

ACTIVIDAD, USO DEL ESPACIO Y CUIDADO PARENTAL EN UNA PAREJA DE ALIMOCHE (*NEOPHRON PERCNOPTERUS*) DURANTE EL PERIODO DE DEPENDENCIA DE LOS POLLOS*

OLGA CEBALLOS¹ y J. A. DONAZAR²

RESUMEN

Se ha estudiado una pareja de Alimoches reproductora durante el período de dependencia de los pollos (20 de julio-10 de septiembre de 1987) en el área de Bardenas Reales (Navarra-Zaragoza). La hembra fue equipada con un radiotransmisor. En total se emplearon 45 días de trabajo (720 horas), de los cuales 20 fueron dedicados al seguimiento de la hembra y 25 al control del territorio del nido. Los pollos volaron, respectivamente, los días 28 de julio y 7 de agosto. Las fechas de inicio de migración fueron 3-IX (ambos pollos), 8-IX (macho) y 10-IX (hembra).

El tamaño del área de campeo de la hembra (mínimo polígono convexo) es de 2.071 Ha. El área de campeo, que es realmente empleada por el ave para alimentarse y reposar, es de 600 Ha. Existe una tendencia muy acusada a seleccionar activamente muldares para alimentarse, evitando las áreas de cultivos y bosques. Como áreas de reposo son seleccionados preferentemente los roquedos.

Dentro de la actividad diaria, la frecuencia de vuelos iniciados es máxima en las horas extremas del día, pero las aves pasan un mayor porcentaje de tiempo volando en las primeras horas de la tarde. Los vuelos de aleteo, planeo y ciclo se tienden a producirse con igual frecuencia, pero los vuelos de ciclo se realizan a mayor altura y son de mayor duración. La velocidad alcanzada por los Alimoches es máxima en vuelos aleteados y llega a los 43,8 km/h.

El territorio defendido ocupa un área de 20,3 Ha en torno al nido. Macho y hembra frecuentan este territorio durante las primeras y últimas horas del día cuando se producen la mayor parte de las agresiones a intrusos. En las horas centrales del día los adultos se alimentan y ceban a los pollos. El papel de ambos sexos en el cuidado parental del territorio y los pollos aparece dividido de modo que el macho lleva a cabo la mayor parte de las agresiones a intrusos (82,4%) y de las cebas (73,2%) mientras que la hembra pasa más tiempo en el territorio tomando parte en pautas de conducta que requieren contacto corporal con los pollos; peticiones de alimento pollo-adulto (64,4%) y aloaseo adulto-pollo (100%).

A lo largo del período de dependencia de los pollos, la frecuencia de vuelos iniciados y el porcentaje de tiempo dedicado al vuelo permanece constante, así como el tiempo que pasan los adultos en la zona del nido, la frecuencia de agresiones intra e interespecíficas y la frecuencia de cebas. La fracción de tiempo que ambos adultos pasan juntos tiende a aumentar hacia el final de este período. Tras la migración de los pollos descende la frecuencia de vuelos iniciados por la hembra, ambos adultos pasan juntos una fracción importante del tiempo y dejan de frecuentar casi por completo el territorio por lo que las agresiones a otras aves desaparecen.

Las temperaturas extremas parecen afectar a la frecuencia de vuelos mientras que la frecuencia de cebas es máxima en días de bajas temperaturas.

Dada la importancia de los muldares como áreas de alimentación del Alimoches se propone el inventario y mantenimiento de todos aquellos muldares que sean fundamentales para la conservación de las aves carroñeras.

* Este trabajo es el resultado de un contrato de asistencia técnica con el ICONA. Uno de los autores (O. C.) disfrutó de una ayuda económica del Gobierno de Navarra.

¹ Sociedad de Ciencias Aranzadi, Pl. I. Zuloaga (Museo). 20003 San Sebastián.

² Estación Biológica de Doñana. Apartado 1056, 41013 Sevilla.

INTRODUCCION

La biología del Alimoche es todavía muy poco conocida habiéndose realizado escasos estudios específicos. Estos se han centrado, fundamentalmente, en la evaluación de poblaciones nidificantes y de su éxito reproductor y, en algunas ocasiones, en su alimentación (véase BERGIER y CHEYLAN, 1980). Por el contrario, falta casi completamente información sobre importantes aspectos como son la actividad, la estrategia de explotación de los recursos tróficos, los factores reguladores del éxito reproductor y el período de independización de los pollos. La mayoría de la información existente hoy en día sobre estos temas es muy fragmentaria y no pasa a menudo de ser anecdótica.

Desde el año 1983 se viene estudiando en las regiones de Navarra y Aragón la biología de *Neophron percnopterus* tratando de incidir en aquellas facetas que están más necesitadas de información y que pueden tener una importancia especial para la conservación de la especie. En el presente artículo se exponen parte de los resultados obtenidos, concretamente los referentes al control y seguimiento de una pareja reproductora. Se trataron de cubrir los siguientes objetivos: 1) Actividad y movimientos. 2) Área de campeo y uso del espacio en relación al uso del suelo por parte del hombre. 3) Relaciones entre ambos miembros de la pareja. 4) Cuidado parental a través del mantenimiento y defensa del territorio y las cebas a los pollos.

La consecución de esta información, en especial la relativa al segundo objetivo, puede ser de especial importancia de cara a la conservación y gestión de las poblaciones de Alimoche en la Península Ibérica toda vez que se ha argumentado frecuentemente que la disponibilidad de recursos tróficos, la desaparición de la ganadería extensiva y los cambios de usos de los hábitat donde la especie lleva a cabo su ciclo vital pueden estar causando la regresión de *Neophron* en ciertas áreas de nuestro continente (TERRASSE, 1979; BERGIER y CHEYLAN, 1980; CRAMP y SIMMONS, 1980; CLOUET y DENDALET-CHE, 1982; PEREA *et al.*, en prensa). Cabe señalar que el Alimoche ha sido declarada especie «amenazada» por el CONSEJO DE EUROPA (1981). A nivel del Estado español, el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza ha clasificado a la especie como «vulnerable» (ICONA, 1986).

AREA DE ESTUDIO

El trabajo se ha llevado a cabo en la comarca de las Bardenas Reales, situada en el Valle del Ebro, a caballo de Navarra y Zaragoza (Fig. 1). La extensión del territorio es, aproximadamente, de 40.000 Ha. El relieve es predominantemente llano, con elevaciones tabulares que no superan los 650 metros de altitud. El clima es mediterráneo continental, con precipitaciones medias anuales de 425 mm y temperaturas promedio de 14,5° C. Las precipitaciones se concentran preferentemente en otoño y primavera siendo los veranos secos y calurosos y los inviernos secos y fríos como consecuencia de los frecuentes vientos del norte-noroeste (cierzo). Durante el período de estudio (20 de julio-10 de septiembre de 1987) las precipitaciones alcanzaron los 21,4 litros, siendo la temperatura media de 23,4° C (31,2-15,6). La vegetación natural predominante, la maquia de coscoja y escambrón (*Rhamno-cocciferetum*) está actualmente casi eliminada y en sus escasos reductos ha sido invadida por el pino carrasco (*Pinus halepensis*). Las laderas pedregosas están ocupadas por romerales (*Rosmarino-Linetum suffruticosi*) y las vaguadas y barrancos por albardinares (*Agropyro-Lygetum*), sisallares (*Salso-Artemisium*) y vegetación halófila (*Suaedetum brevifoliae*). Gran parte de los terrenos llanos están hoy en día ocupados por cereales de secano en régimen de año y vez. Parte de ellos, en el lado aragonés, han sido transformados en regadíos extensivos en

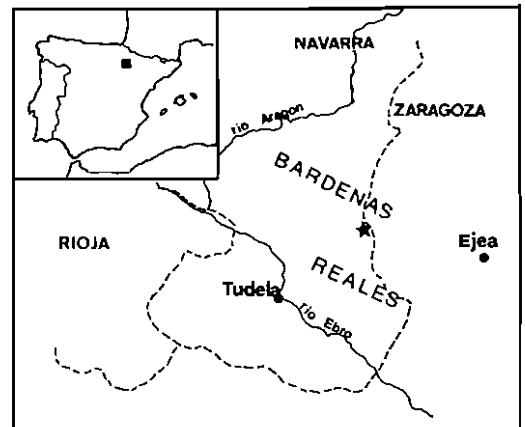


Fig. 1. Situación geográfica del área de estudio (Bardenas Reales). La estrella representa la posición del nido estudiado.

los que domina el maíz. Existe una abundante caña ganadera (50.000 ovejas) en régimen extensivo y transhumante que ocupa los pastos en otoño, invierno y primavera. La población de Alimoches de las Bárdenas Reales es una de las más densas de Europa y se cifra en torno a las 40 parejas reproductoras, basándose su alimentación en el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y en las carroñas de ovinos (DONAZAR y CEBALLOS, en prensa).

MATERIAL Y METODOS

El estudio de la pareja reproductora se llevó a cabo entre el 20 de julio y el 10 de septiembre de 1987.

Los Alimoches criaron dos pollos en un corral de, aproximadamente, 10 metros de altura, situándose el nido en una pequeña cavidad. La hembra de la pareja fue capturada el día 7 de julio mediante una red de cohetes.

Marcaje

A la hembra capturada se le colocaron las siguientes marcas: anilla convencional de metal, anilla de PVC que lleva grabada una terna vertical compuesta por una letra y dos números, marcas alares y radiotransmisor. Las marcas alares se confeccionaron en plástico SAFLAG y se sujetaron con un remache metálico rodeando al húmero del ave (véase KOCHERT *et al.*, 1983; YOUNG y KOCHERT, 1987). El color empleado fue el rojo. El radiotransmisor, con frecuencia de 150.775 MHz, poseía sensor de movimiento, lo que permitió detectar si el ave se encontraba posada o volando. El peso aproximado del aparato oscilaba en torno a los 20 g, lo que supone una proporción aceptable sobre la biomasa total del ave. El aparato fue fijado a las plumas rectrices centrales (KENWARD, 1978). La adaptación del Alimoches estudiado a las marcas fue muy positiva. Se observó su conducta en las horas subsiguientes al marcaje y no se detectó ningún patrón que hiciese sospechar afecciones derivadas del marcaje o marcaje.

Seguimiento y registro de datos

Se procuró en todo momento seguir al ave visualmente. Cuando se perdía el contacto se recurría a su localización mediante receptores y antenas ma-

nuales tipo Yagi. Una vez sintonizada la frecuencia del transmisor se tomaba su dirección con la antena. De este modo, y mediante la recepción simultánea de la señal desde dos puntos diferentes era posible concretar la posición del ave por triangulación (KENWARD, 1980). En la práctica, raramente hubo que recurrir a este procedimiento. Gracias al conocimiento de los movimientos de las rapaces y a lo rutinario de éstos era posible seguirlas con mucha precisión sin recurrir a triangular. Todas las observaciones fueron registradas en cinta magnetofónica. Para cada observación se especificó la hora solar, la actividad desarrollada y, en el caso de los vuelos, se registraba, además, la duración, la altura aproximada y la clase de vuelo (aleteo, planeo o cicleo) que predominaba. Se han considerado tres alturas de vuelo <50, 50-500 m y >500 m. Generalmente, dispusimos de dos equipos de seguimiento que trabajaron simultáneamente de modo que mientras uno de ellos registraba las actividades en la zona del nido, el otro seguía a la hembra durante sus recorridos por el área de campeo.

Estimación del área de campeo

Seguendo a FULLER (1979) se han empleado tres métodos para estimar el tamaño del área de campeo.

1. *Área mínima.* Incluye el área comprendida dentro de un polígono convexo que conecta las localizaciones más exteriores. Es el parámetro que permite una comparación más fiable con las estimaciones dadas por otros autores aun cuando incluye porciones de terreno que nunca son utilizadas por el ave.

2. *Malla cuadrada.* Para estimarla se dividió el área de estudio en cuadrados de 500 × 500 m (25 Ha) en base a la cuadrícula UTM. El área de campeo es la suma de la extensión de los cuadrados en los que se han producido las localizaciones. Este método conduce a una estimación del tamaño del área de campeo mucho menor que en el primer caso, dado que no se incluyen las zonas sobrevoladas para traslados de un punto a otro.

3. *Malla cuadrada completa.* A partir de la malla cuadrada, se incluyen dentro del área de campeo todos aquellos cuadrados que se encuentran entre los que poseen localizaciones siempre que la dis-

tancia sea igual o inferior a 2.500 m. Los cuadrados así incluidos son tratados nuevamente como localizaciones y el proceso se repite hasta completar el área de campeo. De esta forma se incluyen todas aquellas zonas que son frecuentemente sobrevoladas por la rapaz en sus expediciones de caza. La elección de un tamaño de cuadro de 500 m de lado se basa en el hecho de que en un mismo punto concreto (muladar, cortado del nido), los Alimoches tienden a realizar muy frecuentemente cortos vuelos sin un fin definido. Por ello era necesario escoger una malla suficientemente espaciosa con el fin de abarcarlos.

Análisis del uso del hábitat

Para la evaluación en la selección del hábitat nos hemos basado en el área de campeo de malla cuadrada completa. Cada cuadrado se asignó a uno de los siguientes hábitats: regadío extensivo, secano extensivo, bosque (pinar), matorral mediterráneo degradado (romeral, albardinar, sisallar y vegetación halófila), muladar, corral y roquedo.

Cada cuadrado 500×500 fue asignado a uno de estos hábitats anteriormente reseñados. Si un cuadrado incluía más de un hábitat se consideró aquél que fuera dominante en extensión, excepto para los casos de muladar, corral y roquedo. Siempre que en un cuadrado existiese uno de estos hábitats donde se encuentran puntos de alimentación o bien el nido, el cuadrado fue asignado a ellos independientemente del hábitat dominante en el que se hallaran inmersos.

Se han establecido dos categorías de actividad: alimentación y reposo. En reposo se incluyen comportamientos como arreglo del plumaje, baño y sueño. De cara a individualizar las localizaciones se ha considerado una nueva localización cada vez que el ave observada cambiaba de actividad o de cuadrícula.

La selección activa de cada hábitat fue determinada en base a la frecuencia de localizaciones que corresponderían a un determinado hábitat en función de su disponibilidad global dentro del área de campeo y la frecuencia de localizaciones realmente observada. En base a ello hemos aplicado el índice de selectividad de IVLEV (1961):

$$I = \frac{\text{Frecuencia esperada} - \text{Frecuencia observada}}{\text{Frecuencia esperada} + \text{Frecuencia observada}}$$

Este índice proporciona valores entre +1 y -1, lo que equivale, respectivamente, a una máxima selección positiva o negativa. Valores cercanos a 0 sugieren que no existe selección de ningún tipo y que el hábitat en cuestión es usado en función de su disponibilidad. La significación de estas tendencias se verificó mediante pruebas de χ^2 y de Fisher (SIEGEL, 1956).

Períodos de estudio considerados

Atendiendo a la fenología del desarrollo de los pollos (ver Resultados) hemos dividido la época de estudio en cuatro períodos: 1.º, estancia en el nido y primeros vuelos de los pollos (20-07—07-08); 2.º, primera parte del período de dependencia (08-08—21-08); 3.º, segunda parte del período de dependencia (22-08—03-09), y 4.º, período en que los adultos permanecen en el área de cría tras la migración de los pollos (04-09—10-09).

RESULTADOS Y DISCUSION

El estudio ha comprendido un total de 45 días de seguimiento. De éstos, 25 fueron empleados en el control del nido y del territorio defendido por los adultos. El número de días de observación por cada uno de los cuatro períodos fenológicos considerados (ver Métodos) es de 6, 8, 10 y 3, respectivamente. La hembra fue seguida durante 20 días, correspondiendo a cada período fenológico, 10, 7, 0 y 3 días, respectivamente.

Los pollos volaron con fechas 30-07 y 07-08 a la edad de 72 y 77 días, respectivamente. Durante las dos primeras semanas de su período de dependencia permanecieron en las cercanías del nido sin realizar grandes desplazamientos. En los días anteriores a su partida llevaron a cabo vuelos de larga duración, acompañando a los adultos en sus movimientos a través del área de campeo. La partida migratoria de ambos pollos fue simultánea, el día 03-09. El macho desapareció del territorio de cría el día 08-09 y la hembra inició la migración dos días más tarde (10-09).

Actividad

Vuelos

La frecuencia de vuelos iniciados por la hembra en

relación a la hora del día muestra (Fig. 2 A) una distribución que tiende a la bimodalidad con máximos crepusculares y mínimo en las horas centrales de la tarde. El número de vuelos iniciados por ho-

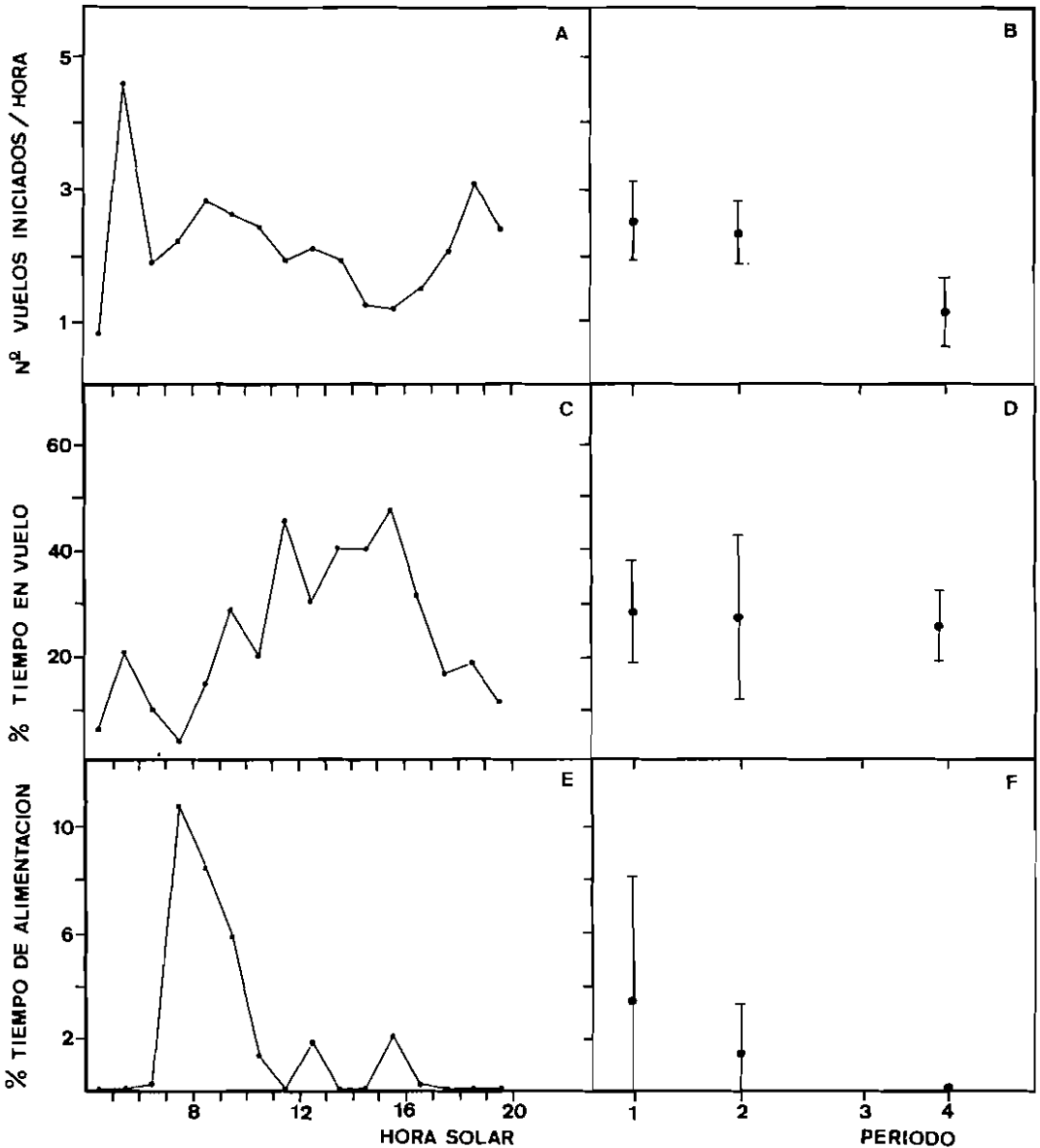


Fig. 2. Actividad de la hembra seguida mediante radirastreo. Relación del número de vuelos iniciados por hora de observación y del porcentaje de tiempo dedicado a la alimentación y al vuelo con el horario solar y los períodos de estudio. Para estos últimos se detallan las

medias y las desviaciones típicas. 1. Período anterior al primer vuelo de los dos pollos. 2. Primera parte del período de dependencia. 3. Segunda parte del período de dependencia. 4. Período tras la migración de los pollos.

ra de observación en relación al período de observación permite apreciar (Fig. 2 B) un mantenimiento a nivel constante durante el período de dependencia de los pollos y un descenso notable tras la partida migratoria de éstos, que llega a ser significativo ($t=4,021$, $g.l=8$, $p<0,05$). La proporción del tiempo empleado en el vuelo, en relación a la hora del día, presenta (Fig. 2 C) un máximo entre el mediodía y las horas centrales de la tarde. Con respecto a la fecha de observación (Fig. 2 D) la proporción del tiempo dedicado al vuelo no varía significativamente de unos períodos a otros. En conjunto, parece que estos parámetros se ven influidos por la interacción adultos-pollos que determina que en las horas extremas del día en que el grupo familiar permanece unido se produzcan frecuentes desplazamientos, la gran mayoría de poca envergadura (CEBALLOS y DONAZAR, inédito). De ahí que, tras la emigración de los pollos, descienda notablemente la frecuencia de vuelos iniciados. La gran duración de los vuelos llevados a cabo en las horas centrales del día corresponden, evidentemente, al aprovechamiento por parte del ave de las térmicas formadas por la diferencia de temperaturas a nivel de capas atmosféricas (PENNYCUICK, 1972). En otras grandes rapaces veleras como *Aquila adalberti* se ha observado una tendencia similar (ALONSO *et al.*, 1985).

Como puede observarse en la Tabla I, las frecuencias numéricas alcanzadas por las distintas modalidades de vuelo respecto al total de vuelos observados es sensiblemente similar. Por el contrario, la duración del vuelo es baja en los de aleteo, incrementándose progresivamente en los vuelos de planeo, siendo los vuelos de cicleo los que más larga

duración (hasta 10,450 seg). Consecuentemente, el porcentaje de tiempo dedicado a cada tipo de vuelo sigue la misma tendencia. La altura de los vuelos presenta diferencias notables según la modalidad de éstos. La totalidad de vuelos de aleteo y la gran mayoría de los vuelos de planeo se realizan a baja altura (<50 m), mientras que los vuelos de cicleo se llevan a cabo preferentemente a media (50-500 m) y gran altura (>500 m). En *Gypaëtus barbatus* (BROWN, 1983) se ha observado que predominan los vuelos de exploración a baja y media altura (<100 m), siendo escasos los cicleos a gran altura, lo que puede deberse a la particular técnica exploratoria de esta gran rapaz (véase HIRALDO *et al.*, 1979). La relación altura de vuelo-modalidad puesta de manifiesto en nuestros resultados ha sido citada también por VEIGA (1984) estudiando una comunidad de rapaces diurnas.

En varias ocasiones, y gracias al trabajo simultáneo de dos equipos de observadores, se logró estimar la velocidad empleada por ambos miembros de la pareja en traslados dentro de su área de campeo (Tabla II). Puede comprobarse que este parámetro es extremadamente variable oscilando entre 4,4 y 43,8 km/h. Todos los vuelos corresponden a traslados entre zonas de alimentación y el nido y, en la gran mayoría, los adultos acarreaban cebas. Los resultados parecen sugerir que las velocidades más altas se alcanzan en vuelo batido, mientras que los traslados en los que se intercalan cicleos o largos planeos se llevan a cabo a velocidades bajas. En otras especies de buitres se ha calculado también la velocidad de desplazamiento obteniéndose valores de 26-69 km/h en *Gyps coprotheres* (BOSHOF *et al.*, 1984), 45 km/h en *G. rueppellii* y 53-64 km/h

TABLA I
CARACTERISTICAS DE LOS VUELOS ($n=582$) DE LA HEMBRA ESTUDIADA MEDIANTE SEGUIMIENTO RADIOTELEMETRICO. EN LA DURACION SE DETALLA LA MEDIA Y LA DESVIACION TIPICA (ENTRE PARENTESIS)

	Frecuencia (%)	Duración (segundos)	% Tiempos en vuelo	Altura en metros (%)		
				<50	50-500	>500
Aleteo ($n=227$)	39,0	58,2 (138,4)	5,6	100,0	—	—
Planeo ($n=262$)	45,0	154,9 (251,8)	17,2	98,8	1,2	—
Cicleo ($n=93$)	35,5	1.959,5 (1.890,8)	77,2	15,7	25,3	59,0

TABLA II
VELOCIDADES Y CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS VUELOS DE LA PAREJA DE ALIMOCHEs ADULTOS ESTUDIADA

Fecha	♂ km/h.	Clase de vuelo	Fecha	♀ km/h.	Clase de vuelo
08-08	43,8	Alereo	11-08	38,8	Alereo
05-08	25,4	Alereo	08-08	35,5	Alereo
08-08*	24,9	Aleteo-cicleo	10-08	30,9	Alereo
05-08	14,1	Cicleo	08-08*	28,6	Aleteo-cicleo
05-08	7,3	Cicleo	13-08	24,7	Alereo
08-08**	6,7	Cicleo	04-08	12,0	Aleteo-planeo
			09-08	8,2	Cicleo
			08-08**	4,4	Cicleo

Los asteriscos indican vuelos simultáneos de ambas aves.

en *Necrosyrtes monachus* (PENNYCUICK, 1972). Sorprende la alta velocidad que es capaz de alcanzar *Necrosyrtes* en relación a *Neophron* cuando ambos poseen una configuración relativamente semejante. La razón puede estribar en que las velocidades de *Necrosyrtes* se tomaron en períodos de deslizamiento a gran altura durante vuelos de largo alcance. Por el contrario, los vuelos realizados por los Alimoches estudiados eran todos de escasa magnitud (hasta 5.300 m). En estas condiciones puede ser más rentable el acarrear cebas al nido, mediante vuelos de alereo ya que la elevación necesaria para poder luego realizar rápidos vuelos descendentes requeriría una inversión de tiempo comparativamente elevada.

Alimentación

La hembra tendía a alimentarse preferentemente en las horas iniciales del día (Fig. 2 E), siendo casi nula esta actividad a partir de mediodía. Con relación a la fecha de observación, las actividades de alimentación muestran un descenso progresivo en su importancia, respecto al tiempo de observación total (Fig. 2 F), llegando a ser nulas en los días previos a la partida migratoria. De hecho se pudo comprobar que en los tres días precedentes a la migración la hembra no probó el alimento a pesar de que disponía de él en el muladar que frecuentaban diariamente. El relativamente escaso coste energético del vuelo a vela empleado durante la migración (ver PENNYCUICK, 1972) puede hacer innecesaria la adquisición de reservas grasas previamente a la iniciación del viaje.

Área de campeo y uso del espacio

El tamaño alcanzado por el área de campeo es el siguiente: Mínimo polígono convexo 2.071 Ha, malla cuadrada 600 Ha, malla cuadrada completa 1.600 Ha. La forma de este área de campeo (Fig. 3) es, aproximadamente, rectangular con el nido situado en posición ligeramente excéntrica.

La mayor parte del área de campeo está cubierta por terrenos de regadío, encontrándose también pequeñas extensiones de cultivos de secano, matorral mediterráneo degradado y pinar. Existen numerosos roquedos en la zona del nido, así como corrales y un muladar en las cercanías de un núcleo habitado. El análisis sobre uso del hábitat (Tabla III) revela que, para actividades de alimentación, la hembra selecciona cuadrículas donde existen muladares, evitando zonas de cultivos, tanto de secano como de regadío. Roquedos y pinares tienden también a ser seleccionados negativamente, aunque de forma no significativa. Respecto a los períodos de reposo, el hábitat seleccionado positivamente es el roquedo, mientras que nuevamente los cultivos son seleccionados negativamente a nivel significativo.

Es conocido que el tamaño del área de campeo puede variar en función del sexo y la edad del individuo y de la fenología reproductora (FULLER, 1979; PETERSEN, 1979; MCCRARY, 1981; MARTIN, 1987, etcétera). Estos trabajos tienden a señalar que el área de campeo se incrementa conforme avanza la estación reproductora, tendiendo a ser sensiblemente similar en machos y en hembras durante la época de dependencia de los pollos. En el

TABLA III
SELECCION DE HABITAT POR LA HEMBRA DE ALIMOCHE PARA ACTIVIDADES DE ALIMENTACION Y REPOSO

	HABITAT						
	Regadío	Secano	Bosque	Materral	Muladar	Corral	Roquedo
Disponibilidad	29	17	1	5	1	6	5
Alimentación:							
— Núm. local	4	1	0	2	13	4	0
— Ind. de Ivlev	-0,46*	-0,73*	-1,00	0,03	0,94***	0,27	-1,00
Reposo:							
— Núm. local	1	21	1	12	3	9	140
— Ind. de Ivlev	-0,98***	-0,41**	-0,50	-0,10	0,00	-0,32	0,81***

Se detalla la disponibilidad global de cada hábitat (núm. de cuadrículas), el núm. de localizaciones observadas en cada categoría de hábitat y los índices de electividad de Ivlev.

* = $p < 0,05$. ** = $p < 0,01$. *** = $p < 0,001$.

caso de los Alimoches estudiados creemos que no existen diferencias fundamentales en el área de campeo explotada por el macho y la hembra ni en el uso del espacio toda vez que normalmente ambos adultos realizaban sus recorridos juntos y era común verlos simultáneamente en las áreas de alimentación y reposo.

La única estimación del tamaño del área de campeo de *Neophron* proviene de BERGIER y CHEYLAN (1980), quienes dan un valor de 1.000 km² para aves de Provenza, siendo la forma de estas áreas semicircular. THIOLLAY (1969) sugiere que el área de campeo puede tener 10 km de radio, aunque esta cifra puede ampliarse hasta 25-30 km. Nuestros resultados apuntan a que el área de campeo de los Alimoches reproductores es de hecho mucho más reducida. Observaciones llevadas a cabo con adultos no equipados con radiotransmisores que eran seguidos visualmente inciden en esta misma opinión, no pareciendo ser el radio de acción de la pareja superior a 5 km (CEBALLOS y BONAZAR, inédito). Por el contrario, los individuos no reproductores que no regentan territorios definidos llevan a cabo desplazamientos mucho mayores llegando a tener áreas de campeo de hasta 52.236 Ha (DONAZAR y CEBALLOS, 1987). Estos resultados permiten suponer que las cifras avanzadas por BERGIER y CHEYLAN (1980) y THIOLLAY (1969) pueden estar influidas por la inclusión de observaciones sobre individuos no reproductores, tal como ya apuntaba este último autor. En otras especies de buitres estudiadas mediante radiotransmisores se

han comprobado tamaños de área de campeo de 554 km² para *Gyps coprotheres* (BOSHOF *et al.*, 1984) y 350-700 km² para *Gypaëtus barbatus* (BROWN, 1983). Gracias a otras técnicas se sabe que el radio de desplazamientos puede llegar a ser de, al menos, 40 km en *Gyps fulvus* (TERRASSE y TERRASSE, 1974), 140 km en *Gyps rueppellii* y 25 km en *Necrosyrtes monachus* (PENNYCUICK, 1972). Así pues, parece que el área de campeo de *Neophron* es notablemente más reducida que la de los grandes buitres, aunque su tamaño corresponde a lo que cabría esperar dadas sus dimensiones (ver NEWTON, 1979). La razón de estas diferencias, respecto a otros necrófagos, puede estribar en la obtención de un compromiso entre la magnitud de los desplazamientos y la necesidad de acarreo de presas al nido. Estos aportes se llevan a cabo en el pico, por lo que las dimensiones de la ceiba son inevitablemente reducidas, contrariamente a lo que ocurre en otros necrófagos que transportan importantes cantidades de alimento en el buche (MUNDY, 1982). En este caso no resultarían rentables los vuelos de largo alcance, dado que supondrían una alta inversión en tiempo para su aporte escaso en biomasa a los pollos, lo que tendería a disminuir la frecuencia de cebas. Esto último puede resultar negativo para el desarrollo de los pollos que poseen tasas de crecimiento relativamente rápidas (CEBALLOS y BONAZAR, inédito) (véase también BERGIER y CHEYLAN, 1980).

La naturaleza de los hábitats que el Alimoche explota para obtener el alimento ha sido predicha ha-

bitualmente a partir de los restos hallados en los nidos y de observaciones puntuales no sistemáticas. En conjunto se ha señalado (CONGOST y MUNTANER, 1968; THIOLLAY, 1969; NOVAL, 1975; BERGIER y CHEYLAN, 1980) que *Neophron* visita carreteras, orillas de ríos, prados de ganado, basureros y muladares. Nuestros resultados sugieren que, al menos en la pareja estudiada, los muladares proporcionan la mayor parte de los aportes tróficos. En general, creemos que la importancia de la carroña de grandes animales (principalmente ungulados domésticos) puede haber sido subestimada en los estudios sobre alimentación de la especie. Como ejemplo, podemos citar a la propia pareja a que se refiere este estudio. El análisis de restos encontrados en el nido revela una mayoría de restos de fauna salvaje; conejo (*Oryctolagus cuniculus*) 37,5%, otros pequeños mamíferos 6,3% y aves 31,3%, siendo escasos los restos de ganado doméstico. Sin embargo, hemos podido comprobar que la pareja obtiene la gran mayoría de su alimento en un muladar surtido con carroñas de ovejas. Es evidente, por tanto, que los restos de carroña desaparecen sin dejar rastro, probablemente porque no suelen incluir porciones óseas que permanezcan en el tiempo. La alta dependencia del Alimoche de muladares es común a individuos reproductores y no reproductores (cuatro aves estudiadas con radiotransmisores, DONAZAR y CEBALLOS, 1987) y probablemente se debe a las ventajas que reporta para la adquisición del alimento. Como todos los buitres, en condiciones naturales el Alimoche debe obtener un recurso impredecible en el espacio y en el tiempo (carroñas de animales salvajes) (AMADON, 1964). Desde el momento en que la ubicación del alimento pasa a ser predecible el ave puede ahorrar una fracción importante de tiempo y energía (véase SCHOENER, 1971; PYKE *et al.*, 1977, etcétera). El seguimiento visual de Alimoches no equipados con radiotransmisores en áreas donde no existían muladares reveló, con todas las reservas que se derivan de la imprecisión del método, que en estos casos las aves explotan preferentemente zonas de matorral mediterráneo donde capturan y dan muerte a conejos y pollos de aves (CEBALLOS y DONAZAR, en preparación). AMORES (1979) apuntó que en Sierra Morena los Alimoches centran su búsqueda en áreas de monte y matorral mediterráneo, probablemente también tratando de detectar pequeños animales salvajes en los que parece basarse la dieta en dicha región. Tal como su-

giere HOUSTON (1983) la predación podría ser una respuesta ante la carencia de un alimento más rentable (carroñas).

Territorialidad y cuidado del nido

El territorio o área defendida activamente comprendía en la pareja estudiada una zona de, aproximadamente, 20,3 Ha en torno al nido (Fig. 3). El tiempo que pasan los miembros de la pareja en el territorio sigue un patrón horario muy semejante en ambos, aunque la hembra permanece globalmente más tiempo en la zona del nido que el macho. Los máximos se producen en las horas extremas del día y los mínimos en las primeras horas de la tarde (Fig. 4 A). Sin embargo, la hembra no pasaba la noche en el territorio, sino que se dirigía para este fin a un dormitorio comunal de Alimoches, situado a 2.450 m del nido donde se llegaron a reunir hasta 14 Alimoches entre adultos e inmaduros. De ahí que la gráfica correspondiente a la hembra presente profundos mínimos en las horas crepusculares. Por su parte, el macho dormía, generalmente, en una pequeña repisa a 400 m del nido. Respecto al período de observación (Fig. 4 B) el porcentaje de tiempo que pasan ambos miembros de la pareja en el territorio se mantiene sin variaciones significativas (*t* de Student, *p* > 0,05)

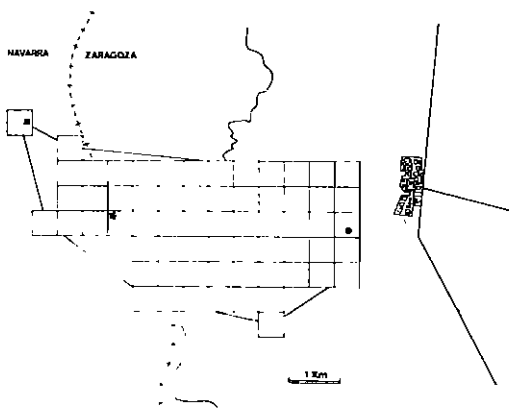


Fig. 3. Área de campeo (mínimo polígono convexo y malla cuadrada completa) de la hembra reproductora estudiada mediante radiorastreo. La zona sombreada representa el territorio defendido por la pareja de adultos. La estrella, el cuadrado y el punto señalan la posición del nido, el dormitorio y el muladar, respectivamente.

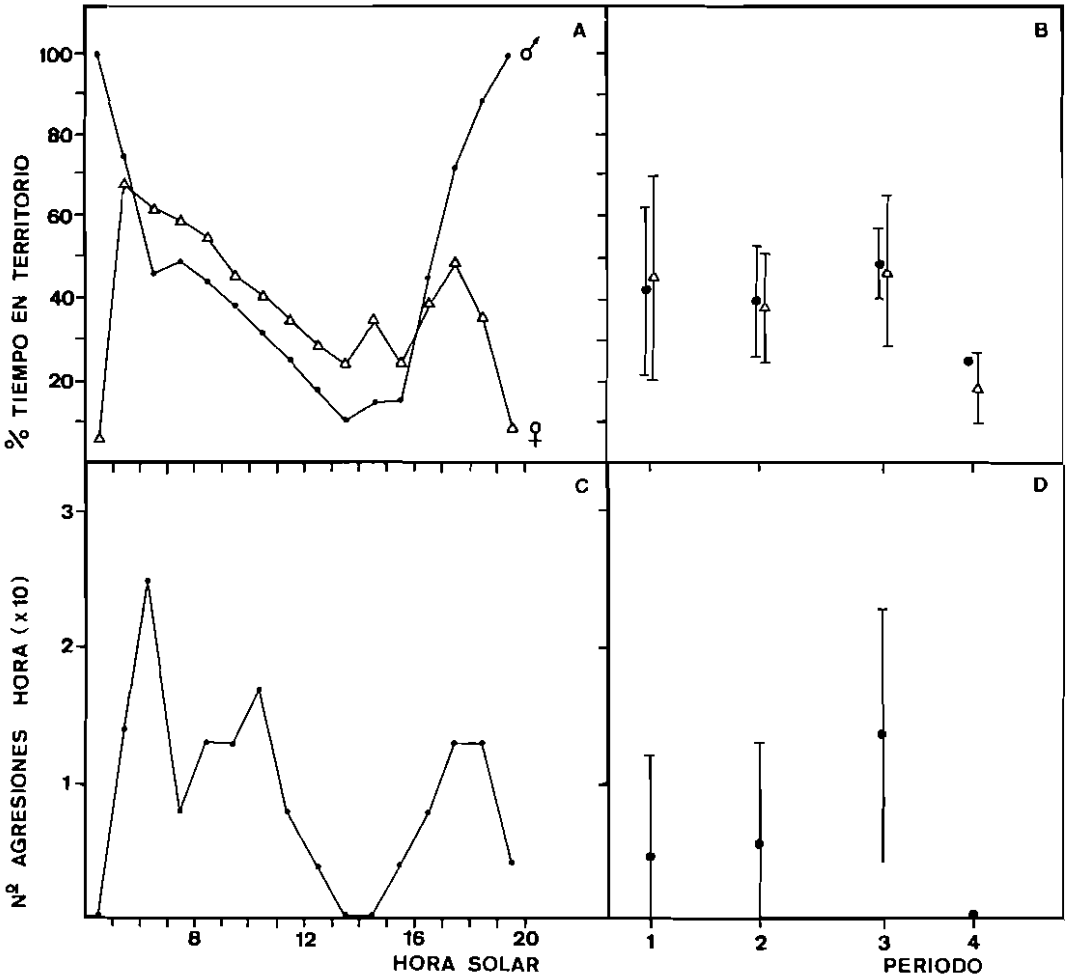


Fig. 4. Relación entre el porcentaje de tiempo pasado en el territorio por cada uno de los adultos y número de agresiones por hora de observación con el horario solar y el período de estudio. Para más explicaciones véase la Fig. 1.

en torno al 40-50% a lo largo de todo el período de dependencia de los pollos, pero desciende significativamente para ambos sexos (hembra; $t = 2,570$, $g.l. = 11$, $p < 0,05$) (macho; $t = 2,472$, $p < 0,05$) tras la partida de los pollos. Observaciones realizadas en otra pareja de Alimoches proporcionaron porcentajes de tiempo pasado en la zona del nido muy similares a los de la pareja estudiada con radiotransmisor. Sin embargo, en otros buitres como *Gyps coprotheres* se ha estimado en un 7-14% el tiempo que permanecen los adultos en la zona del nido durante el período de dependencia de los

pollos (MUNDY, 1983; ROBERTSON, 1985). En otras rapaces como *Accipiter nisus* se ha demostrado que este parámetro varía en función de la disponibilidad de alimentos, permaneciendo más frecuentemente en las cercanías del nido aquellos adultos con altos recursos tróficos en sus áreas de campeo (NEWTON, 1986).

Durante el período de estudio se observaron un total de 34 agresiones, de las que 26 (76,5%) fueron contra otros Alimoches, 7 (20,6%) contra Cuervos (*Corvus corax*) y 1 (2,9%) contra Chova Piquirroja

(*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). El macho participó en el 82,4% de las agresiones y la hembra en el 20,6%. Todos los alimoche, adultos e inmaduros, que penetraron en el territorio estando los adultos presentes fueron invariablemente atacados. Por el contrario, un pollo de una pareja cercana que entró en el territorio tras la partida de los pollos criados por la pareja fue tolerado. Respecto al horario solar, la frecuencia de agresiones presenta una distribución que tiende a la bimodalidad (Fig. 4 C) con máximos en las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, correspondiendo a las horas en que los adultos permanecen en las cercanías del nido. Con respecto al período de observación (Fig. 4 D) la frecuencia de agresiones tiende a presentar un máximo al final del período de dependencia de los pollos y un mínimo tras la partida de éstos (no fue observada ninguna agresión). Probablemente ello se deba a la invasión frecuente del territorio por Alimoche migrantes durante la última semana de septiembre y el mínimo a la ausencia de los adultos del territorio del nido durante buena parte del día. No obstante, las diferencias no llegan a ser significativas (t de Student, $p > 0,05$). En el caso de otras especies de buitres como *Gyps coprotheres* se producen agresiones en sólo el 21,6% de las oportunidades en que otro individuo invade la zona del nido (MUNDY, 1982). El mayor papel del macho en la defensa del territorio parece ser un fenómeno común a muchas especies de rapaces (ver NEWTON, 1979).

Las cebas a los pollos fueron siempre aportadas en el pico. La práctica totalidad de las cebas tuvieron lugar en el nido tal como ocurre en *Gyps coprotheres* (BOSHOF *et al.*, 1984) y contrariamente a lo observado en pequeñas rapaces (NEWTON, 1979; BUSTAMANTE, 1986, etcétera). Probablemente los grandes buitres, al no sufrir predación regular, no necesiten evitar el concentrar las cebas en un solo punto (ver NEWTON, 1987). Ambos miembros de la pareja aportaron cebas, aunque de un total de 56 observaciones, 41 (73,2%) correspondieron al macho y 15 (26,8%) a la hembra, contrariamente a lo que ocurre en otras especies en que la hembra lleva el peso de los aportes tróficos al final de la estancia de los pollos en el nido (BROWN y AMADON, 1968; INSAUSTI, 1986). Las máximas frecuencias de cebas tienden a producirse en la primera mitad del día, aunque de forma irregular (Fig. 5 A). Pueden observarse máximos que coinci-

den (Fig. 2 E) con las horas en que se producen, igualmente, las máximas frecuencias de alimentación, por parte del adulto. Nuestras observaciones sugieren que en una visita al muladar, los adultos, generalmente, se alimentan primero ellos mismos y después recogen la ceba que transportan a los pollos. La frecuencia de cebas se mantiene casi constante durante todo el período de dependencia de los pollos (Fig. 5 B), siendo las diferencias no significativas (t de Student, $p > 0,05$) contrariamente a lo observado en otras especies de aves (O'CONNOR, 1984; BUSTAMANTE, 1986; ALONSO *et al.*, 1987) en las que la frecuencia de cebas pasa a ser casi nula al final del período de dependencia de los pollos.

Las peticiones de alimento de los pollos a los adultos, que consisten en rápidos picoteos en la mandíbula inferior del adulto, se dirigen mayoritariamente a la hembra (64,4%, $N = 101$). Sin embargo, la duración media de las peticiones dirigidas al macho (154,0 seg) es superior a la de las dirigidas a la hembra (94,8 seg), siendo las diferencias ligeramente significativas ($t = 2,028$; $g.l. = 99$; $p < 0,05$). Las pautas de aseo de las alas de los adultos a los pollos fueron observadas en 113 ocasiones, todas las cuales corrieron a cargo de la hembra. En conjunto, parece ser que los papeles de ambos adultos durante el período de dependencia están claramente repartidos, de modo que el macho defiende el territorio y aporta las cebas, mientras que la hembra lleva el peso del mantenimiento de los lazos paternofiliales a través de pautas de conducta que requieren contacto corporal (ver WILSON, 1975).

Relaciones entre los miembros de la pareja

La cohesión entre ambos miembros de la pareja de adultos se ha estimado en base a la fracción de tiempo que pasan macho y hembra juntos, respecto al tiempo total que ambas aves estuvieron simultáneamente presentes en el territorio. El valor de este parámetro sigue un patrón horario (Fig. 5 C) paralelo al tiempo que cada uno de los adultos permanece en el territorio del nido, tal como era de esperar. Respecto al período de observación (Fig. 5 D), los valores se mantienen constantes durante la época de vuelo de los pollos y primera parte del período de dependencia para pasar a aumentar significativamente ($t = 2,647$, $g.l. = 16$,

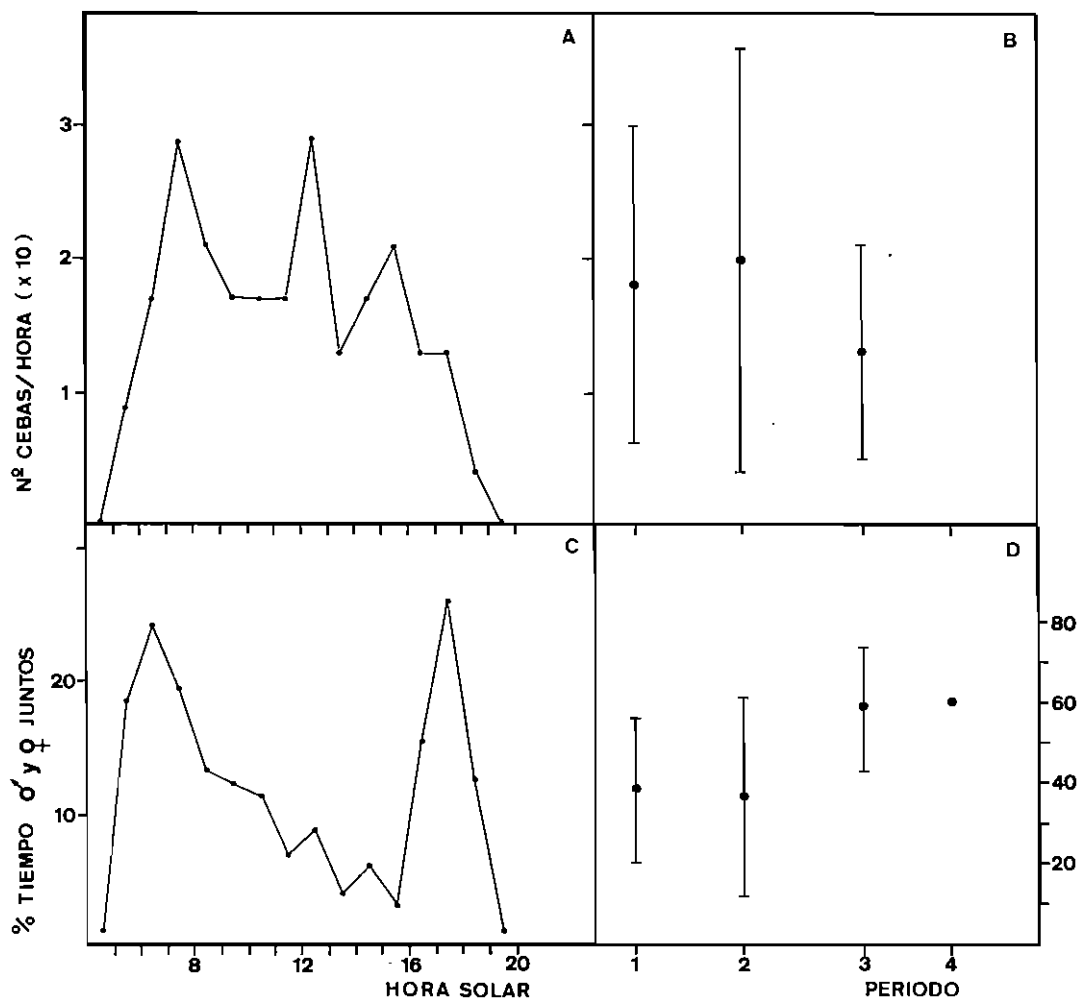


Fig. 5. Relación entre el número de cebas llevadas al nido por los adultos y porcentaje de tiempo que pasan el macho y la hembra juntos en el territorio (sobre el

tiempo total que ambos permanecen simultáneamente en dicho territorio) con el horario solar y el período de estudio. Para más explicaciones véase la Fig. 1.

$p < 0,05$) en la segunda parte del período de dependencia de los pollos. Tras la migración de éstos, los adultos mantuvieron esta tendencia durante el único día de observación en que ambos se encontraron en la zona del nido. Para conocer si la cohesión de la pareja era responsabilidad de uno u otro miembro o de ambos, hemos aplicado un índice de proximidad (MARTIN y BATESON, 1986):

$$I = U^A / (U^A + U^B) - S^A / (S^A + S^B)$$

siendo U^A = número de ocasiones en que la pareja es unida por el miembro A; U^B = número de veces que la pareja es unida por el miembro B; S^A = número de veces que la pareja es separada por A; S^B = número de veces que la pareja es separada por B. El índice oscila entre +1 (A es totalmente responsable de la proximidad) y -1 (B es totalmente responsable de la proximidad). Un valor cercano a 0 señala que ambos organismos comparten la responsabilidad en el mantenimiento de la pareja.

Aplicando este índice a nuestros datos (siendo A el macho) hemos obtenido un valor global de $I=0,025$. Para cada uno de los períodos considerados dentro de la época de estudio los valores son: 1.º, $I=0,142$. 2.º, $I=-0,067$. 3.º $I=0,007$. 4.º, $I=0,000$. Por tanto, podemos concluir que la cohesión de la pareja se mantiene por iniciativa de ambos adultos.

Influencia de factores meteorológicos en la actividad y la frecuencia de cebas

Hemos escogido tres variables climatológicas para incluir en el análisis: temperatura máxima, temperatura mínima y nubosidad media diaria, esta última medida en una escala de 0 a 10. No se han incluido datos de precipitación por haber sido éstas muy escasas durante las fechas de realización del trabajo. Los datos provienen de una estación meteorológica del Gobierno de Navarra, situada en el borde del territorio de estudio. Como variables inherentes a la actividad de los alimoches hemos escogido: fracción de tiempo que permanecían el macho y la hembra (separadamente) en el territorio, frecuencia de vuelos iniciados por la hembra, fracción de tiempo dedicado al vuelo por la hembra y frecuencia de cebas.

Considerando todo el período de estudio como una única muestra, puede comprobarse (Tabla IV) que la frecuencia e importancia de los vuelos de la hembra parecen no verse afectados por condiciones meteorológicas. El tiempo de estancia del macho y de la hembra en el territorio se ve influido negativamente por la temperatura máxima, mientras que la frecuencia de cebas se correlaciona positivamente con la nubosidad. De todos modos, aunque sig-

nificativas estas correlaciones son bajas y explican un escaso porcentaje de la variación.

Si tomamos por separado cada uno de los períodos fenológicos considerados dentro de la época de estudio (Tabla V) puede comprobarse que la tendencia a una correlación negativa entre el tiempo pasado en el territorio y la temperatura máxima no llega a ser significativa. La frecuencia de cebas aparece correlacionada positivamente con la temperatura mínima y negativamente con la temperatura máxima, siendo independiente de la nubosidad. Ambas correlaciones alcanzan altos valores y corresponden a los períodos de vuelo de los pollos y primera parte del período de dependencia de éstos, respectivamente.

Hemos comprobado que las altas temperaturas, en las horas de gran insolación llegaban a alcanzarse los 40º C en el área de estudio, determinaban que la hembra de la pareja se retirara poco después de mediodía a zonas sombrías del roquedo, donde dormía y allí pasaba inmóvil varias horas, con el fin de evitar el estrés térmico. Por su parte, el incremento en la frecuencia de cebas en condiciones de bajas temperaturas relativas resulta sorprendente, pues se contrapone a la tendencia general en muchas especies de aves (O'CONNOR, 1984). Quizá ello pueda deberse a que estos días eran frecuentemente tormentosos, lo que podría haber facilitado el vuelo de los Alimoches gracias a las turbulencias atmosféricas.

PROTECCION

Los resultados obtenidos en el estudio de la pareja reproductora expuestos en el presente artículo y los

TABLA IV
RESULTADOS DE LAS CORRELACIONES MOMENTO-PRODUCTO ENTRE VARIABLES CLIMATICAS Y ACTIVIDAD DE LOS ALIMOCHEs DURANTE TODO EL PERIODO DE ESTUDIO

	TM	Tm	N	g.l.
Frecuencia de vuelos iniciados (♀)	-0,255	0,091	0,212	18
Porcentaje de tiempo en vuelo (♀)	-0,299	-0,314	0,030	18
Tiempo en territorio (♂)	-0,396*	-0,087	0,389	23
Tiempo en territorio (♀)	-0,444*	-0,018	0,264	23
Frecuencia de cebas	-0,168	0,112	0,459*	23

TM = temperatura máxima. Tm = temperatura mínima. N = nubosidad. g.l. = grados de libertad.
Significación: * = $p < 0,05$.

TABLA V
 RESULTADOS DE LAS CORRELACIONES MOMENTO-PRODUCTO ENTRE VARIABLES CLIMATOLÓGICAS Y ACTIVIDAD DE LOS ALIMOCHESES PARA CADA UNO DE LOS PERIODOS DE ESTUDIO

	PERIODO								
	TM	1 Tm	N	TM	2 Tm	N	TM	3 Tm	N
Frecuencia de vuelos iniciados (♀)	-0,189	-0,654 (8)	0,156	-0,654	-0,419 (5)	-0,158			
Porcentaje de tiempo en vuelo (♀)	-0,361	-0,104 (8)	0,593	-0,560	-0,637 (5)	-0,508			
Tiempo en territorio (♂)	-0,465	-0,147 (5)	0,746	-0,567	-0,515 (6)	0,244	0,372	0,370 (8)	0,291
Tiempo en territorio (♀)	-0,456	-0,232 (5)	0,598	-0,704	-0,362 (6)	0,129	-0,260	0,124 (8)	0,152
Frecuencia de cebas	-0,333	0,987** (5)	0,506	-0,722*	-0,347 (6)	0,630	-0,010	0,303 (8)	0,079

TM = temperatura máxima. Tm = temperatura mínima. N = nubosidad.
 Entre paréntesis, grado de libertad.
 Significación: * = $p < 0,05$. ** = $p < 0,01$. *** = $p < 0,001$.

conseguidos mediante el marcaje con radiotransmisores de individuos no reproductores (DONAZAR y CEBALLOS, 1987) vienen a coincidir en un punto esencial: los Alimoches son notablemente dependientes para su alimentación de los muladares y vertederos y, secundariamente, de las poblaciones de conejo. Estas conclusiones permiten avanzar que la protección de la especie en la Península Ibérica deberá pasar necesariamente por el mantenimiento de la ganadería extensiva y de los muladares. Mientras que es previsible que la ganadería extensiva no sufra una disminución en un futuro próximo, sí que se hace temer un endurecimiento de la postura administrativa sobre mantenimiento de muladares. La tendencia actual se dirige a la construcción de fosas donde se entierran los animales con cal viva, con el fin de evitar la transmisión de la hidatidosis. Esta tendencia de la administración se está haciendo patente en áreas de fuerte densidad de Alimoches y de otras aves carroñeras como Aragón y Navarra. En estas regiones existe un alto potencial alimenticio para los necrófagos, a partir de la ganadería estabulada (principalmente ovejas, cerdos y gallinas). Sin embargo, la obligación de enterrar los cadáveres da lugar a la excavación de las mencionadas fosas que, la mayoría de las veces, son construidas de forma poco ortodoxa, de

manera que el ganado se pudre en peores condiciones que si se dejara para su consumo por aves carroñeras. De hecho, el muladar visitado por nuestra pareja de estudio es un foso séptico semicolmatado, donde los Alimoches pueden entrar sin problemas, pero del que los grandes necrófagos (Buitre Leonado) recelan. Evidentemente, no se puede pretender que todas las carroñas de animales domésticos estabulados sean abandonadas al aire libre, ya que en numerosas zonas no existen suficientes aves carroñeras que puedan consumirlas, por ello será necesario determinar qué muladares son estrictamente necesarios para el mantenimiento de los necrófagos. Como resumen, se proponen los siguientes puntos de cara a la protección del Alimoche:

- Inventario en cada región o comunidad autónoma de los muladares existentes y de su uso por aves carroñeras.
- Mantenimiento, con garantías sanitarias de aquellos muladares que sean de especial importancia para las aves.
- Potenciación de las poblaciones de conejo mediante una gestión cinegética adecuada, especialmente en áreas de montaña.

— A medio y largo plazo potenciación de poblaciones de ungulados salvajes, con el fin de que sus carroñas sustituyan progresivamente al ganado doméstico en la alimentación de las rapaces.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos muy especialmene el apoyo incondicional prestado por Alejandro Urmeneta y por toda su familia, sin el que hubiera sido imposible la

realización de este estudio. En el trabajo de campo recibimos la ayuda de Ignacio García-Bello, Rafael Heredia, Chema Santiago, Fran Carrasquilla y Antonio Martínez. Ignacio Aresti, responsable del centro de recuperación de especies protegidas de Martioda (Alava), nos cedió el Alimoche que sirvió de reclamo en las capturas de redes. Explosivos Río Tinto cedió amablemente las cargas empleadas en estos trampeos. El doctor Fernando Hiraldo nos facilitó el material requerido y nos aportó sus sugerencias y críticas.

SUMMARY

A breeding Egyptian Vulture pair was monitored during the postfledging period (20 July-10 September 1987) in northern Spain. The female was provided with a radiotransmitter. On the whole, the female was monitored during 20 days and the territory around the nest was controlled during 25 days. The chicks started their flights on 28-July and 07-August. Both left the area on 03-September. The male and female migrated on 08 and 10 September respectively.

The female home range (minimum polygon) value is 2071 Ha. There is a strong tendency towards selection of carrion places for feeding, avoiding forest and cultivate lands. For roosting the female strongly selects cliffs.

The frequency of started flights reaches it's maximums at the extreme hours of day but the highest percentage of flying time occurs in the early afternoon. Flapping, gliding and soaring are equally employed but soaring flights are longer and take place at a higher height. Maximum speed is reached by flapping (43,8 km/h).

The defended territory extends 20,3 ha surrounding the nest. Male and Female remain in this territory during the first and the last hours of the day. In the middle of the day the adults feed themselves and deliver prey to the nest. The role of both sexes in the parental care of territory and chicks in divided. The male take part in most of agressions to intruders (82,4%) and feedings (73,2%). The female spend more time in the territory and take part in behaviour patterns which require body contact with chicks; food petitions (begging) (64,4%) and allopreening (100%).

The frequency of started flights, the percentage of flying time, the percentage of time that both adults spendt in the territory, the frequency of attacks againts intruders and the frequency of prey delivered to the nest remained constant during the post-fledging period. Adults spend more time together at the end of the post-fledging period and after the chick migration, but in this time the frequency of started flights, the itme spent in the territory and the attacks against intruders descended.

Extreme temperatures seemed to affect the frequency of started flights. The frequency of prey delivered to the nest is higher in days with low temperatures.

The importance of carrion places as feeding areas for Egyptian Vultures is demonstrated. For this reason it seems necessary to start an inventory and to preserve all these places for vulture conservation.

BIBLIOGRAFIA

ALONSO, J. C.; GONZÁLEZ, L. M.; HEREDIA, B., y GONZÁLEZ, J. L., 1987: «Parental care and the transition to independence of Spanish Imperial Eagles *Aquila heliaca* in Doñana National Park, southwestern Spain». *Ibis*, 129: 212-224.

AMADON, D., 1964: «The evolution of low reproductive rates in birds». *Evolution*, 18: 105-110.

- AMORES, F., 1979: *Estructura de una comunidad de rapaces en el ecosistema mediterráneo de Sierra Morena durante el período reproductor*. Tesis Doctoral (inédita), Univ. complutense de Madrid.
- BERGIER, P., y CHEYLAN, G., 1980: «Statut, succès de reproduction et alimentation du vautour percnoptère *Neophron percnopterus* en France Méditerranéenne». *Alanda*, 48: 75-97.
- BOSHOFF, A. F.; ROBERTSON, A. S., y NORTON, P. M., 1984: «A radio-tracking study of an adult Cape griffon vulture *Gyps coprotheres* in the southwestern Cape Province». *S. Afr. J. Wildl. res.*, 14: 73-78.
- BROWN, C. J., 1983: «Foraging and home range in the Bearded Vulture». *Proceedings 2nd Symposium on African Predatory Birds*: 45-46.
- BROWN, L., y AMADON, D., 1968: *Eagles, Hawks and Falcons of the World*. Country Life Books. London.
- BUSTAMANTE, J., 1986: *Conflicto paterno-filial e independencia de los pollos en el Milano Negro*. Tesis de Licenciatura (inédita), Univ. Autónoma de Madrid.
- CLOUET, M., y DENDALETCHÉ, C., 1982: «Diversité faunistique et biogéographie pyrénéenne». *Acta Biologica Montana*, 1: 1-14.
- CONGOST, J., y MUNTANER, J., 1974: «Presencia otoñal e invernal y concentración de *Neophron percnopterus* en la isla de Menorca». *Misc. Zool.*, 3: 1-11.
- CONSEJO DE EUROPA, 1981: «Oiseaux ayant besoin d'une protection spéciale en Europe». *Sauvegarde de la Nature*, 24.
- CRAMP, S., y SIMMONS, K. L., 1980: *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. II. Oxford University Press, Oxford.
- DONAZAR, J. A., y CEBALLOS, O., 1987: «Parámetros reproductores y uso del espacio en el Alimoché (*Neophron percnopterus*)». Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (inédito).
- DONAZAR, J. A., y CEBALLOS, OLGA (en prensa): «Alimentación y tasas reproductoras del alimoché (*Neophron percnopterus*) en Navarra». *Ardeola*.
- FULLER, M. R., 1979: *Spatiotemporal ecology of four sympatric raptor species*. Ph. D. Thesis (inédita). Univ. of Minnesota.
- HIRALDO, F.; DELIBES, M., y CALDERÓN, J., 1979: *El quebrantahuesos*. ICONA, Monografías, 22.
- HOUSTON, D. C., 1983: «The adaptative radiation of the Griffon Vultures», in: *Vulture Biology and Management* (ed. por S. R. Wilbur & J. A. Jackson), págs. 135-152. Univ. of California Press, Berkeley.
- ICONA, 1986: *Lista roja de los vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- INSAUSTI, J. A., 1986: *Biología del Aguila Perdicera (Hieraaetus fasciatus, Viellot 1822) en Navarra*. Tesis de Licenciatura (inédita). Univ. de Navarra.
- IVLEV, V. S., 1961: *Experimental ecology of the feeding of fishes*. Yale University Press. New Haven.
- KENWARD, R. E., 1978: «Radio transmitters tail-mounted on hawks». *Ornis Scand.*, 9: 220-223.
- KENWARD, R. E., 1980: «Radio Monitoring Birds of Prey», in: *Hand book on Radiotelemetry and Radio-tracking* (ed. por C. J. Ancianer & W. D. McDonald). Págs. 97-104. Pergamon Press, Oxford.
- KOCHERT, M. N.; STEENHOF, K., y MORITSCH, M. Q., 1983: «Evaluation of patagial markers for raptors and ravens». *Wildl. Soc. Bull.*, 11: 271-281.
- MARTIN, J. W., 1987: «Behavior and habitat use of breeding northern harriers in southwestern Idaho». *J. Rap. Res.*, 21: 57-66.
- MARTIN, P., y BATESON, P., 1986: *Measuring Behaviour*. Cambridge University Press. Cambridge.
- MCCRARY, M. D., 1981: *Space and habitat utilization by Red-shouldered Hawks (Buteo lineatus elegans), in Southern California*. M. Sc. Thesis, California State University.
- MUNDY, P. J., 1982: *The comparative biology of southern african vultures*. Vulture study group. Johannesburg.
- NEWTON, I., 1979: *Population Ecology of Raptors*. T. & AD Poyser, Berkhamsted.

- NEWTON, I., 1986: *The Sparrowhawk*. T. & AD Poyser, Berkhamsted.
- NOVAL, A., 1975: *Aves de presa*. Ediciones Naranco, Oviedo.
- O'CONNOR, R. J., 1984: *The Growth and the Development of Birds*. John Willy and Sons, Chischester.
- PENNYCUICK, C. J., 1972: «Soaring Behaviour and performance of some east african birds, observed from a motor-glider». *Ibis*, 114: 178-218.
- PEREA, J. L.; MORALES, M., y VELASCO, J.: , en prensa: «Programa de seguimiento de las poblaciones de alimoche (*Neophron percnopterus*) en España y primera encuesta sobre su estado de conservación». *Actas de la V Conferencia Internacional sobre Rapiñas Mediterráneas*. Evora (Portugal), 1986.
- PETERSEN, L. R., 1979: «Ecology of Great Horned Owls and Red-Tailed Hawks in Southeastern Wisconsin». *Wis. Dep. Nat. Resources. Tech. Bull.*, 111.
- PYKE, G. H.; PULLIAM, H. R., y CHARNOV, E. L., 1977: «Optimal foraging: A selective review of theory and tests». *Q. Rev. biol.*, 52: 137-154.
- ROBERTSON, A. S., 1985: «Observations on the post-fledging dependence period of Cape Vultures». *Ostrich*, 56: 58-66.
- SCHOENER, T. W., 1971: «Theory of feeding strateggies». *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 2: 369-404.
- SIEGEL, S., 1956: *Non-parametric statistics*. McGraw-Hill Book Company. New York.
- TERRASSE, J. F., 1979: «Grands rapaces des montagnes d'Europe», in: *La grande faune Pyreneenne et des montagnes d'Europe*: 281-291.
- TERRASSE, J. E., y TERRASSE, M., 1974: «Comportement de quelques rapaces nécrophages dans les Pyrénées». *Nos Oiseaux*, 356: 289-299.
- THIOLLAY, J. M., 1969: «Essai sur les rapaces du midi de la France. Distribution-ecologie». *Alauda* 34: 210-227.
- VEIGA, J. P., 1984: *Ecología de las rapaces de un ecosistema mediterráneo de montaña. Aproximación a su estructura comunitaria*. Tesis Doctoral (inérita), Univ. Complutense de Madrid.
- WILSON, E. O., 1975: *Sociobiology, the new synthesis*. Belknap Press, Harvard Univ. Press Massachusetts.
- YOUNG, L. S., & KOCHERT, M. N., 1987: «Marking techniques», in: *Raptor Management Techniques* (Ed. por B. A. Giron, B. A. Millsap, K. W. Cline & D. M. Bird), págs. 125-156. Natl. Wildl. Fed., Washington, D. C.