

MUNIBE (Ciencias Naturales)	37	5-15	SAN SEBASTIAN	1985	ISSN 0027 - 3414
-----------------------------	----	------	---------------	------	------------------

Recibido: 25-10-83

# Datos preliminares para el estudio de las poblaciones de sarrío (*Rupicapra rupicapra pyrenaica* Bonaparte, 1845) en el Pirineo Central\*

R.GARCIA-GONZALEZ\*\*

## RESUMEN

Datos preliminares para el estudio de las poblaciones de sarrío (*Rupicapra rupicapra pyrenaica* Bonaparte, 1845) en el Pirineo Central.

Durante la 2.<sup>a</sup> quincena de julio de 1983 se realizó una prospección sobre la estructura y distribución de la población de sarríos, en una zona situada en el centro de la Reserva de Caza de Viñamala en el Pirineo Central. Se detectaron un total de 324 individuos repartidos en 34 grupos. La densidad en el área de estudio fue de 7 sarríos/Km<sup>2</sup>, la sex-ratio de 1 macho por cada 4,3 hembras, y la relación de cabritos a hembras mayores de 2 años fue del 49%. La distribución según diversas variables espaciales reveló que la altitud más frecuente a la que se encontraron los sarríos fue entre 2.300 y 2.500 m., la exposición más frecuentada la de componente N y W, la pendiente no mostró una inclinación predominante y el tipo de sustrato fue preferentemente el de hierba, roca y nieve por ese orden. El tamaño medio de los grupos fue de 9,5 individuos y cualitativamente estaban compuestos en su mayoría por hembras adultas, con o sin jóvenes, y por individuos solitarios. Las características de la estructura y distribución de la población se discuten principalmente en relación a la influencia de la actividad humana en sus distintos aspectos: caza, turismo y ganadería.

## SUMMARY

Preliminary data for the study of chamois populations (*Rupicapra rupicapra pyrenaica* Bonaparte, 1845) in the Central Pyrenees.

During the 2nd fortnight of July 1983, a research about distribution and structure of chamois population in the middle part of the Viñamala Hunting Reserve in Central Pyrenees was carried out.

An amount of 324 individuals, distributed in 34 groups, were seen. Density, sex-ratio and fertility index in the study area were of 7 chamois/Km<sup>2</sup>, 1♂: 4,3♀ and 49% respectively. Distribution, according to several spatial variables, showed that the most frequent elevation at which chamois were observed was between 2.300 and 2.500 meters, the most common exposition was of N and W component, no prevailing degree of slope was occupied and the preferred physical support was grass, rock and snow, in that order. The average size of groups was of 9,5 chamois and they were chiefly composed of adult females, with or without yearlings, and of lone individuals. Structure and distribution features are discussed here in relation with the influence of human activities, such as hunting, tourism and livestock.

## INTRODUCCION

Puede decirse sin lugar a dudas, que el sarrío es en la actualidad, uno de los mamíferos más característicos de la alta montaña pirenaica. Esto se debe, no sólo a su proverbial adaptabilidad a este difícil biotopo (COUTURIER, 1958 y 1961), sino a su creciente importancia como consumidor primario en el nivel montano (invierno) y supraforestal (verano) de la cadena pirenaica. Esto es así por tres razones: su relativo gran tamaño, el gran aumento de sus poblaciones a partir de la creación de las Reservas de Caza en 1966, y el progresivo descenso de la ganadería (GARCIA-RUIZ y BALCELLS, 1978), explotador tradicional de los pastos supraforestales en el período estival;

A pesar de ello, la literatura sobre el estado actual de las poblaciones pirenaicas, así como del papel que desempeñan en los ecosistemas montanos de la vertiente española, es prácticamente inexistente (pueden exceptuarse los trabajos recientes de BLANCO et al. (1982), BRUN y MARTINEZ-RICA (1983) y los ya clásicos de VERICAD (1970) y CASTROVIEJO (1970),

\* Este estudio se ha realizado con la colaboración de los estudiantes de Ciencias Biológicas: Jon Basagoiti, Juanxo Herrero y Juan Valcárcel, los cuales han prestado su valiosa ayuda en el trabajo de campo.

\*\* Instituto Pirenaico de Ecología. Apdo. 64, JACA (Huesca), Spain.

en la Cordillera Cantábrica). No es lo mismo para la vertiente francesa, en donde se vienen desarrollando, desde los últimos 10 años, varios estudios sobre la ecología de esta especie principalmente a cargo de C. BERDUCOU y potenciados en parte por la creación del Parc National des Pyrénées en 1968.

Por otro lado, la estructura y evolución de las poblaciones de sarrío están cada vez más sometidas a la influencia de la actividad humana, la cual se refleja, bien directamente sobre su propia estructura (caza controlada, eliminación de depredadores), o indirectamente sobre su biotopo (ganadería, explotación forestal y turismo, principalmente). Esto plantea una serie de importantes problemas de gestión, cuya resolución debe concurrir con un mejor conocimiento de los aspectos trófico y dinámico de las poblaciones de esta especie en el Pirineo, desarrollando previamente la metodología conveniente para su estudio (DELAUNAY, 1982; GARCIA-GONZALEZ, 1984).

La situación expuesta, nos ha inducido a la realización de este primer muestreo en la Reserva de Caza de Viñamala, persiguiendo una doble finalidad: ensayar y comprobar sobre el terreno técnicas de estudio adecuadas, y ofrecer, dentro de los límites del sector estudiado, una primera valoración de la estructura y distribución de la población rupicaprina.

El término población se usará aquí, no en sentido estricto (conjunto de individuos con posibilidad elevada de intercambiar su material genético), sino más bien en el sentido de STRINGHAM and BUBENIK (1975) de población «geográfica», es decir conjunto de individuos o subpoblación encontrada dentro de unos límites geográficos precisos, que son los indicados en la fig. 1. Obviamente el establecimiento de los límites de la población real requeriría un planteamiento diferente del trabajo, a la vez que la utilización de algún método de marcado que permitiese averiguar la movilidad de los animales y su evolución en el tiempo. El presente trabajo pretende, tan sólo, dar una visión puntual e instantánea del estado de la población de sarríos en un sector representativo y significativo de la Reserva de Viñamala, y que a la vez permita extraer algunas conclusiones de tipo práctico de cara a su gestión.

## AREA DE ESTUDIO

La zona prospectada se encuentra situada en el sector central de la Reserva de Caza de Viñamala (fig. 1). Esta reserva tiene una superficie de aproximadamente 500 Km<sup>2</sup>, y es la más extensa de las 5 reservas situadas a lo largo de la línea fronteriza con Francia, en la provincia de Huesca, que cubren gran

parte del Pirineo Occidental y Central. El interés de esta reserva se ha acrecentado recientemente, a partir de su catalogación como Reserva de Biosfera, y por tanto, con la posibilidad teórica de establecer áreas de control en donde realizar el seguimiento científico de sus ecosistemas (VERICAD y BALCELLS, 1981).

La Reserva de Viñamala puede considerarse dividida en dos sectores geográficos: el occidental, que vierte aguas al río Gállego, y el oriental, en la cuenca del río Ara (fig.1). En este último se encuentra el Parque Nacional de Ordesa, recientemente ampliado con el cañón de Añisclo. El sector occidental tiene una superficie aproximada de 235 Km<sup>2</sup> y según informaciones de la guardería de ICONA, albergaría una población de unos 800 sarríos en el verano de 1983.

La zona prospectada tiene una superficie de unos 47 Km<sup>2</sup> en proyección plana. Geológicamente está constituida por dos grandes ejes montañosos prácticamente perpendiculares: un eje horizontal (Este-Oeste) formado por la Sierra de Tendeñera, importante contrafuerte de las Sierras Interiores pirenaicas, en donde predominan abruptos cantiles (sobre todo en su cara Norte) a base de calizas masivas, o bien de calizas alternando con areniscas. El sustrato es en principio de carácter básico. El otro eje es vertical (Norte-Sur) y comprende los picos de Mallaruego, Ferreras, Catieras, Batans y Brazato, todos ellos con altitudes comprendidas entre los 2.600 y 2.700 m., en la divisoria de cuencas Gállego-Ara. Una derivación importante, desde el punto de vista del asentamiento de sarríos, lo constituye el pico de las Escuelas (fig. 1). Este eje vertical está formado por materiales de tipo ácido, a base de pizarras arcillosas alternando con areniscas y esquistos. La diferencia de constitución entre ambos ejes montañosos, parece tener importancia en la distribución del agua superficial, más importante en el eje vertical debido a la mayor impermeabilidad de sus materiales. No sabemos hasta qué punto este hecho influye en la distribución del sarrío. Mayor importancia parece tener la presencia de grandes cantiles, especialmente abundantes en la zona pero sobre todo en la parte caliza (umbría de Tendeñera), en donde proliferan los refugios y cuevas frecuentados por los machos principalmente.

La variación altitudinal de la zona de estudio está comprendida entre los 1.500 y 2.800 m., pero más del 85% de su superficie está por encima de los 1.800 m., y por tanto en el dominio de los pastos alpinos y subalpinos. La mezcla de sustratos ácido y básico hace que la diversidad florística sea particularmente alta. En los primeros predominan los pastos a base de *Festuca eskia* y *Trifolium alpinum*, con transición a las comunidades de *Festuca gautieri*

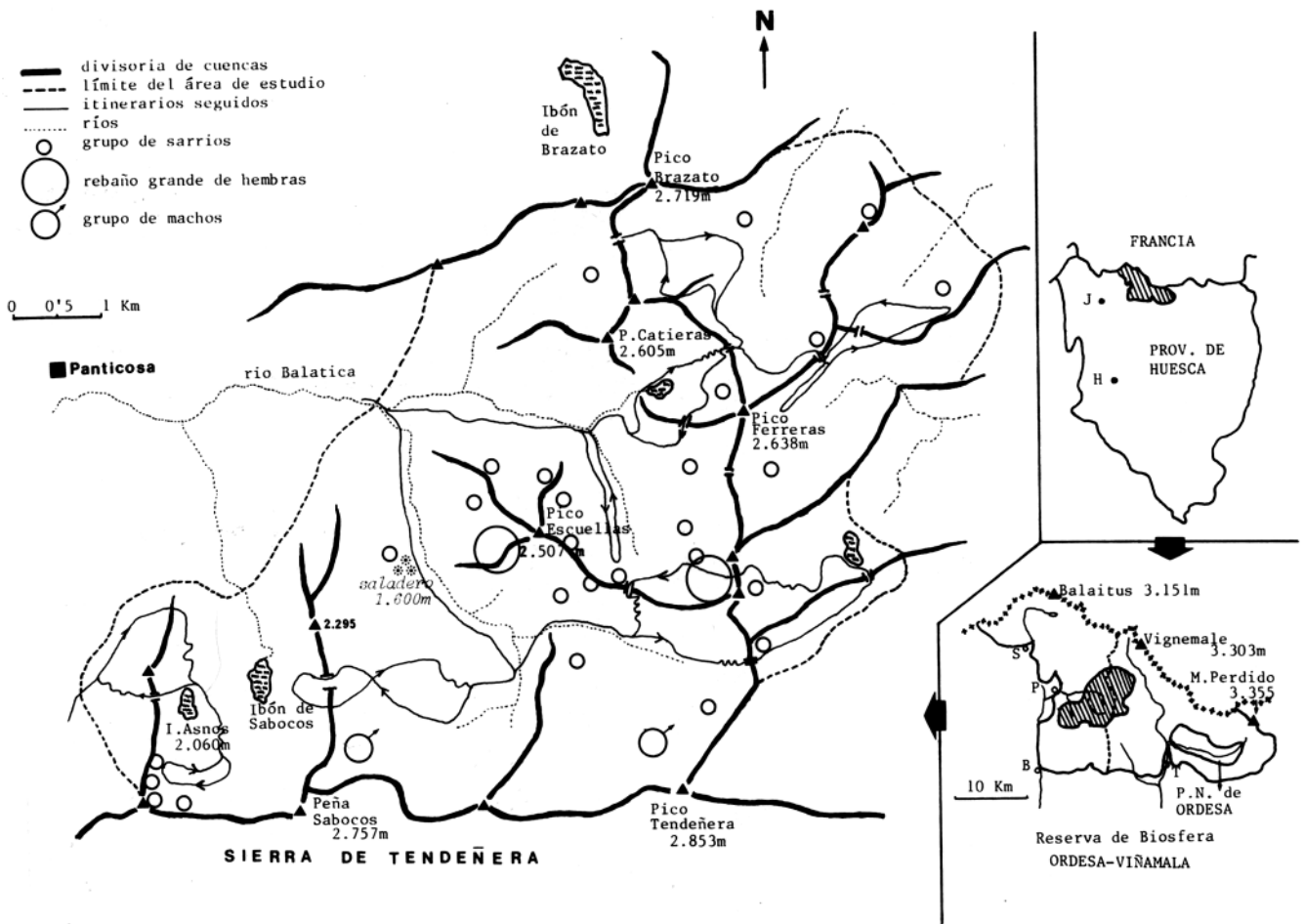


Fig. 1. Situación del área de estudio y distribución de los grupos de sarríos (*Rupicapra rupicapra*).

## MATERIAL Y METODOS

(= *F. scoparia*) (MONTSERRAT et VILLAR, 1975) en los segundos. En las zonas con descalcificación superficial se instala el cervuno (*Nardus stricta*), y a partir de 2.200 m. en rellanos fertilizados y recodos innivados *Alopecurus gerardii* y *Ranunculus pyreneus*. Bastante abundantes son las comunidades nitrófilas o de majada, a base de varios *Rumex*, *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Viola tricolor*, etc. Todo ello en alternancia con las comunidades típicas de glera (*Crepis pygmaea*, etc.) y las higrófilas en sus distintas modalidades. En los fondos de valle y hasta los 1.900 m. aproximadamente, predominan otro tipo de pastos, más parecidos a los de siega, con *Bromus erectus*, *Arrhenatherum elatius*, *Rhinanthus mediterraneus*, *Cynosurus cristatus*, etc. Es de destacar la presencia relativamente abundante de *Helictotrichon sedenense*, gramínea importante en la alimentación del sarrío (GARCIA-GONZALEZ, 1984).

Durante la segunda quincena del mes de julio de 1983, se realizaron varios recorridos sistemáticos (fig. 1) con el fin de cubrir visualmente la zona de estudio. Se pernoctó varias noches a 1.900 y 2.400 m. El material utilizado consistió en prismáticos y un telescopio de 20 a 50 X. Cuando se localizaba un grupo de sarríos, y después de su observación detallada, se rellenaba una ficha en la que se indicaban los siguientes datos: fecha y hora, situación del grupo en el mapa 1:25.000, total de individuos componentes del grupo, estructura social según cuatro categorías: cabritos del año, jóvenes de 1 a 2 años, hembras adultas y machos adultos, actividad principal de la mayoría, distancia aproximada de la observación, tipo de sustrato fitogeomorfológico, altitud, exposición, pendiente, condiciones atmosféricas y observaciones particulares (animales enfermos, etc.). La presencia de animales solitarios se consignó también como un grupo de un sólo individuo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. Densidad

En la tabla 1 se expone un resumen con los datos característicos de la población. El número total de animales vistos es de 324. Dado que ciertos recorridos se repitieron una o dos veces, cabe la posibilidad de que algunos individuos se contaran dos veces. Pero, por otra parte, se suele considerar que el censo real es superior, en una cierta proporción, a los animales contabilizados (esta diferencia tiende a reducirse cuando se realizan censos simultáneos, en una zona previamente dividida en sectores).

La proporción de animales no vistos es estimada de manera variable según los autores: 10% en STRINGHAM and BUBENIK (1975), 16 a 38% en LOVARI and PERCO (1980). Nosotros estimamos que la proporción de animales repetidos puede compensarse

aproximadamente con la de no censados, pudiendo en todo caso, ser algo más alta la de no censados. Esto supondría una densidad de unos 7 sarríos/Km<sup>2</sup> para la zona, pudiendo tal vez llegar a 8/Km<sup>2</sup>.

Dicha densidad estaría dentro de los límites normales para la especie (4 a 8/Km<sup>2</sup> según CHABAUD, 1975), considerando el mismo autor, que la densidad máxima aconsejable sería de 10/Km<sup>2</sup>. En la tabla 2, pueden verse algunas de las densidades en que suele encontrarse el rebeco en varios territorios y reservas europeas según la literatura. En general hay coincidencia en considerar los territorios con más de 10 rebecos por Km<sup>2</sup> como zonas con densidad de población estabilizada, o bien francamente superpobladas, como es el caso del Alto Valle d'Ossau (muy próxima de la zona estudiada) en donde existen sectores con más de 35 sarríos/Km<sup>2</sup> (BERDUCOU, 1974). De todas formas, estas densidades son difícilmente

Cabritos :	82 (26%)	Sex-ratio: 1 ♂ : 4'3 ♀
Jóvenes 1 a 2 años:	27 (9%)	Ind. de fertilidad: 49'1%
Hembras + de 2 años:	167 (53%)	Densidad: 6'9 sarríos/Km <sup>2</sup>
Machos + de 2 años:	39 (12%)	Superficie plana del área de estudio: 47 Km <sup>2</sup>
Total:	315	
Total animales vistos:	324	

Tabla 1. Resumen de los datos sobre estructura de la población.

TERRITORIO O RESERVA	PAIS	SUPERF. CENSADA Km <sup>2</sup>	AÑO DEL CENSO REB./Km <sup>2</sup>	DENSIDAD	REFERENCIA
V. Boreon (Res. Mercantour)	Francia	28	1972	11'8	PFEFFER & SETTIMO (1973)
Ötscher +	Austria	44	1974	12	SPLECHTNA (1975)
Achental +	Austria	50	1974	7-8	STRINGHAM & BUBENIK (1975)
Bauges (antes de queratoconj.)	Francia	54	1976	13	HAVET et al. (1979)
Bauges (después de " )	Francia	54	1978	9	FERBAYRE & HAVET (1980)
Alto Valle d'Ossau	Francia	80	1981	15'4-18	BERDUCOU(1982a)
Mt. Pleureur (Valais)	Suiza	122	1959	11	COUTURIER (1961)
Dürrenstein +	Austria	154	1973	11'6	SPLECHTNA (1975)
mitad occ. Resv. Viñamala +	España	235	1983	3'4	guardería ICONA
Reserva de Mercantour	Francia	278	1972	7'2	PFEFFER & SETTIMO (1973)
Reserva Los Valles +	España	300	1981	5	guardería ICONA
Mt. Jeseniky +	Checoslov.	428	1981	2	HRABE & KOUBEK (1982)
Parc Nat. Pyrénées	Francia	480	1981	8'4	BERDUCOU(1982a)
La Vanoise (zona central)	Francia	530	1976	6'8	HAVET et al. (1979)
Gran Paradis	Italia	554	1959	7	COUTURIER (1961)
La Vanoise (z.central+perif.)	Francia	850	1976	5'7	HAVET et al. (1979)
Georgia (Caucaso)?	U.R.S.S.	870	1967	2'6	KAPANADZE (1972)
Parc Nat. des Ecrins	Francia	918	1982	3-5	DELAUNAY (1982)

Tabla 2. Densidad de rebecos en algunos territorios y/o reservas europeas.

(+) Se permite algún tipo de caza.

comparables, no sólo por las diferencias en el año de censado, sino por las características de cada zona en particular, en cuanto a superficie, pero sobre todo en cuanto a posibilidad de recursos alimentarios. En realidad, la noción de densidad como índice para evaluar el estado de las poblaciones, es muy discutible. Por un lado por asumir que todas las superficies son equiparables, y por otro porque ignora el factor limitante más notorio que es la disponibilidad de alimento en invierno. En la actualidad se tiende, por esta razón, a introducir otro tipo de variables que tengan en cuenta estos factores cuando se habla de la capacidad de carga de un territorio, por ejemplo la noción de estación-refugio (BERDUCOU, 1982).

Por otro lado, una población no se reparte homogéneamente por un territorio, sobre todo si es relativamente extenso, sino que tiende a concentrarse en determinadas áreas, en donde las condiciones ecológicas y la ausencia de presión humana son más favorables. Esta circunstancia, señalada por varios autores (COUTURIER, 1961), se observa en la tabla 2, por ejemplo en el caso del Valle de Boreon (11,8/Km<sup>2</sup>) situado en la Reserva de Mercantour (7,2/Km<sup>2</sup>), o en el Alto Valle d'Ossau (18/Km<sup>2</sup>) dentro del Parc National des Pyrénées (8,5/Km<sup>2</sup>). Una de las conclusiones que se deducen de este estudio, se relaciona también con esta distribución heterogénea. Así, mientras que en la mitad occidental de la Reserva de Viñamala podría aceptarse una densidad de 3,4 sarríos/Km<sup>2</sup>, la zona central estudiada tendría una densidad doble (en julio de 1983). Esto significa que es una zona especialmente preferida por el sarrío, y dado que la disponibilidad de alimento en verano es más o menos igual que en otras zonas de la Reserva, esta preferencia parece atribuible a la menor presencia humana. En efecto, tanto la zona Norte de la Reserva (Balneario de Panticosa y Iagos), como la zona Este (Ordesa y Mte. Perdido) están sometidas en la actualidad a una afluencia turística desmesurada (1). La zona Sur es principalmente forestal, y en todo caso podría constituir refugio en el invierno.

En resumen, puede decirse, que las consideraciones hechas en torno a la densidad de población, y la existencia de ciertas áreas especialmente favorecidas para la distribución del sarrío, deben contribuir a un mejor desarrollo de la gestión de la especie, y por otra parte, pueden resultar de gran interés en cuanto a la delimitación o zonación en el futuro de la Reserva de Biosfera.

## 2. Estructura de la población

En la prospección realizada, la relación entre sexos en animales sexualmente maduros ha dado como resultado 1 macho por cada 4,3 hembras (tabla 1). Desde un punto de vista bastante teórico se tiende a considerar como óptima la proporción de 1 macho por cada 1 - 1,25 hembras (CHABAUD, 1976; STRINGHAM and BUBENIK, 1975), aunque en la literatura consultada los valores más frecuentes oscilan alrededor de 1 macho por cada 2 hembras. Así por ejemplo, en la Reserva de Augstmatthorn, Suiza (KRAMER, 1969), en el Parc National Suisse (SCHLOETH en DELAUNAY, 1982), en la Reserva des Bauges MAGNANI et HAVET, 1980), en el Alto Valle d'Ossau (BERDUCOU, 1982 et al.) o en el Valle de Achen en los Alpes austriacos (MEILE and BUBENIK, 1979). Estos valores (1 macho: 2 hembras) se encuentran también en otros Ungulados de montaña: Argali y cabra montés siberiana (DZIECIOLOWSKI et al. 1980). Aún así, el valor obtenido por nosotros, parece demasiado elevado. Las posibles causas de este resultado podrían ser las siguientes:

- a) Mayor dificultad de visualización de los machos debido a su comportamiento: el número de individuos de los grupos de machos es por lo general menor que los de hembras (a menudo son solitarios), y muchas veces se acantonan en lugares de mala visibilidad, entradas de cuevas, repisas de cantil, etc. Por así decirlo, el rendimiento de observación de machos sería menor.
- b) La caza continuada y casi exclusiva del macho, habría hecho descender excesivamente el número de estos. Desde luego esta es la hipótesis que parece más plausible, por lo cual sería aconsejable reducir o cesar las cacerías hasta que el equilibrio de la población se recupere.

Se ha sugerido que el desequilibrio de sexos puede tener consecuencias directas sobre la tasa de crecimiento de la población, en concreto sobre el índice de fertilidad o de reproducción (BERDUCOU, 1982 et al.). Una de las medidas del mismo, se puede obtener dividiendo el número de cabritos por el de hembras sexualmente maduras. El porcentaje es, en nuestro caso, de un cabrito por cada 2 hembras, es decir 50% aproximadamente. Esta parece una cantidad pequeña, si se tiene en cuenta que, el 80% de hembras de la especie estarían potencialmente capacitadas para producir un cabrito al año en poblaciones consideradas como estables (CAUGHLEY, 1970), e incluso más, hasta el 86-96% en poblaciones en fase de expansión (Mts. Jura, SALZMANN, 1977).

(1) Durante el mes de agosto (1983) el Valle de Ordesa recibía muchos días más de 1000 vehículos diarios.

Desde luego, para comparar la potencialidad reproductora de las hembras, con el índice de fertilidad tal como se ha definido, habría que descontar porcentajes de abortos tardíos, muertes al nacimiento y mortalidad infantil temprana. Aún así, el índice parece bajo, y tal vez podría atribuirse a la existencia de una *sex-ratio* elevada: al haber pocos machos la probabilidad de cubrir con éxito a las hembras descendería.

Son varios los autores que señalan la relación entre ambos índices, y se han sugerido dos hipótesis para explicar la tendencia al aumento generalizado de la *sex-ratio* en favor de las hembras.

- a) La hipótesis de BUBENIK, establece que el tiro constante a machos adultos a lo largo de la Historia, ha causado una desorganización social crónica, no sólo en esta especie sino, en general, en las poblaciones de Ungulados de Europa y Norteamérica (STRINGHAM and BUBENIK, 1975). Uno de los efectos sería una mayor proporción de machos jóvenes, y un aumento de la agresividad en la época de celo. La consecuencia sería un mayor desgaste y descenso de reservas grasas en los machos, con lo que aumentaría su mortalidad en invierno. Por otro lado, el período de celo se alarga y pueden producirse partos muy tardíos que favorecerían, asimismo, la mortalidad infantil invernal.
- b) La hipótesis de BERDUCOU (1982etal.) sugiere que, en las reservas donde no se permite la caza, se produciría una expulsión de machos jóvenes (con un año de edad) de las manadas de hembras, coincidiendo con el nuevo parto de sus madres. Esto sería más frecuente en los machos jóvenes, ya que las hembras jóvenes pasarían a engrosar la manada de hembras adultas con sus cabritos. Estos individuos, inexpertos y confiados, tendrían una mortalidad muy elevada al salirse de los límites de la reserva o no tener la experiencia suficiente para enfrentarse a los rigores invernales. La dispersión selectiva de estos jóvenes machos, sería la causa del empobrecimiento en machos de la población.

En resumen, puede decirse que probablemente el desequilibrio de la *sex-ratio* en favor de las hembras, sea un factor importante en el descenso del índice de fertilidad, aunque no el único; y que una mayor profundización en los estudios sobre la estructura de las poblaciones, permitirá comprobar la validez de las diferentes hipótesis.

### 3. Ocupación del espacio

La presencia de un sarrío, o un grupo de ellos, en un lugar concreto viene determinada por una serie de factores de importancia variable, entre los cuales el del azar no es del todo excluible. Existen, sin embargo, dos grandes tipos de conducta generales, características de la especie y de otros grandes herbívoros, que tienen gran importancia en la distribución del rebecho en un territorio determinado. Una de ellas son los desplazamientos estacionales en altitud (invierno: banda forestal, verano: pastos supraforestales), cuya motivación principal sería la búsqueda de alimento y refugio. La segunda se debe a las características sociales de la especie, comunes a muchos Ungulados, consistente en la segregación territorial de ambos sexos, para reunirse en la época de celo. Existe pues, la tendencia a la formación de rebaños matriarcales, más o menos numerosos, jerarquizados, formados por hembras adultas con sus cabritos y una parte de los subadultos, mientras que los machos suelen ser solitarios o forman grupos, normalmente poco numerosos, separados de las hembras.

Este es un esquema de tipo general, y por tanto con excepciones, relativamente conocido y ampliamente reflejado en la literatura (COUTURIER, 1938; PFEFFER and SETTIMO, 1973; LOVARI and COSENTINO, 1980, etc.).

Por otro lado, se producen también desplazamientos y variaciones de la actividad diaria, que pueden estar relacionadas con el tiempo atmosférico (BRIEDERMAN, 1967), con la hora, el relieve, u otro tipo de factores cuyo determinismo puede resultar más impreciso. En este apartado se describirá la situación de los animales observados por medio de diversas variables de tipo espacial, tratando de explicarlas según los esquemas generales antedichos y las características propias de la zona.

#### a) Distribución en la zona prospectada

Los 324 sarríos contabilizados se encontraban incluidos en un total de 34 grupos, cuya distribución planimétrica puede verse en la fig. 1. Cuatro de estos grupos merecen una atención particular. Por un lado se detectaron dos grandes rebaños de hembras con sus crías, formados por 46 y 57 individuos cada uno, señalados por círculos grandes en la fig. 1. La manada de la izquierda se encuentra a un nivel muy bajo (1.600-1.700 m.) y su tamaño y localización parecen bastante constantes, ya que ha sido detectada por el autor y otros comunicantes desde hace varios años en el mismo sitio, oscilando su número entre 40 y 80. Su presencia se debe a la existencia de un antiguo saladero (lugar destinado a la distribución de sal para el ganado, en el que se encuentran

grandes piedras de superficie plana), situado en el fondo del valle, al cual realizan numerosas incursiones en pequeños grupos desde la ladera de un monte vecino (Pico de las Escuelas). La otra manada grande, se localizó en una especie de altiplano a 2.400 m., cuyas características más notables son la ausencia de actividad humana, relieve suave y buenos pastos. Por otro lado en la parte sur del área de estudio (fig. 1), se localizaron dos grupos de machos adultos (uno de ellos con 2 subadultos) relativamente numerosos: 13 y 18 individuos respectivamente. Dicha zona se caracteriza por ser una umbría con grandes acantilados calizos, prolongados en su base por pedrizas o gleras, en donde suelen abundar las cuevas, y los neveros persisten durante bastante tiempo. Según informes del guarda de caza, estos dos grupos y su localización, parecen también bastante constantes en el tiempo. El resto de los individuos pertenecen a grupos menos numerosos y su distribución en superficie parece más aleatoria, con la excepción de un grupo de 25 localizado en la cara N del Pico de las Escuelas.

**b) Altitud**

Los contactos visuales con los diversos grupos han variado entre los 1.600 y 2.600 m. como límites inferior y superior. Pero tal como se aprecia en la fig. 2A, el mayor número de animales observados se encuentra en una banda altitudinal de sólo 200 m., entre los 2.300 y 2.500 m. La presencia de los sarríos a baja altitud (menos de 1.800 m.), se debe a la fuerte atracción que los saladeros ejercen sobre ellos. Su avidez por la sal es tal, que cuando se encuentran en un saladero su distancia de huida desciende bruscamente. Así, mientras que la distancia de huida habitual ha sido de 100-200 m., en los saladeros era posible aproximarse hasta 30 m. sin ocultarse, o incluso menos escondiéndose. La atracción que este compuesto ejerce en el rebeco es un hecho conocido desde antiguo (COUTURIER, 1938), aunque su natural desconfianza puede hacer también, que no acuda a las piedras de sal colocadas expresamente por el hombre para atraerle (DOUGLAS, 1971).

Si excluimos la influencia de la sal, la mayor parte de la población se sitúa a un nivel más alto, en torno a los 2.400 m., lo cual refleja la tendencia a desplazarse hacia el piso alpino durante el verano, un poco por debajo de las cimas más altas (DELAUNAY, 1981; PFEFFER and SETTIMO, 1973). En este nivel es posible que encuentren una temperatura adecuada, mayor ventilación, más abundancia de neveros en donde acostumbran a pasar las horas más calurosas, teniendo en cuenta también que a esa altitud, se encuentran bastantes collados que les permiten el paso de una cuenca a otra con poco esfuerzo.

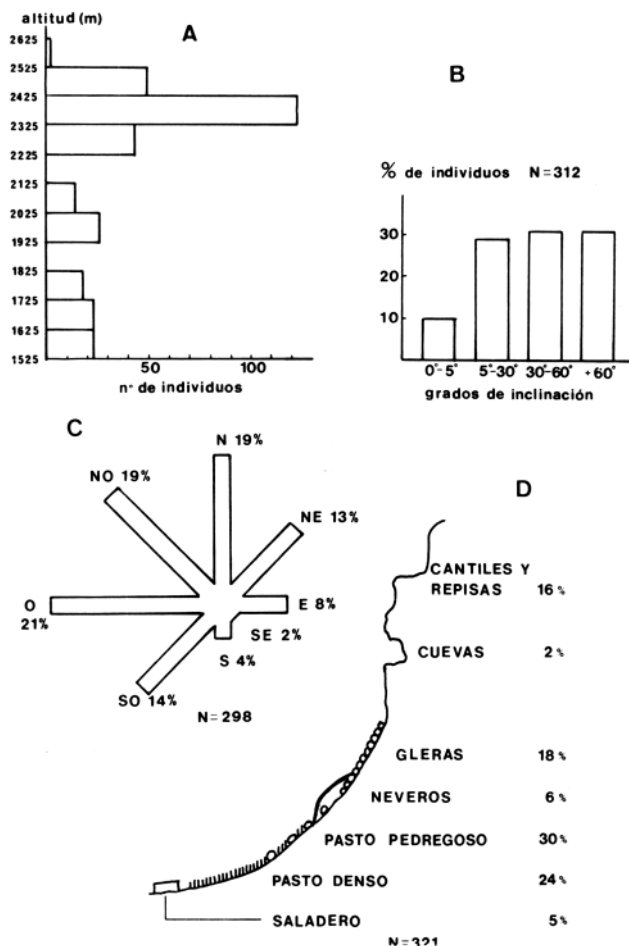


Fig. 2. Distribución de los sarríos (*Rupicapra rupicapra*) en función de diversas variables espaciales: A, altitud. B, pendiente. C, orientación. D, sustrato. N = n.º total de individuos contabilizados para cada variable.

**c) Exposición**

Como se ve en la fig. 2C, la gran mayoría de las observaciones corresponden a una orientación de componente Norte u Oeste. Se observa una buena coincidencia con los datos estivales de otras poblaciones en los Alpes (DELAUNAY, 1982), o incluso con otros Ungulados: cabra de Gredos (GONZALES, 1982). Las exposiciones hacia el Oeste parecen más frecuentes a media mañana y al final de la tarde, mientras que las de componente Norte, lo son a todas horas del día. La preferencia por estas exposiciones parece atribuible a la búsqueda, no sólo de una menor temperatura absoluta, sino también de una menor oscilación térmica.

**d) Pendiente**

Según los datos de la fig. 2B, puede apreciarse que la población se distribuye en una proporción similar entre las diversas clases de pendientes estable-

cidas, excepto para el llano. Aunque no se ha hecho una valoración en superficie de las pendientes en la zona de estudio, esta distribución tal vez puede atribuirse a la relativa escasez de llanos en la misma, y a la gran cantidad de acantilados y roquedos, medio en el que hemos visto desenvolverse perfectamente a estos animales, a pesar de que teóricamente no presenten una excesiva adaptabilidad al mismo (COUTURIER, 1958).

Así pues, los datos muestran una tendencia a la ocupación de grandes y medianas pendientes, sin que exista una inclinación preferente.

#### e) Sustrato fitogeomorfológico

Con este término se ha querido designar el tipo de soporte físico sobre el que se ha encontrado a los animales. Se ha preferido al de biotopo y hábitat, usados por otros autores, ya que estos términos indican las características ecológicas ambientales, en las que en un sentido más amplio se desenvuelve la especie. La alta montaña está formada por un complejo mosaico de estos sustratos y sus intermedios, a los que habría que añadir las majadas y los ambientes húmedos con sus variantes. En estos últimos, no se ha detectado la presencia de ningún sarrio, si bien los saladeros podrían considerarse como una variante particular de majada, por el carácter ruderal de su vegetación.

Como se ve en la fig. 2D el sustrato más frecuente ha sido el pasto, ya sea cerrado y denso o con recubrimiento variable. Le sigue en importancia el sustrato rocoso (cantiles con sus rellanos, gleras o pedrizas, cuevas, etc.), y por último la nieve con una proporción pequeña. En algunos casos es posible establecer alguna relación entre el tipo de sustrato y otras variables tales como, el estado meteorológico, la actividad del animal, el sexo, etc. Por ejemplo es muy posible que si el tiempo hubiese sido más soleado durante la quincena de prospección, la proporción sobre sustrato nivoso hubiese sido mayor. Por otra parte, la presencia sobre la nieve suele relacionarse con la conducta de descanso (echado), y con las horas de mayor insolación. La ocupación de cuevas suele hacerse preferentemente por los machos, etc. Dichas relaciones no pueden tener, sin embargo, un carácter general; por ejemplo, la presencia sobre pasto no tiene porque relacionarse necesariamente con una conducta ingestiva.

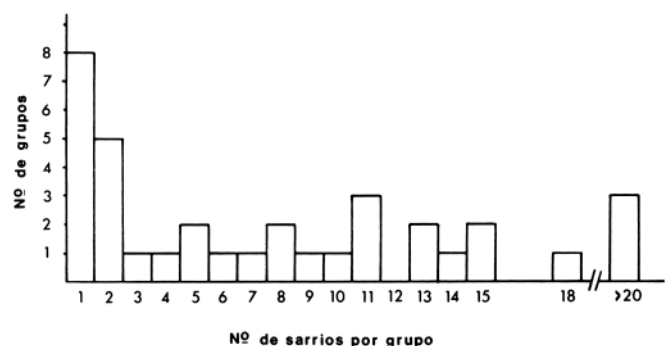
#### 4. Estructura social

Uno de los aspectos de interés en la biología de las especies gregarias, es el estudio de las fuerzas de cohesión interna de las poblaciones y su variación espacio-temporal. Esto normalmente requiere alguna

forma de evaluación cuantitativa y cualitativa de los grupos en que suele dividirse la población. A menudo, este tipo de análisis debe apoyarse en un gran número de grupos observados, para que las conclusiones y comparación con otras poblaciones sean fiables. Ello sólo es posible en zonas de elevada densidad o prolongando mucho el muestreo en el tiempo.

En el muestreo realizado por nosotros durante la segunda quincena de julio, se han localizado 34 grupos de sarrios. Es una cantidad pequeña y que por tanto limita el carácter de las generalizaciones. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que el esfuerzo de «captura» (visualización) de la especie es grande, dada las características altimontanas del biotopo que ocupa en verano. Así pues, destacaremos tan sólo los rasgos más generales en cuanto al tamaño y composición de los grupos observados.

La distribución del número de individuos que componen los grupos, se representa en la fig. 3. En ella puede destacarse que una tercera parte aproximadamente de los grupos están formados por 1 ó 2 individuos, y otra tercera parte por grupos de 8 a 15 sarrios. Además se detectaron 3 grupos de tamaño relativamente grande (más de 20): 25, 46 y 57 respectivamente. El tipo de distribución y la experiencia de campo, inducirían a adelantar la hipótesis de que dentro de las grandes manadas, podrían existir a modo de subgrupos de menor tamaño (de 8 a 15) con una mayor cohesión interna, y que podrían evidenciarse por ejemplo en los momentos de huida.



Teniendo presentes las limitaciones antedichas sobre el tamaño de la muestra, si se compara con la distribución del P.N. des Ecrins (DELAUNAY, 1982) para el período estival, se aprecia que en la población de los Alpes la proporción de grupos de 3 a 7 individuos es mucho mayor, y en cambio la proporción de



grupos de 8 a 15 disminuye considerablemente, al contrario que en la población pirenaica. Es decir, el tamaño medio de los grupos en los Alpes ( $\bar{X} = 3,5$ ) serían bastante más pequeño que en la muestra estudiada ( $\bar{X} = 9,5$ ), y este a su vez, más pequeño que en la población de Abruzzo ( $\bar{X} = 14,8$ ) según LOVARI and COSENTINO (1980), también para el período estival.

Es muy probable, que la estructura social de la especie adopte formas particulares para cada población, siendo esta función de la densidad y del biotopo que ocupa. Un aumento de los muestreos, pero sobre todo el seguimiento de animales previamente marcados, permitiría profundizar sobre el carácter de la cohesión de los grupos, de su estabilidad y de las peculiaridades de cada población.

Para establecer la composición cualitativa de los grupos, se ha tenido en cuenta la presencia de cada una de estas tres categorías: jóvenes de 1 a 2 años, y hembras y machos sexualmente maduros (mayores de 2 años). Los cabritos no se han considerado, ya que éstos se presentan siempre junto a sus madres. Los resultados se expresan en la tabla 3.

Grupos de	Nº	Individuos solitarios	
Machos solos	2	Machos	6
Hembras solas	11	Hembras	2
Jóvenes solos	1	Jóvenes	-
Machos + Jóvenes	1		
Hembras + Jóvenes	10		
Machos + Hembras	-		
Machos + Hembras + Jóvenes	1		

Tabla 3. Composición cualitativa de los grupos de sarríos.

Las características más notorias de esta distribución serían:

- a) En la mayor parte de los grupos intervienen las hembras adultas en su composición. Ello se corresponde bien con el carácter matriarcal de la estructura social, señalada anteriormente.
- b) Los grupos de jóvenes solos y de machos con jóvenes son muy escasos. Como posible causa podría pensarse en que, las jóvenes hembras permanecerían en el rebaño de sus madres, formando parte de la categoría «hembras-jóvenes». En cambio los machos jóvenes, según la hipótesis de BERDUCOU (1982 et al.), podrían ser expulsados de los rebaños de hembras y, o bien son admitidos en un gru-

po de machos adultos, o bien vagarían solos siendo causa de elevada mortalidad.

- c) Los grupos de machos y hembras adultos, con o sin jóvenes, son muy raros. Este hecho coincidiría con la idea de la separación de ambos sexos hasta la época de celo (noviembre).
- d) Los machos de la población o bien son solitarios, o se integran en grupos numerosos: 18 y 13 individuos (este último con 2 jóvenes). El carácter solitario de los machos es un hecho habitual (COUTURIER, 1938), sin embargo la existencia de un rebaño de 18 machos podría considerarse relativamente destacable (existe carencia de datos bibliográficos en este sentido).

Comparando estos resultados con los de la población de Abruzzo, y a pesar de que los datos de LOVARI and COSENTINO (1980) son una recopilación de tres años en todas las estaciones, dos grandes diferencias merecen señalarse. Por un lado, los grupos mixtos de machos, hembras y jóvenes representan las 2/3 partes del total, mientras que en la muestra pirenaica tan sólo se ha observado un único grupo. Por otra parte, los grupos de hembras solas representan un 6% en la población italiana, frente a un 32% en nuestro caso. Sin embargo, la relación de sexos en los animales solitarios es la misma: 3/4 partes son machos y 1/4 parte son hembras.

## CONCLUSIONES

1. La distribución de una población de sarríos en un territorio, está determinada en gran parte por las influencias de la actividad humana, además de por otro tipo de variables relacionadas, con la misma biología de la especie (migraciones altitudinales, segregación sexual) y con las características fisiográficas de dicho territorio. En la población estudiada esta influencia humana se manifiesta principalmente de tres formas: modificando la estructura de la población por medio de la caza, aumentando la densidad en zonas donde la presencia del hombre es menor, y concentrando las grandes manadas en aquellos puntos normalmente utilizados para la distribución de sal al ganado.
2. Los datos del muestreo realizado permiten pensar razonablemente, que la zona prospectada podría constituir un área especialmente preferida por el sarrío. Esta hipótesis se basa fundamentalmente en que su densidad parece bastante superior a la de otras zonas de la Reserva de Viñamala, y también a las caracterís-

ticas del área: ocupa la parte central de la Reserva y la presencia humana es mucho menor. De ser así, este hecho tendría importancia para los Organismos de gestión de cara a preservar la zona de perturbaciones foráneas y de tenerla presente ante una futura zonación en cuanto a Reserva de Biosfera.

- Los valores referentes a la estructura de la población, parecen indicar que la proporción de machos y de cabritos es baja en relación al número de hembras adultas. Podría ser que la desproporción de sexos esté en relación con un índice de fertilidad bajo. Se sugiere la toma

de medidas oportunas tendentes a corregir el desequilibrio de sexos (limitando o suspendiendo temporalmente las cacerías de trofeo), y realizar al mismo tiempo, un seguimiento de la evolución del índice de fertilidad.

- Existen indicios de que la estructura social de la población observada, podría contener elementos diferenciadores respecto de otras poblaciones estudiadas. Sin embargo sería deseable una mayor profundización sobre las características de la misma, sobre todo utilizando alguna técnica de marcado que permita el seguimiento de los individuos.

## BIBLIOGRAFIA

BERDUCOU, C.

1974. *L'alimentation hivernale de l'isard*. Thèse doctoral, E.N.S.A. de Toulouse, n.º 428, 142 pp.
1982. A propos de la biologie hivernale de l'isard: la notion de station-refuge et ses implications. *Pirineos*, 177 79-90. Jaca.

BERDUCOU, C., BESSON, J.P. et GARDES-MONITEURESduP.N.P.O.

1982. Dynamique des populations d'isard du Parc National des Pyrénées Occidentales de 1968-1981. *Acta Biologica Montana*, 1: 153-175. Pau.

BLANCO et alia.

1982. Queratoconjuntivitis clamidial en el rebeco *Rupicapra rupicapra ssp. pyrenaica*. *Anales del I.N.I.A., Ser. Ganadera*, 17: 79-85.

BRIEDERMAN, L.

1967. Zum Ablauf der sommerlichen Aktivitätsperiodik des Gamswildes (*Rupicapra r. rupicapra* L. 1758) in freier Wildbahn. *Zool. Gart., (NF)* 33: 279-305. Leipzig.

BRUN, J.M. y MARTINEZ-RICA, J.P.

1983. Datos sobre conducta del sarrío, *Rupicapra rupicapra* (L.) *Artiodactyla, Bovidae*, en el Pirineo Aragonés. *Pirineos* 119: 29-53. Jaca.

CASTROVIEJO, J.

1970. Premières données sur l'écologie hivernale des vertébrés de la cordillère cantabrique. *Alauda*, 38 (2): 126-149. Paris.

CAUGHLEY, G.

1970. Population statistics of chamois. *Mammalia* 34: 194-199. Paris.

COUTURIER, A.J.

1938. *Le Chamois*. Ed. B. Arthaud. Grenoble. 855 pp.
1958. Parallelo anatomique, physiologique et écologique entre le pied du bouquetin des Alpes (*Capra aegagrus ibex ibex*) et celui du chamois (*Rupicapra rupicapra*) en rapport avec l'adaptation à la montagne de ces deux espèces. *Mammalia* 22: 76-89. Paris.

1961. Ecologie et protection du bouquetin (*Capra aegagrus ibex ibex* L.) dans les Alpes. *La Terre et la Vie*, 1: 54-73. Paris.

CHABAUD, A.

1975. *Le tir sélectif du grand gibier*. Ed. Crépind-Leblond. Paris. 130 PP.
1976. Structure et dynamique des populations de chamois. *Plaisirs de la chasse*, 290: 384-389; 291: 463-467.

DELAUNAY, G.

1981. Observations occasionnelles et systématiques du chamois *Rupicapra rupicapra* L. réalisées par les gardes-moniteurs du Parc National des Ecrins. *Bull. Ecol.* 12 (2-3): 139-156. Brunoy.
1982. Contribution a la mise au point de méthodes de suivi des populations d'ongulés de haute montagne en milieu protégé: étude sur le chamois dans le Parc National des Ecrins. Thèse doctoral, Université de Rennes, n.º 748, 280 + LIII PP.

DOUGLAS, M.J.W.

1971. Behaviour responses of red deer and chamois to cessation of hunting. *New Zealand Journal of Science*, 14: 507-518. Wellington.

DZIECIOLOWSKI, R., KRUPKA, J., BAJANDELGER & DZIEDZIC, R.

1980. Argali and Siberian ibex population in the Kuhssyrh Reserve in Mongolian Altai. *Acta theriologica*, 25, (14-21): 213-220. Warszawa.

FERBAYRE, J.P. et HAVET, P.

1980. Propositions d'améliorations de la gestion des populations de chamois dans les Alpes. 1. Situation des populations de chamois en Savoie. *Bull. mensuel O.N.C., déc.* 1979, 31: 13-21. Paris.

GARCIA-GONZALEZ, R.

1984. L'emploi des épidermes végétaux dans la détermination du régime alimentaire de l'isard dans les Pyrénées Occidentales. *Documents d'Ecologie Pyrénéenne*, 3-4: 307-313. Gabas.

GARCIA-RUIZ, J.M. y BALCELLS, R.

1978. Tendencias actuales de la ganadería en el Alto Aragón. *Estudios Geográficos*, 153: 519-538. Madrid.

GONZALES, G.

1982. Eco-éthologie du bouquetin en Sierra de Gredos. *Acta Biologica Montana*, 1: 177-215. Pau.

HAVET et alia.

1979. Données sur la kératoconjunctivite dans les Alpes françaises. *Bull. mensuel O.N.C. n.ºspecial, mai 1979*, pp. 137-148. Paris.

HRABE, V. & KOUBEK, P.

1982. Craniometric characteristics of the introduced population of chamois (*Rupicapra rupicapra*) in the Jeseniky Mts. *Folia Zoologica*, 31 (3): 277-241. Praha.

KAPANADZE, A.D.

1972. On the distribution of the chamois (*R. rupicapra caucasica* Lyd., 1910) in Georgia. *Bulletin of the Academy of Sciences of the Georgian SSR.*, 65 (3) 705-707.

KRAMER, A.

1969. Sociale Organisation und Socialverhalten einer Gemspopulation der Alpen. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 26 (8): 889-964. Berlin und Hamburg.

LOVARI, S. & COSENTINO, R.

1980. Herd structure and social behaviour of the Abruzzian chamois (*Rupicapra rupicapra ornata* Neumann, 1899). *Monitore zool. ital. (N.S.)*, 14: 109-110. Firenze.

LOVARI, S. & PERCO, F.

1980. Il camoscio d'Abruzzo. Storia naturale e biologia. *Documentazione sul Parco Nazionale d'Abruzzo*, 36 pp. Firenze.

MAGNANI, Y. et HAVET, P.

1980. Propositions d'améliorations de la gestion des populations de chamois dans les Alpes. 2. Le fonctionnement d'une Réserve. *Bull. mensuel O.N.C., janvier 1980*, 32: 15-20. Paris.

MEILE, P. & BUBENIK, A.

1979. Zur Bedeutung sozialer Auslöser für das Sozialverhalten der Gemse, *Rupicapra rupicapra* (Linné, 1758). *Säugetierkundliche mitteilunge*, 27: 1-42. München.

MONTERRAT, P. & VILLAR, L.

1975. Les communautés à *Festuca scoparia* dans la moitié occidentale des Pyrénées. (Notes préliminaires). *Documents phytosociologiques*, 9-14: 207-222. Lille.

PFEFFER, P. & SETTIMO, R.

1973. Déplacements saisonniers et compétition vitale entre mouflons, chamois et bouquetins dans la Réserve du Mercantour (Alpes-Maritimes). *Mammalia*, 37 (2): 203-219. Paris.

QUIQUEREZ, F.

1975. Le chamois dans les Vosges. *Bull. Offic. Nat. Chasse n.º3 special*, pp. 249-252. Paris.

SALZMANN, H.C.

1977. Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie der Gemsen im Schweizerischen Jura. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 42 (3): 180-188. Berlin.

SPLECHTNA, K.

1975. Résultat de deux opérations de comtage de chamois dans les Alpes calcaires de Basse Autriche. *Bull. Offic. Nat. Chasse n.º3 special*, pp. 239-248. Paris.

STRINGHAM, S.F. & BUBENIK, A.B.

1975. Condition physique et taux de survie du chamois, *Rupicapra rupicapra* L. en fonction des classes d'age et de sexe de la population. *Bull. Offic. Nat. Chasse, n.º3 special*, pp. 199-224. Paris.

VERICAD, J.R.

1970. Estudio faunístico y biológico de los mamíferos del Pirineo. *P. Cent. pir. Biol. exp.* 4: 7-229. Jaca.

VERICAD, J.R. y BALCELLS, E.

1981. La Reserva de la Biosfera Ordesa-Viñamala y el interés socioeconómico de su estudio. *Pirineos*, 114: 5-34. Jaca.