

# ORGANIZACIÓN SOCIAL DEL CIERVO EN HÁBITAT MEDITERRÁNEO

J. CARRANZA & J. VALENCIA

Carranza, J. & Valencia, J., 1992. Organización social del ciervo en hábitat mediterráneo. *Misc. Zool.*, 16: 223-232.

*Social organization of red deer in Mediterranean habitat.*— Group size and composition of red deer (*Cervus elaphus*) in a Mediterranean area was studied throughout one-year cycle. The already known grouping patterns for this species are also found in this habitat, i.e. both sexes form separate groups—familiar or female vs. male groups— during most of the year, with the exception of the rutting period where mixed groups—mainly harems with surrounding males— are common. Mean group size increases from a minimum value in summer (average 2.70 individuals per group) to a maximum in winter-spring seasons (average 5.25). This trend is found for every kind of groups— i.e. female, all-male and mixed groups. The annual dynamic in group size is different to those reported for northern areas of the species' distribution, in which summer figures are usually the highest ones. In our study area, mean group size was higher when groups were using open lands, and the use of those habitats was higher during winter-spring than in summer. This is explained by means of the extremely low grass production during the hot and dry Mediterranean summer, which is instead higher during winter and spring seasons.

Key words: Group size, Group types, Red deer, *Cervus elaphus*, Mediterranean ecosystems, Habitat use.

(*Rebut: 12 II 92; Acceptació condicional: 4 V 92; Acc. definitiva: 9 VI 92*)

Juan Carranza & Juliana Valencia, *Cát. de Biología y Etología, Fac. de Veterinaria, Univ. de Extremadura, 10071 Cáceres, España (Spain).*

La toma de datos fue financiada en parte por la Acción Integrada Hispano-Francesa número 12/28 titulada "Estudio ecoetológico de tres especies de ungulados salvajes que habitan ecosistemas mediterráneos: búsqueda de indicadores biológicos"

## INTRODUCCIÓN

El ciervo común (*Cervus elaphus*) es un ungulado de gran importancia en el hábitat mediterráneo debido, entre otros factores, a su abundancia y su aprovechamiento económico, principalmente a través de la actividad cinegética. La amplia distribución de la especie en la región Paleártica, junto con la notable abundancia e importancia económica que presenta en muchas zonas de su área de dis-

tribución, ha hecho que numerosos investigadores se hayan ocupado de su estudio desde los más variados puntos de vista (DARLING, 1937; BARTOS, 1983; CLUTTON-BROCK et al., 1982; CLUTTON-BROCK & ALBON, 1989; BROWN, 1992). Gracias a ello hoy puede considerarse como la especie de ungulado mejor conocida. No obstante, recientes estudios realizados en el área mediterránea (CABALLERO, 1985; CARRANZA et al., 1990, 1991) han puesto de manifiesto importantes

diferencias en la ecología y comportamiento de esta especie con respecto a poblaciones de distribución más norteña. Las diferencias en la estacionalidad mediterránea y su repercusión sobre la disponibilidad de alimento para el ciervo (RODRÍGUEZ-BERROCAL, 1978) provocan un uso del espacio y una selección del hábitat particulares (CARRANZA et al., 1991), así como diferencias incluso en las estrategias de apareamiento que los machos utilizan para acceder a las hembras (CARRANZA et al., 1990).

El término "organización social" ha sido frecuentemente utilizado tanto para referirse al tamaño y composición de los grupos como a las interacciones que ocurren entre los individuos que los componen. Nuestra utilización del término sigue la nomenclatura propuesta por CHALMERS (1979), según la cual debiera utilizarse para el tamaño y composición de los grupos, reservando el término "estructura social" (HINDE, 1976) para el conjunto de interacciones que ocurren dentro de los grupos y que determinan los tres niveles de complejidad denominados respectivamente interacciones, relaciones y estructura.

Es bien conocido en esta especie que machos y hembras tienden a asociarse en grupos unisexuales en el caso de los primeros y familiares en el caso de los segundos, manteniéndose los sexos separados durante la mayor parte del año, excepto durante la época de celo (CLUTTON-BROCK et al., 1982). Las variaciones a lo largo del año en la composición y especialmente en el tamaño de los grupos, son influenciadas por los cambios en las condiciones ecológicas (PULLIAM & CARACO, 1984). Dada la singularidad de la dinámica anual de los factores ecológicos en los ecosistemas mediterráneos, es previsible encontrar algún efecto de ésta en la dinámica anual de la organización social en esta especie con respecto a otras zonas de su área de distribución.

En este trabajo pretendemos describir la dinámica anual en los patrones de asociación del ciervo relacionándola con la utilización a lo largo del año de los ecosistemas mediterráneos, resaltando las diferencias debidas a las peculiaridades de este tipo de ecosistemas frente a otros del área de distribución de la especie.

## ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó en un área de estudio situada en Sierra Morena Central (Córdoba-España), con una extensión aproximada de 2.000has. La cubierta vegetal está constituida predominantemente por bosque y matorral mediterráneos (géneros *Quercus*, *Cistus*, *Pistacia*, *Arbutus*, *Teucrium*, etc.), en distintos grados de adhesionamiento, junto con algunas áreas de *Pinus* spp. de repoblación. El clima de la zona es el típico del suroeste de la península ibérica, caracterizado por veranos muy calurosos y secos, e inviernos moderadamente fríos y húmedos.

La toma de datos consistió en registros puntuales de cada grupo observado, realizada a partir de itinerarios fijos durante las tres horas anteriores a la puesta del sol, momento de máxima actividad de los animales dentro del periodo de luz diurna (CARRANZA et al., 1991) y durante un año completo. En base a las características del ciclo anual de la especie se distinguieron tres épocas:

1. Preapareamiento: desde el nacimiento de las crías, hacia mayo o junio, hasta el inicio de la brama o periodo de celo, a finales de septiembre.
2. Apareamiento: época de celo, en el área estudiada comprende octubre y algo de noviembre.
3. Postapareamiento: abarca desde el final del celo hasta el nacimiento de las nuevas crías.

La toma de datos se realizó en base a clases de edad y sexo. Las clases consideradas fueron (CARRANZA, 1988):

- Cría: independientemente del sexo, desde su nacimiento hasta la siguiente época de nacimientos.
- Hembra joven: segundo año de vida de las hembras, entre uno y dos años de edad.
- Hembra subadulto: tercer año de vida.
- Hembra adulta: a partir de los tres años cumplidos.
- Vareto: machos durante el segundo año de vida, portan las "varas" o primera cuerna.
- Macho subadulto: tercer año de vida, segunda cuerna.
- Macho adulto: después de cumplir tres años, tercera cuerna en adelante.

Estas clases de edad y sexo eran fácilmente diferenciables en el campo según el tamaño y la forma del cuerpo, así como la configuración de las cuernas en el caso de los machos (MESIA, 1978). El número de individuos de un grupo que podían ser identificados era variable según las circunstancias. Así, los grupos identificados completamente se incluyen en todos los cálculos, los identificados completamente en cuanto a tipo (por ejemplo por distinguirse claramente los sexos pero no las edades) eran utilizados para tamaño de su tipo de grupo correspondiente, y por último los menos identificados eran sólo utilizados para el tamaño de grupos en general.

Los tipos de grupos considerados responden a los descritos tradicionalmente para esta especie (CLUTTON-BROCK et al., 1982). Denominaremos grupos familiares o de hembras a aquéllos formados por las clases hembra adulta, hembra subadulto, hembra joven, cría o vareto; los grupos de machos serán aquéllos que incluyen machos adultos, machos subadultos o varetos; las uniones de clases de edad-sexo de ambos tipos anteriores son registradas como grupos mixtos.

Como criterio para decidir cuándo dos animales se encuentran en un mismo grupo se consideró una distancia al vecino más próximo inferior a 50 metros, siguiendo a CLUTTON-BROCK et al. (1982), aunque en la práctica suele ser fácil asignar individuos a grupos, ya que suelen desplazarse juntos y sincronizan su comportamiento. La definición de grupo no incluye ninguna implicación sobre estabilidad; los grupos considerados por este procedimiento no tienen por qué corresponder sólo a las unidades de más intensa y continuada relación social, como los grupos familiares o los pequeños grupos de machos de edad y tamaño similar, incluyendo también los agregados que se mantienen juntos durante menor tiempo. En algunos de los itinerarios se registró también el tipo de hábitat utilizado por los grupos observados, a efectos de relacionar ambos parámetros. Los distintos tipos de hábitats existentes en la zona fueron agrupados en "cobertura vegetal" (bosques de *Quercus*, matorral, riberas de arroyo) y "áreas abiertas" (praderas, dehesas muy abiertas, olivares), y se descartaron para el análisis de tamaño de grupo en función de la selección de hábitat los grupos observados en caminos, carreteras, cortafuegos o charcas.

El tamaño medio de grupo se calculó por el sistema más frecuentemente utilizado, es decir, como una media resultante de dividir el número total de individuos entre el número de grupos. Además de esto, se calculó un tamaño medio de grupo por individuo observado, esto es considerando cada individuo observado en un grupo de tamaño  $t$  (no cada grupo) como un caso de valor  $t$  que entra en el cálculo de la media. En este caso el tamaño de muestra es el número de individuos, no el de grupos. La media calculada de este modo es superior a la que podría calcularse con el grupo como unidad, ya que un grupo de 10 individuos sería considerado como 10 obser-

vaciones de individuos que han optado por un tamaño de grupo de 10. Ésto es lógico desde el supuesto de que un grupo se mantiene unido por las decisiones de cada uno de sus componentes a permanecer en una agregación de tal tamaño. No obstante, y para evitar posibles confusiones, el cálculo primero, más tradicional, del tamaño de grupo, es el que se utiliza en general en el artículo, y cuando se hace referencia al segundo se indica "por individuo".

A efectos descriptivos se utilizan porcentajes, medias ( $\bar{x}$ ), desviación típica ( $s$ ), e intervalos de confianza al 99,9%. Los datos fueron procesados mediante análisis no paramétricos de la varianza (Kruskal-Wallis), de diferencias entre dos grupos (U de Mann-Whitney), o mediante el análisis de tablas de contingencia, utilizando el paquete "Statview" para ordenador Apple Macintosh.

## RESULTADOS

### Época de preapareamiento

Durante este periodo, se registró el tamaño de 451 grupos, 378 de los cuales pudieron ser identificados completamente en cuanto a su composición por clases de edad-sexo. El tamaño de los grupos en general, osciló entre uno y 26 individuos por grupo estando la media situada en 2,70;  $s=2,63$  ( $\bar{x}=5,25$  por individuo observado, ver Área de estudio y Métodos). Ambos sexos aparecieron claramente separados durante esta época: del total de grupos observados, el 65,9% corresponden a grupos familiares o de hembras, el 30,7% a grupos de machos, y sólo el 3,4% a grupos de composición mixta (fig.1).

Los grupos de hembras oscilaron en tamaño entre uno y 13 individuos por grupo ( $\bar{x}=2,38$   $s=1,54$ ;  $N=281$ ; fig. 2;  $\bar{x}=3,38$  por

individuo). En cuanto a la composición de este tipo de grupos ( $N=249$  grupos completamente identificados), se observó que las hembras adultas son las que aparecen de modo más constante (en promedio, el 56,3 % de los individuos que integraban este tipo de grupos eran hembras adultas). El 18,6% de los individuos en este tipo de grupos eran crías, el 10,2% hembras jóvenes, el 9,8% hembras subadultas, y el 4,8% varetos.

El tamaño de los grupos de machos observados en nuestra área osciló entre uno y seis individuos por grupo, estando la media situada en 1,98  $s=1,17$  y  $\bar{x}=2,67$  por individuo ( $N=120$ ; fig. 2). Los machos subadultos eran los más frecuentes en este tipo de grupos (43,8%;  $N=116$ ), seguidos de los machos adultos (30,1%), y por último de los varetos (26,1%). El 69,0% (80 de 116) de los grupos de machos estaba formado por individuos de la misma clase de edad.

Los grupos mixtos variaban en tamaño de tres a siete individuos ( $\bar{x}=4,69$   $s=1,11$ ; fig. 2; por individuo  $\bar{x}=4,93$ ), aunque hay que tener presente la baja frecuencia con que aparecieron en esta época ( $N=13$ ; 3,4%). En cuanto a su composición, ésta suele mantenerse en líneas generales semejante a la que resultaría de unir los grupos de machos y de hembras. Destacan, no obstante, los menores porcentajes para hembras adultas, crías y machos adultos, integrantes más selectivos de grupos unisexuales. Las cifras son las siguientes: 22,6% de hembras adultas, 6,2% de hembras subadultas, 13,2% de hembras jóvenes, 8,2% de crías, 6,8% de machos adultos, 33,5% de machos subadultos y 9,4 de varetos.

Dentro de los tipos de grupos hasta aquí referidos, se han incluido grupos integrados por individuos jóvenes (hembras jóvenes y varetos) que podrían de hecho considerarse como un nuevo tipo de grupos. Se encontraron un total de 24 grupos de este tipo

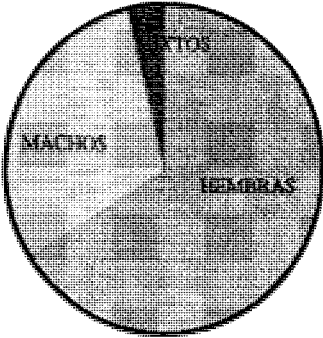
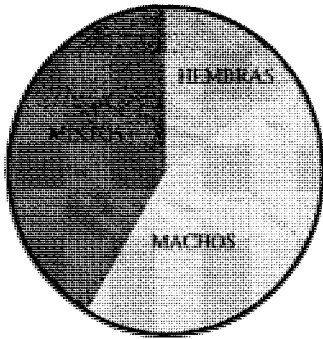
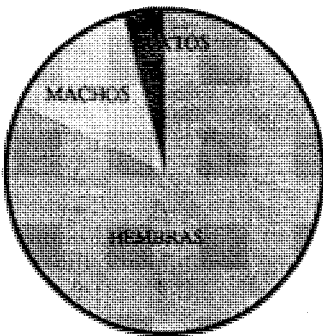
**Pre apareamiento****Apareamiento****Post apareamiento**

Fig. 1. Proporción en que aparecen los tres principales tipos de grupos, a lo largo de las tres épocas en que se dividió el ciclo anual.

*Proportions of the three main group types, for the three seasons in which the annual cycle was divided.*

(5,87%), de los cuales 20 (83,3%) estaban formados únicamente por varetos, tres (12,5%) por hembras jóvenes, y uno (4,2%) por ambos. Estos grupos de jóvenes han sido considerados, a efectos estadísticos, como integrantes de alguno de los tres tipos anteriores (hembras, machos o mixtos) según el sexo de sus componentes.

**Época de apareamiento**

En esta segunda época de estudio, que corresponde al periodo de celo de la especie en nuestra zona, se registraron el tamaño y composición de 219 grupos de ciervos. El tamaño de estos grupos osciló entre uno y 41 individuos, siendo el tamaño medio de  $3,80 \pm 5,02$  (por individuo  $x=11,51$ ). Del total de grupos observados en esta época, 96 (43,8%) eran grupos de machos, 33 (15,1%) familiares o de hembras, y 90 (41,1%) grupos mixtos que en esta época correspondieron a harenes con machos periféricos (fig. 1).

El tamaño de los grupos de machos varió de uno a siete individuos por grupo ( $x=1,83 \pm 1,22$ ; fig. 2; por individuo  $x=2,64$ ). La clase de edad más frecuente era macho adulto (65,8%), seguida de macho subadulto (24,5%) y de vareto (9,7%). De los grupos de machos en los que aparecía algún macho adulto (70), el 77,1% de ellos estaba formado exclusivamente por esta clase de edad, lo cual indica la tendencia de los animales a agruparse con los de edad similar. Para machos subadultos (32 grupos con individuos de esta clase), el porcentaje de grupos formados sólo por esta edad de machos fue del 50%. Las cifras para varetos son del 41,7% (N=12 grupos). Dicho de otro modo, el 78,1% de los grupos de machos (75 de 96) estaban integrados por animales de la misma clase de edad.

El tamaño de los grupos mixtos (harenes; N=90) varió entre dos y 41 individuos ( $x=6,11$   $s=7,04$ ; fig. 2; por individuo  $x=15,67$ ). Las clases de edad más representadas son hembra adulta (31,7%) y macho adulto (26,6%), seguidas de cría (18,7%). Además apareció un 8,2% de machos subadultos, un 2,7% de varetos, un 3,0% de hembras subadultas, y un 9,1% de hembras jóvenes.

Los grupos de hembras (N=33) presentaron una variación de tamaños entre uno y seis individuos ( $x=3,24$   $s=1,50$ ; fig. 2; por individuo  $x=3,92$ ). La clase de edad y sexo más frecuente en este tipo de grupos era la hembra adulta (44,4%), seguida de cría (31,9%), hembra joven (11,1%), hembra subadulta (6,5%) y vareto (6,1%).

En cuanto a los grupos formados por individuos jóvenes, referidos para la época de prereproducción, sólo encontramos aquí seis (2,7%) formados exclusivamente por varetos, y que han sido incluidos en los grupos de machos.

### Época de postapareamiento

En esta época de estudio se registró el tamaño de 381 grupos, el cual abarca un rango de uno a 36 individuos por grupo, con un valor medio de tamaño de grupo  $x=5,25$   $s=4,39$  (por individuo observado  $x=8,74$ ). En 358 de estos grupos se pudo establecer la composición completa en clases de edad y sexo, siendo 290 (81,0%) de hembras, 54 (15,1%) de machos y 14 (3,9%) de composición mixta (fig. 1).

El tamaño de los grupos de hembras varió entre uno y 26 en esta época ( $x=4,86$   $s=3,62$ ; fig. 2; por individuo  $x=7,57$ ). Las hembras adultas y crías son las clases que aparecieron de modo más constante (39,9 y 37,9% respectivamente). Apareció también un 12,3% de hembras jóvenes, un 5,5% de varetos, y un 4,3% de hembras subadultas.

Los grupos de machos variaron entre uno y 19 individuos ( $x=3,54$   $s=3,25$ ; fig. 2; por individuo  $x=6,48$ ) y contenían un 52,3% de machos subadultos, un 39,4% de machos adultos y un 8,3% por varetos. El 55,6% (30 de 54) de los grupos de machos estaban formados por individuos de una sola clase de edad.

El tamaño de los grupos mixtos varió entre dos y 18 ( $x=7,93$   $s=5,12$ ; fig. 2; por individuo  $x=11,00$ ). Las clases más frecuentes eran machos subadultos (23,3%), crías (22,1%) y hembras adultas (18,5%), seguidas de hembras jóvenes (14,2%), hembras subadultas (9,2%), machos adultos (8,7%) y varetos (4,0%).

En cuanto a los grupos de jóvenes referidos anteriormente, sólo se encontraron seis (1,7%) del total, de los cuales cinco estaban formados por varetos y uno por varetos y hembras jóvenes.

### Comparación del tamaño de grupo entre épocas

Se realizó un análisis no paramétrico de la varianza (Kruskal-Wallis) a cada uno de los tres tipos de grupos, así como al conjunto de ellos sin considerar el tipo a que pertenecen. En todos y cada uno de los casos aparecieron variaciones significativas (Kruskal-Wallis;  $p=0,0001$  para cada uno de ellos) a lo largo de las tres épocas consideradas (fig. 2).

### Hábitat y tamaño de grupo

El número de individuos que utilizaban las áreas de cobertura vegetal frente a las áreas abiertas varía en función de las épocas (Test chi-cuadrado;  $X^2=88,6$ ;  $N=733$ ;  $p=0,0001$ ), siendo mayor el uso de áreas de cobertura vegetal frente a áreas abiertas en verano o época de apareamiento (54,76% frente a

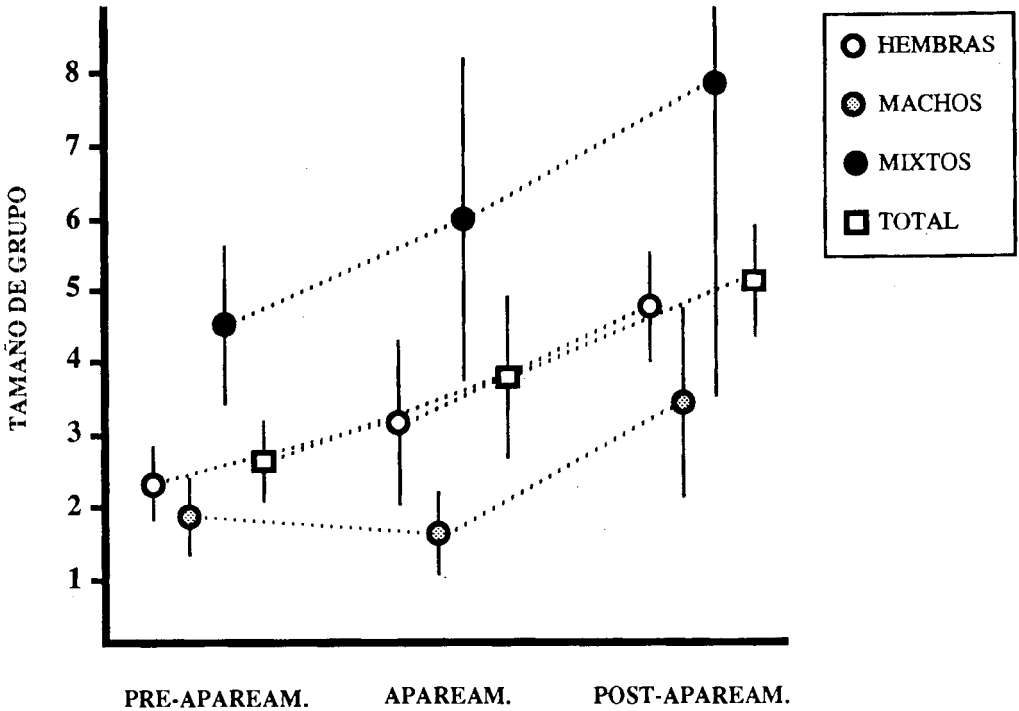


Fig. 2. Tamaño medio de grupo a lo largo de las tres épocas de estudio. Las barras indican intervalos de confianza al 99,9%.

*Mean group size throughout the three seasons considered. Bars indicate 99.9% confidence intervals.*

45,24% de los individuos;  $N=336$ ) y a la inversa en postapareamiento (invierno-primavera; 78,84% frente a 21,16%;  $N=397$ ). Por otra parte, el tamaño medio de los grupos cuando utilizan las áreas de cobertura vegetal era de 2,33 ( $s=1,21$ ;  $N=115$ ) frente a 3,78 ( $s=3,99$ ;  $N=123$ ) cuando utilizaban las áreas abiertas (Mann-Whitney U;  $p=0,006$ ).

## DISCUSIÓN

### Tipos y composición de grupos

En relación a los tipos de grupos que aparecen a lo largo del año, los datos reflejan la tendencia general ampliamente descrita para

esta especie (MITCHELL et al., 1977; CLUTTON-BROCK et al., 1982). Los grupos unisexuales predominan durante la mayor parte del año. Los grupos de hembras (típicamente unidades familiares) reúnen a las hembras y crías y algunos machos jóvenes, manteniéndose el resto de los machos en grupos aparte. Según la tendencia general característica de esta especie (MITCHELL et al., 1977; CLUTTON-BROCK et al., 1982), los bajos porcentajes de grupos mixtos que aparecen en épocas fuera del apareamiento es probable que correspondan a encuentros casuales más que a verdaderas unidades sociales. La excepción a esta norma general ocurre durante la época de apareamiento, en la cual el número de grupos mixtos integrados básica-

mente por harenes y machos satélites aumenta notablemente.

Las causas de esta tendencia de los sexos a mantenerse separados, común en muchas especies de la familia Cervidae, no son obvias. Se han apuntado razones muy diversas, muchas de las cuales probablemente puedan influir a la vez. La base de las diferencias debe partir de las diferencias entre sexos que aparecen como consecuencia de la selección sexual. El dimorfismo sexual en tamaño corporal y en cuanto al desarrollo de armas (cuernas en este caso), probablemente producto de la selección intrasexual (CLUTTON-BROCK et al., 1988), conlleva que las necesidades alimenticias sean diferentes (GEIST, 1982; CLUTTON-BROCK et al., 1982). Las cantidades de grasa acumulada en épocas favorables difieren también entre sexos (mayores en los machos: MITCHELL et al., 1977). No obstante, quizás una de las causas principales sea la competencia por el alimento que hace que las hembras desplacen a los machos de las zonas más favorables. Existe evidencia razonable de que debido a las diferencias en tamaño entre machos y hembras, la altura óptima de hierba y la altura de corte para los machos son superiores a las de las hembras, lo cual coloca a los machos en posición menos favorable en la competencia, ya que su impacto sobre la hierba afecta a las hembras menos que a la inversa (CLUTTON-BROCK & ALBON, 1989).

Es también de destacar la tendencia de los machos a asociarse con los de clase de edad similar, ya descrita para otras poblaciones, y probablemente consecuencia de los costos que se derivan para los machos más jóvenes de las interacciones sociales con los más adultos (APPLEBY, 1980; CLUTTON-BROCK & ALBON, 1989). La presencia de grupos de jóvenes es un hecho a veces citado en la bibliografía, pero escasamente entendido (CLUTTON-BROCK et al., 1982). Los grupos

formados por varetos pueden explicarse simplemente como grupos de machos que, como es norma general entre ellos, se asocian a animales de la misma edad. Sin embargo no están claras las causas que pueden provocar que hembras jóvenes, con o sin varetos, formen grupos, y en cualquier caso se trata de un agrupación poco frecuente.

### Tamaño de los grupos

Si bien el tipo y composición de los grupos a lo largo del año se deriva principalmente de la dinámica en las relaciones sociales y del ciclo biológico de la especie, las fluctuaciones anuales en el tamaño de los diversos tipos de grupos pueden ser más sensibles a las influencias ecológicas.

El tamaño de los grupos es muy variable, va de uno a más de 41 en el área estudiada, siendo en otras zonas mediterráneas incluso frecuentes las agregaciones de varios cientos de animales (Carranza, datos no public.). El tamaño de todos los tipos de grupos es mayor en la época posterior al apareamiento (invierno-primavera) que en la época anterior al mismo (verano). Todos los tipos de grupos experimentan un aumento progresivo desde el verano hasta la siguiente primavera. Para todos los grupos en conjunto es esperable que los valores estén normalmente algo por encima de lo que sería estrictamente la media de los parciales por tipos, ya que para el valor conjunto eran contabilizados también los grupos de composición no identificada (a menudo los de mayor tamaño, por entrañar más dificultad).

El ajuste del tamaño óptimo de grupo debe responder a las variaciones en los efectos de la predación y el rendimiento alimenticio, en cada momento y según el hábitat que se está utilizando (PULLIAM & CARACO, 1984). En ungulados las tácticas antipredatorias se basan



en la ocultación cuando se alimentan en zonas boscosas y en la vigilancia colectiva cuando lo hacen en zonas abiertas, lo cual repercute en que el tamaño óptimo de grupo sea mayor en este último tipo de hábitats (JARMAN, 1974). De hecho el tamaño de grupo en los cérvidos aumenta con la disminución de la cobertura vegetal (FRANKLIN et al., 1975; HIRTH, 1977; MIURA, 1983). El ciervo, como animal tanto ramoneador como comedor de hierba (MITCHELL et al., 1977; KAY & STAINES, 1981), selecciona el hábitat a lo largo de las estaciones de acuerdo con la disponibilidad de alimento. Así, en las áreas de distribución nortea de esta especie, es frecuente que el máximo en el aprovechamiento de la hierba sea durante el verano y el mínimo durante el invierno (STAINES, 1970; CATT & STAINES, 1987; CLUTTON-BROCK et al., 1989). Consecuentemente, el tamaño de los grupos es mayor en verano que en invierno (e.g. siete frente a cinco respectivamente, para la población de Rhum: CLUTTON-BROCK et al., 1982). En las áreas mediterráneas del sur de Europa, en cambio, el verano extremadamente seco y caluroso, junto con la suavidad de los inviernos, hacen que el máximo de producción de alimento herbáceo para el ciervo sea en primavera, siendo también notable al final del otoño y durante el invierno, y mínimo en el verano (RODRÍGUEZ-BERROCAL, 1978). De hecho el ciervo en hábitat mediterráneo selecciona los espacios abiertos por encima de lo esperado en invierno-primavera (CARRANZA et al., 1991; este estudio), siendo ésta la época en que la hierba entra en mayor proporción en su dieta (RODRÍGUEZ-BERROCAL, 1978). Los grupos son mayores cuando utilizan los hábitats abiertos. Por tanto, el mayor tamaño de los grupos durante el invierno-primavera en los ecosistemas mediterráneos, debe explicarse en base a un mayor uso de las áreas abiertas en esa época del año, principalmente praderas herbáceas, frente a un menor uso de estas zonas en

favor del bosque y matorral durante el verano, al contrario que en áreas más nortea.

Las diferencias en el tamaño de los grupos pueden tener también importantes implicaciones sobre las estrategias de apareamiento de los machos. Si las hembras tienden a ir en grupos grandes aumenta el potencial para la defensa de harenes por parte de los machos (EMLEN & ORING, 1977; GOSLING, 1986). En una revisión de los sistemas de apareamiento en el gamo (*Dama dama*) LANGBEIN & THIRGOOD (1989) indican que la defensa de harenes, la cual se basa en la capacidad del macho de mantener reunido a un grupo de hembras, sólo ocurre en áreas abiertas donde la tendencia de las hembras a reunirse es mayor. El uso de zonas cubiertas y el menor tamaño de los grupos de hembras al final del verano en las zonas mediterráneas, cuando se inicia la época de celo, podría hacer menos rentable la defensa de harenes con respecto a áreas más nortea. Este hecho, junto a las concentraciones de hembras en aquellos lugares donde queda alimento en esta época, que coincide con la más desfavorable del año, debe motivar la aparición de la estrategia de defensa de territorios con recursos, hasta el momento descrita únicamente para el área mediterránea (CARRANZA et al., 1990).

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al I.A.R.A. las facilidades para la realización del trabajo. Luis Arias de Reyna, José González, Rosario Medina, Pilar Recuerda, Tomás Redondo, Luis Santana y José Trujillo, colaboraron en diversas fases del estudio.

## REFERENCIAS

- APPLEBY, M. C., 1980. Social rank and food access in red deer stags. *Behav.*, 74(3-4):294-309.  
 BARTOS, L., 1983. Some observations on the relationships between preorbital gland opening and

- social interactions in red deer. *Aggress. Behav.*, 9:59-67.
- BROWN, R. D. (Ed.), 1992. *The biology of deer*. Springer-Verlag, New York.
- CABALLERO, R., 1985. *Hábitat y alimentación del ciervo en ambiente mediterráneo*. ICONA, monografía. nº34, Madrid.
- CARRANZA, J., 1988. Dominance relationships in female groups of red deer: seasonal changes. *Acta Theriol.*, 33:435-442.
- CARRANZA, J., ÁLVAREZ, F. & REDONDO, T., 1990. Territoriality as a mating strategy in red deer. *Anim. Behav.*, 40: 79-88.
- CARRANZA, J., HIDALGO DE TRUCIOS, S. J., MEDINA, R., VALENCIA, J. & DELGADO, J., 1991. Space use by red deer in a Mediterranean ecosystem as determined by radio-tracking. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 30:363-371.
- CATT, D. C., & STAINES, B. W., 1987. Home range use and habitat selection by red deer (*Cervus elaphus*) in a Sitka spruce plantation as determined by radio-tracking. *J. Zool.*, 211:681-693.
- CHALMERS, N., 1979. *Social behaviour in Primates*. Arnold, London.
- CLUTTON-BROCK, T. H. & ALBON, S. D., 1989. *Red Deer in the Highlands*. BSP Professional Books, Oxford.
- CLUTTON-BROCK, T. H., ALBON, S. E. & GUINNESS, F. E., 1988. Reproductive success in male and female red deer. In: *Reproductive success*: 325-343 (T.H. Clutton-Brock, Ed.). Chicago Univ. Press, Chicago & London.
- CLUTTON-BROCK, T. H., GUINNESS, F. E. & ALBON, S. E., 1982. *Red Deer. Behaviour and Ecology of Two Sexes*. Edinburg University Press, Edinburg.
- DARLING, F. F., 1937. *A herd of red deer*. Oxford Univ. Press, London.
- EMLEN, S. T. & ORING, L. W., 1977. Ecology, sexual selection and the evolution of mating systems. *Science*, 197: 215-223.
- FRANKLIN, W. W., MOSSMAN, A. S. & DOLE, M., 1975. Social organization and home range of Roosevelt elk. *J. Mamm.*, 56:102-118.
- GEIST, V., 1982. Adaptive behavioural strategies. In: *Elk of North America*: 219-277 (J.W. Thomas & D.E. Toweill, Eds). Stackpole Books, Harrisburg.
- GOSLING, L. M., 1986. The evolution of mating strategies in male antelopes. In: *Ecological aspects of social evolution*: 244-281 (D.I. Rubenstein & R.W. Wrangham, Eds.). Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- HINDE, R. A., 1976. Interactions, relationships and social structure. *Man (Lond.)*, 11:1-17.
- HIRTH, D. H. 1977. Social behaviour of white-tailed deer in relation to habitat. *Wildl. Monogr.*, 53: 1-55
- JARMAN, P. J., 1974. The social organisation of antelope in relation to their ecology. *Behav.*, 48:215-267.
- KAY, R. N. B., & STAINES, B. W., 1981. The nutrition of red deer (*Cervus elaphus*). *Nutr. Abstr. Rev.*, 51: 601-622.
- LANGBEIN, J. & THIRGOOD, S. J., 1989. Variation in mating systems of fallow deer (*Dama dama*) in relation to ecology. *Ethology*, 83: 195-214.
- MESIA, F. 1978. *La caza selectiva del venado*. Sever-Cuesta, Valladolid.
- MITCHELL, B., STAINES, B. W. & WELCH, D., 1977. *Ecology of red deer: a research review relevant to their management*. Publ. Institute of terrestrial Ecology, Cambridge.
- MIURA, S., 1983. Grouping behaviour of male sika deer in Nara Park, Japan. *J. Mamm. Soc. Japan.*, 9(6):279-284.
- PULLIAM, H. R. & CARACO, T., 1984. Living in groups: is there an optimal group size? In: *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*. 2nd edn.: 122-147 (J.R. Krebs & N.B. Davies, Eds.). Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- RODRÍGUEZ-BERROCAL, J., 1978. Introducción al estudio y valoración de los recursos forestales y arbustivos para el ciervo en el área ecológica de Sierra Morena: I, Estudio de la dieta del ciervo. *Arch. Zootec.*, 27:73-82.
- STAINES, B. W., 1970. The Management and Dispersion of a Red Deer Population in Glen Dye, Kincardineshire. Ph. D. Thesis, University of Aberdeen.