

MUNIBE (Ciencias Naturales)	40	35-38	SAN SEBASTIAN	1988	ISSN 0027 - 3414
-----------------------------	----	-------	---------------	------	------------------

Recibido: 13-X-1987
Aceptado: 1-XII-1988

Espaciamiento y dispersión de nidos de Búho Real (*Bubo bubo*) en Navarra (Norte de la Península Ibérica)

Nest-spacing and dispersion of Eagle Owls *Bubo bubo* in Navarra (Northern Spain)

PALABRAS CLAVE: *Bubo bubo*, espaciamiento entre nidos, dispersión de nidos, disponibilidad de presas, Navarra.
KEY WORDS: *Bubo bubo*, nest-spacings, nest dispersion, food supply, Spain.

J.A. DONAZAR*

RESUMEN

En Navarra (norte de la Península Ibérica) la distancia entre nidos de *Bubo bubo* está inversamente correlacionada con la abundancia de *Oryctolagus cuniculus* en las inmediaciones del nido. La dispersión espacial de los nidos sigue un modelo regular en la mayor parte del área de estudio pero presenta una distribución contagiosa en zonas con grandes cañones fluviales.

SUMMARY

In Navarra (northern of Iberian Peninsula) distance between nests of *Bubo bubo* is inversely correlated with *Oryctolagus cuniculus* abundance in nest vicinity. Spatial nest dispersion follows a regular pattern in almost all study area but shows a contagious distribution in zones with river canyons.

LABURPENA

Nafarroan (Iberiar penintsularen ipar aldean) *Bubo buboren* habien arteko urruntasuna, beraien inguruko *Oryctolagus cuniculus*-en ugaritasunarekin alderatiz koerlazonaturik dago. Habien espazio barreiaketak eredu erregular bar jarraitzen du ikerketa eremuko zati gehienean, baina hedapen erauskorra azaltzen du ibai arroila handiak dauden lekuetan.

INTRODUCCION

Las grandes rapaces predatoras tienden a mantener territorios que defienden activamente y de los que excluyen a individuos conespecíficos (DAVIES y HOUSTON, 1978; NEWTON, 1979). El tamaño de estos territorios puede sufrir fuertes variaciones dentro de una misma especie dependiendo fundamentalmente de la disponibilidad de alimentos y de la distribución en el espacio de los lugares aptos para instalar el nido (NEWTON op. cit.). Estos factores pueden a su vez determinar el modelo de dispersión espacial de los nidos de modo que una distribución regular sobre el terreno de los recursos tróficos y del sustrato de nidificación favorece una dispersión homogénea de los nidos de la rapaz en cuestión (NEWTON, op. cit.; NILSSON et al., 1982).

Los objetivos de la presente nota son el determinar si el espaciamiento entre los nidos de Búho real está relacionado con la disponibilidad de presas en las áreas inmediatas al nido y, por otro lado, comprobar si la distribución espacial de los nidos se ajusta a un modelo de dispersión regular, tanto en el conjunto del área de estudio como en cada una de sus regiones biogeográficas.

AREA DE ESTUDIO

El trabajo se llevó a cabo en la provincia de Navarra (norte de la Península Ibérica). El territorio se extiende sobre 10.421 Km². Las altitudes varían entre 10 y 2.434 metros sobre el nivel del mar. Recibe influencias climáticas oceánica (atlántica), mediterránea y pirenaica. La intergradación de las tres determina un mosaico de regiones con diferente configuración biogeográfica: Montaña cantábrica, Montaña pirenaica, Media montaña (o Zona media)

* Estación Biológica de Doñana, Apdo 1056, 41080 Sevilla.

y Ribera (llanura del Ebro). Dentro de la Media montaña se distinguen dos subzonas; occidental y oriental. Ambas reúnen condiciones biogeográficas muy semejantes en cuanto a altitudes, pluviosidad y vegetación aunque la Media montaña oriental reúne un gran número de cañones fluviales y presenta un clima y un paisaje con una mayor influencia mediterránea. Una descripción más detallada del área de estudio puede encontrarse en ELOSEGUI y PEREZ OLLO (1982) y ELOSEGUI (1985). El área de distribución del Búho real abarca la totalidad de la Media montaña y parte de la Ribera o llanura del Ebro. En total, durante el período 1980-1985 fueron censadas 37 parejas o territorios ocupados (DONAZAR, 1986). En adelante nos referiremos a todos ellos como nidos aunque no en todos se haya comprobado la reproducción.

MÉTODOS

La relación entre espaciamento y disponibilidad de recursos tróficos ha sido determinada a partir de correlaciones momento-producto (SOKAL y ROHLF, 1979). Para cada nido se midieron tres variables; la distancia al nido de Búho real más cercano y la disponibilidad de dos presas, *Oryctolagus cuniculus* y *Rattus norvegicus*, en las inmediaciones del roquedo ocupado. Estas dos especies presa fueron elegidas por alcanzar en nuestra área de estudio las primeras posiciones en cuanto a frecuencias numéricas y en biomasa dentro de la dieta del Búho real (DONAZAR, op. cit.). El área de referencia en torno a cada nido donde se han medido las abundancias relativas de presa ocupa 25 Km² divididos en 25 cuadrículas U.T.M. de 1x1 km. En la cuadrícula central se encuentra el roquedo donde se asienta el nido. Dado que el área de campeo del Búho real se estima en unos 15-20 km² (CRAMP, 1985) y dado que la zona de máxima actividad predatora puede concentrarse en un radio de solamente 2 km en torno al nido (HALLER, 1978) creemos que la superficie de referencia escogida puede proporcionar un adecuado reflejo de la disponibilidad real de presas en el área de campeo de la estrigiforme.

La abundancia relativa de *Oryctolagus cuniculus* ha sido estimada en base a cartografía relativa a producción cinegética (conejos/Ha.) realizada por E. CASTIEN para el Negociado de Caza, Pesca y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Navarra. La abundancia relativa de *Rattus* ha sido estimada

en base a la superficie (en m²) alcanzada por basureros y vertederos de materia orgánica, puntos donde habitualmente capturan los Búhos reales a estos roedores (OLSSON, 1979; WILLGOHS, 1974; observaciones propias).

El grado de regularidad en el espaciamento entre nidos ha sido cuantificado en base al estadístico G. Su valor es obtenido de la relación media geométrica/media aritmética de las distancias entre nidos elevadas al cuadrado. G puede oscilar entre 0 y 1, aumentando a medida que se incrementa el grado de dispersión regular (BROWN y ROTHERY, in: TJERNBERG, 1983). Valores entre 0 y 0.65 sugieren distribución contagiosa. Por encima de 0.65 la distribución espacial de los nidos se torna progresivamente más regular.

RESULTADOS

En la tabla I se detallan las distancias media, mínima y máxima entre nidos de Búho real para cada una de las zonas biogeográficas de Navarra y para el conjunto del área de estudio. En la llanura del Ebro los nidos se encuentran, en promedio, más cercanos entre sí que en cualquier otra zona de la provincia. Por su parte, es la Media montaña oriental la zona que presenta valores más extremos en distancias mínima y máxima. Esta variabilidad tiene su reflejo en el grado de dispersión regular. En la Media montaña oriental el valor de G es muy bajo mientras que en la llanura del Ebro y en la Media montaña occidental se supera ampliamente el valor de 0.65 lo que indica una dispersión altamente regular. El conjunto del área de estudio refleja las fuertes diferencias interzonales arrojando un valor de 0.45 lo que sugiere una distribución no homogénea.

La correlación entre la distancia al nido más cercano y la abundancia relativa de presas en las áreas cercanas al nido ha proporcionado los siguientes resultados:

Oryctolagus cuniculus; $r = 0.44$ g.l. = 35 $p < 0.01$
Rattus norvegicus; $r = 0.13$ g.l. = 35 $p > 0.05$

Así pues, a mayor abundancia de conejo en las áreas cercanas a los nidos estos se encuentran más próximos entre sí. Este resultado es en buena parte un efecto de la gran densidad de conejos y de Búhos reales que se da en la llanura del Ebro. Sin embargo, también puede comprobarse (figura 1) que en la Media montaña oriental existen nidos muy cercanos entre sí a pesar de que los lagomorfos son poco comunes.

	Espaciamiento			C	n
	Mínimo	Máximo	Medio		
Llanura del Ebro	1850	4700	m	0.84	11
Media montaña occidental	4100	8300	7250	0.90	11
Media montaña oriental	1100	13500	4620	0.27	15
Total del área de estudio	1100	13500	4900	0.45	37

Tabla 1. Espaciamiento y grado de dispersión espacial de los nidos (G) en las diversas zonas biogeográficas consideradas y en el conjunto del área de estudio.

DISCUSION

La estrecha correlación entre abundancia de conejos y densidad de Búhos reales parece ser una consecuencia de la gran eficiencia con que la rapaz es capaz de explotar al lagomorfo debido al alto índice de apetencia de éste (HIRALDO et al., 1976) y a la coincidencia de los ritmos circadianos de ambas especies (CHEYLAN, 1979). No es por ello extraño que sea el área mediterránea europea, muy rica en conejos, el lugar donde *Bubo bubo* alcanza las máximas densidades conocidas (AMORES, 1979; CHEYLAN, 1979; HIRALDO, com. pers.). Una estrigiforme muy afín como *Bubo virginianus* presenta también en ciertas regiones un relación muy directa entre dis-

ponibilidad de lagomorfos y densidad de parejas nidificantes (RUSCH et al., 1972; MCINVILLE y KEITH, 1974). La ausencia de correlación con la disponibilidad de *Rattus* puede ser simplemente un efecto de la irregular distribución espacial de este roedor, muy ligado a parajes humanizados y/o del enmascaramiento producido por el alto índice de apetencia de *Oryctolagus*.

El Búho real tiende a espaciar regularmente sus territorios en la mayor parte del área de estudio (Media montaña occidental, llanura del Ebro). Este es un hecho común a las grandes rapaces predadoras (véase MCINVILLE y KEITH, op. cit.; NILSSON et al., op. cit.; SMITH y MURPHY, 1982; TJERNBERG, 1983) y puede interpretarse como una estrategia tendente a mi-

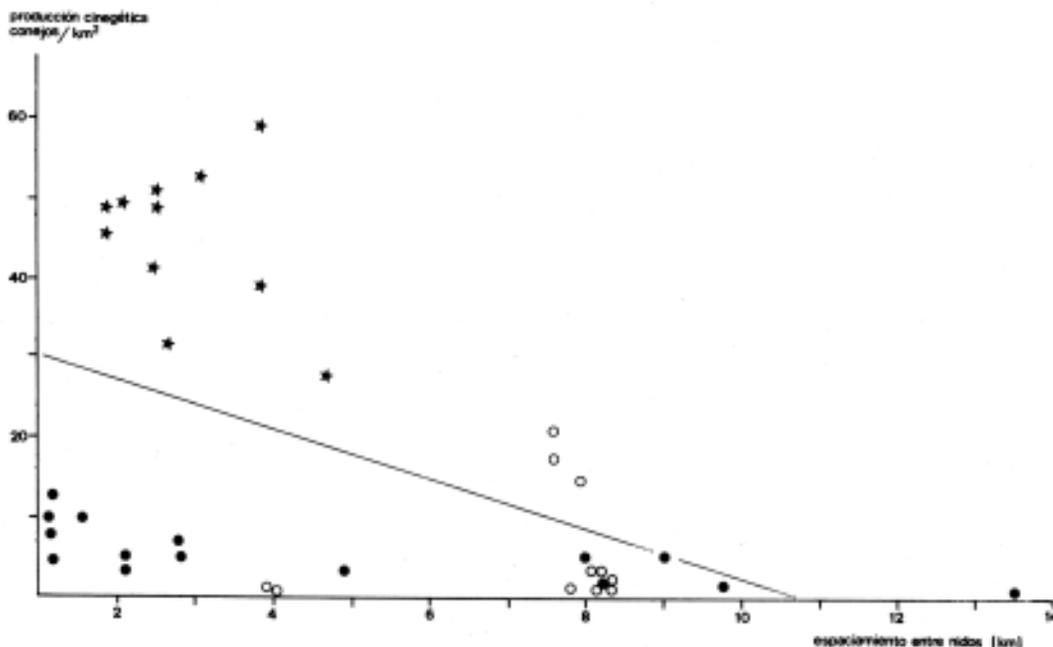


Figura 1. Relación entre el índice de abundancia de conejo y el espaciamiento entre nidos (distancia al nido más cercano). Se muestra la recta de regresión que proporciona un mejor ajuste a los pares de datos (método de los mínimos cuadrados). Nidos: • = llanura del Ebro, ★ = media montaña oriental, o = media montaña occidental.

nimizar el gasto de tiempo y energía necesario para la defensa y el aprovechamiento de los recursos tróficos del territorio (NEWTON, op. cit.). Como excepción, en la Media montaña oriental la distribución de los nidos pasa a ser de tipo contagioso en razón de la existencia de concentraciones de parejas en cañones fluviales prepirenaicos. Este fenómeno puede deberse a varias causas. En áreas pobres en sustrato adecuado para instalar el nido pueden encontrarse importantes agrupaciones de rapaces territoriales en los escasos puntos donde aparece un sustrato idóneo (NEWTON, op. cit.). Por otro lado, en los cañones fluviales parece existir una notable disponibilidad de presas suplementarias ligadas a los ríos: aves acuáticas, anfibios, peces. Estas presas llegan a sustituir parcialmente a las presas dominantes (conejo y ratas) (DONAZAR, op. cit.). La alta dis-

ponibilidad trófica debida al efecto borde que provoca el río podría dar lugar a la constricción de los territorios y áreas de campeo permitiendo la coexistencia de varias parejas en un espacio limitado tal como se ha comprobado en *Nyctea scandiaca* (BOXALL y LEIN, 1982).

AGRADECIMIENTOS

Olga Ceballos participó en las labores de censo de las rapaces. El Dr. Fernando Hiraldo hizo una revisión crítica del manuscrito, presentado como una parte de mi Tesis Doctoral. Iñaki Aizpuru hizo la traducción al euskera del resumen. Durante la realización del trabajo se recibió una beca para FPI del Gobierno Vasco.

und Lebenstaum in den Ratischen Alpen. Orn. Beob., 75: 237-265.

BIBLIOGRAFIA

AMORES, F.

- 1979 *Estructura de una comunidad de rapaces en el ecosistema mediterráneo de Sierra Morena durante el período reproductor*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.

BOXALL, P.C. & LEIN, M.R.

- 1982 Territoriality and habitat selection of female snowy owls (*Nyctea scandiaca*) in winter. *Can. J. Zool.*, 60: 2344-2350.

CHEYLAN, G.

- 1979 *Recherches sur l'organisation du peuplement de vertébrés d'une montagne méditerranéenne*. Thèse Doct. Paris. Univ. Pierre et Marie Curie.

CRAMP, S.

- 1985 *The Birds of the Western Palearctic*, Vol. IV.

DAVIES, N.B. & HOUSTON, A.I.

- 1978 Territory economics, in: KREBS, J.R. y DAVIES, N.B. (eds.), *Behavioural Ecology, An evolutionary approach*. Blackwell Scientific Publications.

DONAZAR, J.A.

- 1986 *El Búho real (Bubo bubo L.) en Navarra: población, análisis de la distribución, ecología trófica, reproducción y crecimiento*. Tesis Doct. Universidad de Navarra.

ELOSEGUI, J.

- 1985 *Navarra, atlas de aves nidificantes*. Pamplona. Caja de Ahorros de Navarra.

ELOSEGUI, J. & PEREZ OLLO, F.

- 1982 *Navarra. Naturaleza y paisaje*. Pamplona. Caja de Ahorros de Navarra.

HALLER, H.

- 1978 Zur Populationsökologie des Uhus *Bubo bubo* in Hochgebirge: Bestand, Bestandesentwicklung

HIRALDO, F., PARREÑO, F.F., ANDRADA, V. & AMORES, F.

- 1976 Variations in the food habits of the European Eagle Owl (*Bubo bubo*). Doñana, *Acta Vertebrata*, 3: 137-156.

MCINVALLE, W.B. & KEITH, L.B.

- 1974 Predator-prey relations and breeding biology of the great horned owl and red-tailed hawk in Central Alberta. *Can. Field. Nat.*, 88: 1-20.

NEWTON, I.

- 1979 *Population Ecology of Raptors*. Berkhamsted. T & D Poyser.

NILSSON, I.N., NILSSON, S.G. & SYLVEN, M.

- 1982 Diet choice, resource depression, and the regular nest spacing of birds of prey. *Biol. J. Linn. Soc.*, 18: 1-9.

OLSSON, V.

- 1979 Studies on a population of Eagle Owls. *Viltrevy*, 11: 1-99.

RUSCH, D.H., MESLOW, E.C., DOERR, P.D. & KEITH, L.B.

- 1972 Response of the Great Horned Owl populations to changing prey densities, *J. Wild. Manage.*, 36: 282-296.

SMITH, D.G. & MURPHY, J.R.

- 1982 Spatial relationships of nesting golden eagles in central Utah. *Raptor Res.*, 16: 128-132.

SOKAL, R.R. & ROLFH, F.J.

- 1979 *Biometría*. Madrid. Héroes. S.A.

TJERNBERG, M.

- 1983 Breeding ecology of the golden eagle *Aquila chrysaetos* (L.) in Sweden. *Rapp. Inst. Vihkol.*, 10.

WILLGOHS, J.F.

- 1974 The Eagle Owl *Bubo bubo* in Norway. *Sterna*, 13: 129-177.