

MUNIBE (Ciencias Naturales)	40	3-8	SAN SEBASTIAN	1988	ISSN 0027-3414
-----------------------------	----	-----	---------------	------	----------------

Recibido: 11-IX-1986  
Aceptado: 30-III-1987

# Selección del lugar de nidificación por el Alimoche (*Neophron percnopterus*) en Navarra.

Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) nest site selection in Navarra.

**PALABRAS CLAVE:** España, Navarra, *Neophron percnopterus*, Selección de nido.

**KEY WORDS:** Spain, Navarra, *Neophron percnopterus*, nest-site selection.

Olga CEBALLOS\*  
José Antonio DONAZAR\*

## RESUMEN

Se han observado 77 nidos de Alimoche (*Neophron percnopterus*) correspondientes a 75 parejas de las 140 censadas en el área de estudio.

Los nidos se sitúan entre los 265 y 1280 m. de altitud, siendo la altitud media de 750 m.

Todos los nidos conocidos se ubican en cantiles, sin que aparentemente influya la litología de los mismos en la elección.

La altura de los cortados oscila entre 2 y 115 m., con una media de 29 m. El 59.74% de los nidos se sitúan en el tercio superior de la pared. El 63.64% de los nidos se hallan situados en cuevas, lo que puede interpretarse como una adaptación frente a los rigores climáticos y a los mamíferos predadores.

Se seleccionan activamente ( $p < 0,001$ ) roquedos y emplazamiento de nidos orientados hacia el sur, evitando la incidencia de los vientos húmedos y fríos que provienen del norte y noroeste.

## SUMMARY

77 nest of Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*) corresponding to 75 of the 140 pairs censated in the study area have been observed. The nests are placed from 265 to 1280 m. of altitude, the average altitude being 750 m.

All the known nests are placed in cliffs, apparently with no influence from their lithology on the choice.

The height of the nests above the ground varies from 2 to 115 m., with an average of 29 m.. The 59.74% of the nests are placed on the upper third of the cliff. The 63.64% of the nests are placed in caves, fact that can be understood as an adaptation face climatic chills and the predator mammals.

Cliffs and nests settings facing the south are actively selected ( $p < 0,001$ ), avoiding the incidence of the humid and cold winds blowing from the north and northwest.

## LABURPENA

Ikerketa lekuan zentsatuta dauden (*Neophron percnopterus*) sai-zuriaren 140 bikoteetakik, 75eri dagozkien 77 kabi azterkatu dira. Kabi hauek 265 eta 128 m.ko goitsun maila artean ezartzen dira, batuz bestekoa 750 m.koa izanik.

Ezagutzen diren kabi guztiak harmailetan kokatzen dira eta, dirudienez, beraien litologiak ez du eragin handirik aukeraketan.

Harmaila hanek 2 eta 115 m. arteko altuerak dituzte, batuz bestekoa 29 m. delarik. Kabiak % 59.74 horren goinereko hirurenean kokatzen da eta % 63.64 leize-zubetan, klimaren zorrotzasuna eta ugaztun harrapakarien eraginean aurkako moldeara bezala dutelarik ezarluken hauek.

Hegoaldera begiratzen duten harkaitz eta kabiak egiteko lekuak biziki hautatzen dira ( $p < 0,001$ ). ipar eta iparmendebaletik datozen haize heze eta hotzetatik babestearren.

## INTRODUCCION

A pesar de su relativa abundancia, el Alimoche (*Neophron percnopterus*) es una de las rapaces europeas peor conocidas. La mayor parte de las investigaciones efectuadas sobre la biología de este necrófago se han centrado en establecer la alimentación y el éxito reproductor de la especie: RODRIGUEZ y BAL-

CELLS (1968), CONGOST y MUNTANER (1974), BERGIER y CHEILAN (1980). Los estudios sobre selección de nido son escasos y fragmentarios: BRAILLON (1979), MARCO y GARCIA (1981), habiéndose limitado frecuentemente a la mera descripción de un lugar de nidificación: TERRASSE (1961), GEROUDET (1964).

Con este artículo pretendemos contribuir a un mejor conocimiento del comportamiento reproductor del Alimoche, presentando la información recogida durante tres años sobre las características de los lugares de nidificación de la especie.

\* Sociedad de Ciencias Aranzadi, Plaza de Zuloaga (Museo), San Sebastian-20003.

## AREA DE ESTUDIO Y METODOS

La prospección y análisis de los nidos se ha efectuado en la provincia de Navarra, área de 10.420 km<sup>2</sup> situada en el extremo occidental de la vertiente sur de la cordillera pirenaica.

En conjunto se han censado un total de 140 parejas de *Neophron percnopterus* y se han efectuado durante tres años consecutivos (1983-1985) el seguimiento de 75 de ellas distribuidas por todo el territorio exceptuada la zona de influencia atlántica, donde no se ha seguido a ninguna de los 3 parejas allí instaladas.

Dado la variado del relieve y la diversidad de influencias climáticas, hemos dividido la región en cinco áreas biogeográficas:

### Zona Pirenaica

Situada en el extremo nordeste de Navarra, comprende 2.050 km<sup>2</sup> de complicada orografía. Las altitudes oscilan entre 650 y 2.400 m. La pluviosidad supera los 1.000 mm. anuales. Los roquedos son predominantemente calizos. Parejas censadas = 41; nidos analizados = 10.

### Zona Media Occidental

Ocupa una extensión de 1.900 km<sup>2</sup>. El paisaje está dominado por grandes macizos montañosos al norte y amplios valles al Sur. Las altitudes varían entre 300 y 1.500 m.. La pluviosidad oscila entre 400 y 1.600 mm. anuales. Los escarpes son generalmente calizos. Parejas censadas = 26; nidos analizados = 13.

### Zona Media Oriental

Se extiende sobre 2.000 km<sup>2</sup>. El relieve se caracteriza por la amplitud de los valles o cuencas rodeados de sistemas montañosos. Las altitudes se encuentran entre 350 y 1.400 m.. La pluviosidad varía entre 400 y 1.200 mm. anuales. Los roquedos son de caliza y conglomerado. Parejas censadas = 23; nidos analizados = 16.

### Ribera

Es una comarca de 2.500 km<sup>2</sup> ocupada por extensas llanuras y pequeñas sierras. La altitud oscila

entre 240 y 750 m. Las precipitaciones no alcanzan los 600 mm. al año. Los ríos que surcan la zona han originado algunos grandes acantilados de yesos y arcillas. Parejas censadas = 16; nidos analizados = 14.

### Bardenas

Zona esteparia de 450 km<sup>2</sup> situada en el extremo sudeste de la provincia. Las alturas se hallan entre los 300 y 650 m. sobre el nivel del mar. Las precipitaciones son inferiores a los 300 mm. anuales. Los cortados son arcillosos con estratos de calizas o conglomerados y bordean áreas casi completamente llanas. Parejas censadas = 31; nidos analizados = 24.

Las 75 parejas fueron visitadas en una o dos ocasiones durante el período reproductor. En cada visita se inspeccionaron los nidos conocidos para determinar si se hallaban ocupados. En caso necesario, se prospectaba la zona para verificar la posibilidad de nuevas construcciones. De esta forma se analizaron 77 nidos que estuvieron ocupados al menos una temporada.

La situación de cada nido se señaló sobre un mapa a escala de 1:10.000 y se registró para cada uno de ellos las siguientes variables: altitud sobre el nivel del mar, litología del roquedo, altura en la vertical del nido, orientación de la pared, altura relativa del nido sobre el suelo, su orientación y la descripción del emplazamiento.

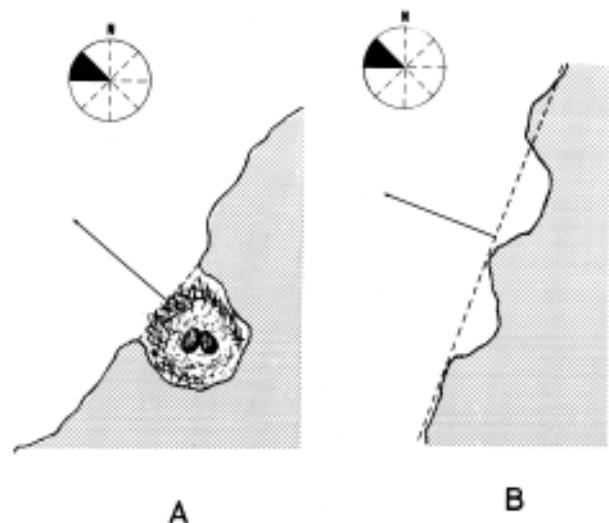


Figura 1. Método empleado para determinar la orientación predominante del nido (A) y del roquedo (B), (véase el texto).

El cálculo de la altura sobre el nivel del mar a la que nidifica cada pareja se ha efectuado sobre el mapa con una precisión de 5 m. En aquellas parejas que han ocupado más de un nido se ha considerado la altitud media de los distintos nidos.

La altura de la pared en la vertical del nido se ha calculado a partir de mapas topográficos o por estimación visual, especialmente en los roquedos de altura inferior a los 10 m.

La orientación predominante de los nidos y roquedos se ha establecido sobre 8 sectores. Si un nido o pared rocosa estaba abierta a varios octantes, ha sido escogido aquel que ocupaba una posición central o promedio (Figura 1). Una vez totalizados los resultados se les ha aplicado el test de la Q de Crochan (SIEGEL, 1965) para determinar si se produce una selección específica de la orientación.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Altitud

Las altitudes obtenidas están comprendidas entre 265 y 1.280 m. siendo la media de 570 m. ( $n = 75$ ) y la media ponderada de 630 m. ( $n = 140$ ).

Como era de prever, las altitudes registradas por zona aumentan hacia el norte (ver tabla 1). Resulta obvio que el límite inferior está condicionado por la altitud mínima de la zona considerada. En la altitud máxima pueden influir otro tipo de factores, como clima o desnivel existente a las áreas de campeo (BERGIER y CHEYLAN, 1980). Los valores hallados en Navarra coinciden por los constatados por otros autores en diversas áreas geográficas: BRAILLON (1979); BERGIER y CHEYLAN (1980); MARCO y GARCIA (1981); LOPO y CEBALLOS (1985).

	MAXIMA	MINIMA	MEDIA
PIRINEOS	1280	660	885
Z.M. OCCIDENTAL	975	370	765
Z.M. ORIENTAL	860	435	640
RIBERA	525	265	335
BARDENAS	575	310	415

Tabla 1. Altitudes de los nidos sobre el nivel del mar.

### Ubicación los nidos

Todos los nidos conocidos se sitúan en escarpes. Sin embargo, en dos lugares distintos de la zona mediterránea obtuvimos referencias relativas a nidos de Alimoche instalados sobre *Pinus halepensis*, sin que fuera posible verificarlas. La nidificación en árboles ha sido señalada en otros puntos del área de distribución de la especie (NEWTON, 1979).

De los 77 nidos controlados, 35 se hallan en acantilados calizos, 14 en arcillas, 14 en yesos, 11 en conglomerados, 2 en areniscas y 1 en margas. Analizando estos datos por zonas (ver tabla 2) se observa que el emplazamiento del nido se produce en función de la naturaleza de los cortados disponibles. Así, en los Pirineos y Zonas Medias prácticamente todos los nidos se emplazan sobre calizas, en la Ribera sobre yesos y en las Bardenas sobre arcillas, de acuerdo con la litología de cada una de ellas.

Un 63.64% de los nidos están situados en cuevas, un 27.87% en repisas más o menos protegidas por extraplomos, un 7.79% en grietas y el 1.30% restante se encuentra apoyado en árboles. En conjunto, la utilización de la vegetación arbórea

	CONGLOM.	ARENISCA	CALIZA	MARGA	ARCILLA	YESO
PIRINEOS			10			
Z.M. OCCIDENTAL	1		11			1
Z.M. ORIENTAL	4	1	10	1		
RIBERA					1	13
BARDENAS	6	1	4		13	

Tabla II. Litología de los cortados donde se ubican los nidos.

o arbustiva como apoyo o protección de los nidos es escasa; 9.09%. La elección de cuevas es aún más acusada de lo que indican estos resultados, ya que los nidos situados en oquedades angostas son más difíciles de localizar y, por otra parte, se seleccionaron «a priori» las parejas que emplazaban sus nidos en lugares fácilmente visibles al objeto de estudiar el éxito reproductor de la especie.

La preferencia de este necrófago, como de otras rapaces, por cuevas para nidificar ha sido frecuentemente señalada como protección frente a los rigores climáticos (HIRALDO et al., 1979). Dada la tardía época de nidificación del Alimoche, esta tendencia puede estar motivada por la necesidad de evitar una excesiva insolación a los pollos, que podría ser mortal en los primeros días de vida (MOSHER y WHITE, 1976). Las características de las cavidades, generalmente muy angostas y difíciles de acceder puede sugerir igualmente una adaptación frente a los posibles predadores. Las referencias bibliográficas a este respecto son muy escasas (RODRIGUEZ y BALCELLS, 1968). Sin embargo, en ciertos necrófagos del Neártico (*Cathartes aura* y *Coragyps atratus*) se ha registrado la existencia de una relación inversa entre la utilización de oquedades de rocas o árboles para nidificar y las tasas de mortalidad por predadores (JACKSON, 1983). Paralelamente, algunos grandes buitres eurasiáticos que anidan en árboles ven en ocasiones destruidas sus nidadas por córvidos, extremo que no ocurre en especies que ubican sus nidos en cavidades rocosas (véase HIRALDO et al., 1979).

### Altura de los cortados y posición relativa de los nidos

La altura de los escarpes en los que nidifica el Alimoche oscila entre 2 y 115 m., con una media de 29 m. (+ 20). La distribución por alturas de los distintos roquedos puede observarse en la figura 2. Por áreas geográficas es en la Zona Media Occidental donde Neophron utiliza paredes de mayor altura,  $\bar{x} = 52$ , y en las Bardenas donde los escarpes utilizados tienen menor entidad,  $\bar{x} = 17$  (ver tabla 3).

Es de destacar que en las Bardenas hay parejas que intentan la reproducción en cortados minúsculos (8 parejas se asientan en escarpes de menos de 10 m. de altura). La alta densidad del Alimoche en esta comarca relegaría a algunas parejas a puntos marginales poco ventajosos desde el punto de vista trófico y/o de la seguridad, tal como se ha sugerido en otras especies de aves (BROWN, 1968). La escasa presión humana que existe en la Bardena podría permitir a dichas parejas asentarse con éxito en estos pequeños cortados, mientras que en otras zonas de Navarra más humanizadas este hecho resulta poco frecuente.

La altura a la que se encuentran los nidos respecto a la base de la pared oscila entre 0.5 y 60 m., situándose el 59.74% en el tercio superior, el 25.97% en el tercio medio y el 14.29% en el tercio inferior del cantil. Al disponer el nido en tramos altos del roquedo, al Alimoche se asegura una protección frente a posibles predadores (incluido el hombre) a la vez que un acceso cómodo desde el aire.

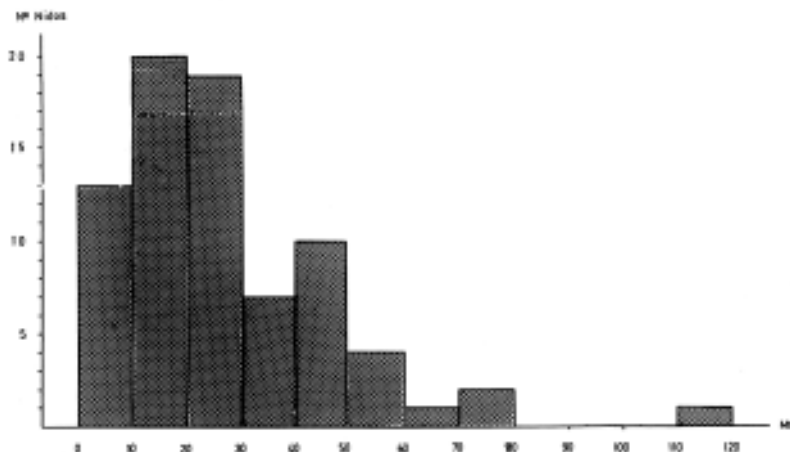


Figura 2. Distribución de los nidos según la altura del roquedo en que se asientan.

	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	$\sigma_{\text{rel}}$
PIRINEOS	65	15	30	16
Z.M. OCCIDENTAL	115	25	52	25
Z.M. ORIENTAL	60	6	29	17
RIBERA	60	5	28	17
BARDENAS	50	2	17	11

Tabla III. Altura de los cortados donde se ubican los nidos.

### Orientación

De acuerdo con el hecho de que en la zona de estudio los frentes fríos y lluviosos penetran por el norte y noroeste, los datos obtenidos revelan una clara tendencia a evitar la exposición al norte en el emplazamiento del nido ( $Q = 38.22$ ;  $p < 0.001$ ). Esta tendencia parece aún más claramente manifiesta en la elección del roquedo ( $Q = 43.00$   $p < 0.001$ ) (ver figura 3). Podemos inferir que la selección se efectúa en el momento de elegir el roquedo, adaptándose el emplazamiento del nido a la orientación de las oquedades disponibles en la pared. Nuestros resul-

tados coinciden con los obtenidos por BRAILLON (1979) en el Pirineo francés, único autor que ha tratado este tema en profundidad.

### AGRADECIMIENTOS

El Instituto Navarro del Suelo ha facilitado amablemente la consulta de la abundante cartografía requerida en este estudio.

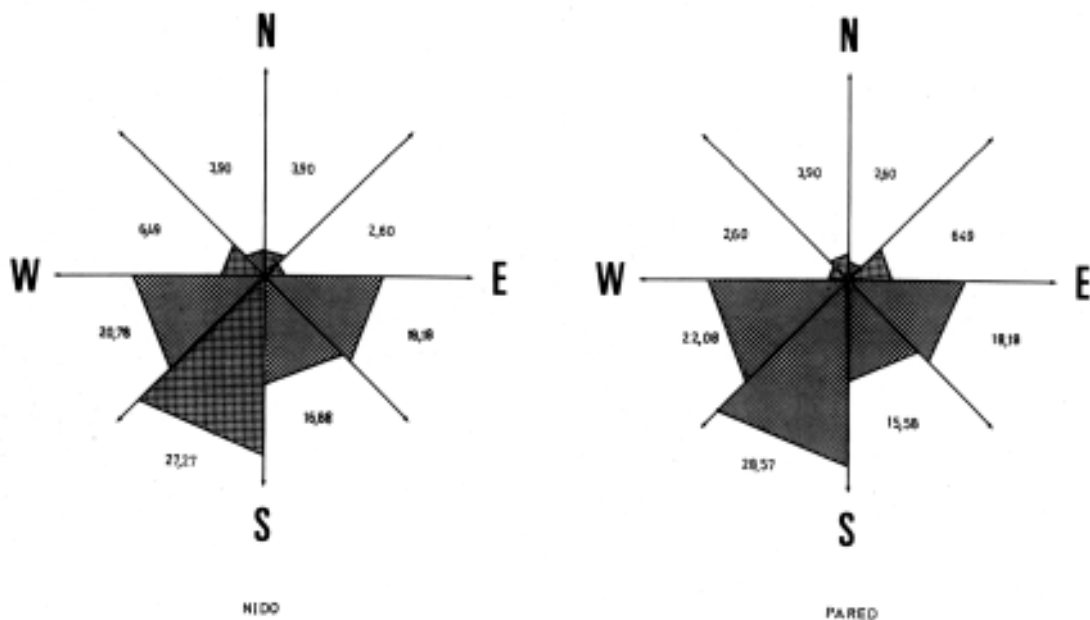


Figura 3. Orientaciones predominantes de los nidos y de los roquedos.

**BIBLIOGRAFIA**

- BERGIER, P. & CHEYLAN, G.  
1980 Statut, succès de reproduction et alimentation du vautour percnoptère *Neophron percnopterus* en France Méditerranéenne. *Alauda*, 48: 75-97.
- BRAILLON, B.  
1979 Le percnoptère dans les Pyrénées. En *La Grande Faune Pyrénéenne et des Montagnes d'Europe*, 319-329. Pau (France).
- BROWN, J.L.  
1969 Territorial behaviour and population regulation in birds. *Wilson Bull.*, 83 (3): 293-329.
- CONGOST, J. & MUNTANER, J.  
1974 Presencia otoñal e invernal y concentración de *Neophron percnopterus* en la isla de Menorca. *Misc. Zool.*, 3 (4):1-11.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K. E. L. (eds)  
1977 *The Birds of Western Palearctic*. Vol.II. Oxford. Oxford University Press.
- DONAZAR, J. A. & FERNANDEZ, C.  
1982 Censo de cinco rapaces rupícolas en Navarra. Quebrantahuesos (*Gypaëtus barbatus*), Águila real (*Aquila chrysaëtus*), Águila perdicera (*Hieraëtus fasciatus*), Halcón común (*Falco peregrinus*) y Alimoche (*Neophron percnopterus*). Príncipe de Viana. Sup. Ciencias, 2: 435-441.
- GEROUDET, P.  
1965 Visite au nid du Percnoptère *Neophron percnopterus*. *Nos Oiseaux*, 27: 333-335.
- HIRALDO, F., DELIBES, M. & CALDERON, J.  
1979 El Quebrantahuesos *Gypaëtus barbatus* (L.) *Sistemática, Taxonomía, Biología, Distribución y Protección*. Monografías ICONA nº 22.
- JACKSON, J.A.  
1983 Nesting Phenology, Nest Site Selection, and Reproductive Success of Black and Turkey Vultures. In: *Vulture Biology and Management*. 245-270. Ed.S.R. Wilbour y J.A.Jackson. University of California Press.
- LOPO, L. & CEBALLOS, O.  
1985 *Distribución y evaluación de las poblaciones de rapaces rupícolas en La Rioja*. Inédito. Comunidad Autónoma de La Rioja.
- MARCO, J. & GARCIA, D.  
1981 Situation actuelle des populations de nécrophages *Gyps fulvus*, *Gypaëtus barbatus* et *Neophron percnopterus* en Catalogne. *Rapaces Méditerranéens*, 66-69. Corsica France.
- MOSHER, J. A. & WHITE, C. M.  
1976 Directional exposure of Golden Eagle nests. *Can. Field Nat.*, 90 356-359.
- NEWTON, I.  
1979 *Population Ecology of Raptors*. Berkhamsted. T & A. D. Poyser.
- RODRIGUEZ, F.L. BALCELLS, E.  
1968 Notas biológicas sobre el alimoche, *Neophron percnopterus* en el Alto Aragón, *Publ. Cen. Pir. Biol. Exp.*, 2: 159-187. Jaca.
- SIEGEL, S.  
1956 *Estadística no paramétrica*. Méjico. Ed. Trillas.
- TERRASSE, J. F., TERRASSE, M. & BOUDOINT, Y.  
1961 Observations sur la reproduction du vautour fauve, du percnoptère et du gypaète barbu dans les Basses Pyrénées. *Alauda*, 29: 1-24.