 1982. *The Barn Owl*. T. & A. D. Poyser. Calton.
- CHANSON, J. M., BOURBET, P., GIRAUDOUX, P., MICHAUD, G. & MICHELAT, D. 1988. Étude sur la reproduction et les déplacements de la chouette effraie *Tyto alba* en France-Compté: réflexions méthodologiques. *Alauda*, 56: 197-225.
- LOIDI, J. 1987. El País Vasco. En, M. Peinado-Lorca & S. Rivas-Martínez (Eds): *La vegetación de España*, pp. 47-75. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- MARTI, C. D. 1994. Barn Owl reproduction: patterns and variation near the limit of the species' distribution. *Condor*, 96: 468-484.
- MARTÍNEZ, J. A. & LÓPEZ, G. 1999. Breeding ecology of the Barn Owl *Tyto alba* in Valencia (SE Spain). *Journal für Ornithologie*, 140: 93-99.
- MIKKOLA, H. 1983. *Owls of Europe*. T. & A. D. Poyser.
- NEWTON, I. 1986. *The Sparrowhawk*. T. & A. D. Poyser. London.
- NEWTON, I. 1991. Habitat variation and population regulation in Sparrowhawks. *Ibis*, 133, suppl. 1: 76-88.
- NEWTON, I. & MARQUISS, M. 1986. Population regulation in Sparrowhawks. *Journal of Animal Ecology*, 55: 463-480.
- NEWTON, I. & MARQUISS, M. 1991. Removal experiments and the limitation of breeding density in Sparrowhawks. *Journal of Animal Ecology*, 60: 535-544.
- NEWTON, I., WYLLIE, I. & DALE, L. 1997. Mortality causes in British Barn Owls *Tyto alba*, based on 1,101 carcasses examined during 1963-1996. In, J. R. Duncan, D. H. Johnson & T. H. Nicholls (Eds): *Biology and Conservation of Owls of the Northern Hemisphere, Second International Symposium*, pp. 38-46. Winnipeg, Manitoba, Canada.
- SAUROLA, P. 1989. Breeding strategy of the Ural Owl *Strix uralensis*. In, B. U. Meyburg & R. D. Chancellor (Eds): *Raptors in the Modern World*, pp. 235-240. WWGBP. Berlin, London & Paris.
- SELAS, V. 1997. Breeding density of Sparrowhawk *Accipiter nisus* in relation to nest site availability, hatching success and winter weather. *Ornis Fennica*, 74: 121-129.
- TAYLOR, I. 1994. *Barn Owls. Predation-prey relationships and conservation*. Cambridge University Press. Cambridge.
- VIÑUELA, J. & VEIGA, J. P. 1992. Importance of rabbits in the diet and reproductive success of Black Kites in southwestern Spain. *Ornis Scandinavica*, 23: 132-138.
- ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall. London.
- ZUBEROGOITIA, I. & CAMPOS, L. F. 1997. Intensive census of nocturnal raptors in Biscay. *Munibe*, 49: 117-127.
- ZUBEROGOITIA, I. & CAMPOS, L. F. 1998. Censusing owls in large areas: a comparison between methods. *Ardeola*, 45: 47-53.

[Recibido: 24-8-99]

[Aceptado: 2-3-00]