

VIGILANCIA SANITARIA DE LA SARNA (*Sarcoptes scabiei*) EN LA POBLACIÓN DE ARRUI (*Ammotragus lervia*) DEL PARQUE REGIONAL DE SIERRA ESPUÑA (MURCIA)

Depto. Patología Animal. Fac. Veterinaria, Univ. Murcia. Campus de Espinardo. 30071 Murcia.
(monica@um.es) (lleonvi@um.es)

M. GONZÁLEZ-CANDELA, L. LEÓN-VIZCAÍNO, M. J. CUBERO Y P. MARTÍN-ATANCE

RESUMEN

La población de arrui (*Ammotragus lervia*) del Parque Regional de Sierra Espuña (Murcia) sufrió una epidemia de sarna sarcóptica entre los años 1992 y 1994 que redujo su población en un 86%. Este estudio presenta resultados procedentes de dos muestreos poblacionales realizados en los años 1994 y 1999, basados en una técnica de puntos fijos e itinerarios y en el año 1994, complementado con un muestreo de excrementos. Los resultados referidos a parámetros sanitarios se refieren únicamente a 1994, ya que no se ha constatado la presencia de animales con lesiones de sarna sarcóptica en 1999. En el año 1994 la prevalencia de morbilidad fue de 12,6% (n = 43 animales con lesiones). Se detectó mayor prevalencia de morbilidad en los machos (21,9%) que en las hembras (16,6%) y las crías (5,1%); resultando los machos a partir de los 5 años los más afectados. Frente a los escasos avistamientos de animales con lesiones generalizadas de sarna (7%), en la mayor parte las lesiones afectaban a varias regiones corporales (72,1%). Los resultados demográficos indican que la densidad media estimada (arruis/km²) en 1994 era de 1,7 (s: 0,65, IC_{95%}: 1,7 ± 0,58) aumentando a 4,48 (s: 3,37, IC_{95%}: 4,48 ± 3,3) en 1999. El tamaño medio de rebaño (arruis/rebaño) observado ha aumentado de 7,88 (s: 5,15, IC_{95%}: 7,88 ± 0,27) a 19,22 (s: 1,37, IC_{95%}: 19,22 ± 1,69) entre ambas estimas; en ambos muestreos se observa significativamente la existencia de segregación genérica en los rebaños avistados. La *sex ratio* expresada como proporción de hembras ha descendido de 0,61 (IC_{95%}: 0,61 ± 0,07) en 1994 a 0,49 (IC_{95%}: 0,49 ± 0,039) en 1999. La tasa de reproducción (crías del año/hembras) ha aumentado de 0,60 (IC_{95%}: 0,60 ± 0,19) en 1994 a 0,63 (IC_{95%}: 0,63 ± 0,068) en 1999. En 1994, la pirámide de edades reveló la existencia de un 50% de jóvenes que ha descendido a 36,6% en 1999; sin embargo, ha aumentado el porcentaje de machos de un 21,3% en 1994 a un 32,5% en 1999. Podemos intuir que la sarna sarcóptica actuó como regulador de la densidad poblacional en 1994 y que en la actualidad, a pesar de no haber sido observados animales con lesiones de sarna sarcóptica, los parámetros demográficos están desequilibrados.

Palabras clave: Arrui, *Ammotragus lervia*, demografía, epidemiología, sarna sarcóptica, *Sarcoptes scabiei*.

ABSTRACT

Sarcoptic mange (Sarcoptes scabiei) health control in the barabry sheep (Ammotragus lervia) population of the Sierra Espuña regional park (Murcia, Spain)

The Sierra Espuña's Barbary Sheep, *Ammotragus lervia* (Pallas, 1777), population suffered an epidemic sarcoptic mange process (*Sarcoptes scabiei*) between 1992 and 1994, that reduced his population in a 86%. This study presents the results from two poblational surveys realized in the years 1994 and 1999, based on fixed points and transects method complemented with an indirect method based in a faeces counts. The sanitary parametral results are only refered to the year 1994, because we haven't observed animals with sarcoptic lesions in 1999. In 1994 the morbidity prevalence estimated was 12.6% (n = 43 animals with lesions). This prevalence was higher on males (21.9%) than on females (16.6%) and youngs (5.1%); being the males from five years old on the most affected. Observed in the distance, the main proportion of animals with mange (72.1%) showed several corporal regions affected, and in a intermediate proportion (20.9%) we sighted animals with lesions in a single region, while the arruis that showed generalized lesions were rare (7%). The demographic results show that the mean density estimated for the 90% censeng area has grown from 1.7 ± 0.65 (1.12 - 2.28 IC_{95%}) barbary sheep/km² in 1994 to 4.48 ± 3.37 (1.18 - 7.78 IC_{95%}) barbary

sheep/km² in 1999. The mean herd size (animals/herd) observed has grown from 7.88 ± 5.14 ($7.33 - 8.43$ IC_{95%}) to 19.22 ± 14.05 ($18.32 - 20.11$ IC_{95%}) between both surveys. In this surveys it's significantly observed the existence of a sex segregation on the sighted herds (1994: $c^2 = 12.75$; g.l. = 3; $p = 0.005$, 1999: $c^2 = 92.07$; g.l. = 4; $p = 0$). The *sex ratio* expressed as females proportion has fallen down up from 0.61 (IC_{95%}: 0.61 ± 0.07) in 1994 to 0.49 (IC_{95%}: 0.49 ± 0.039) in 1999. The reproduction index (yearlings/females) has grown from 0.59 ± 0.15 ($0.44 - 0.77$ IC_{95%}) in 1994 to 0.63 ± 0.15 ($0.56 - 0.70$ IC_{95%}) in 1999. In 1999 the aged pyramid revealed the existence of a descense in the young animals proportion from the initial 50% to a final 36.6%, even though the male proportion has grows from 21.3% to 32.5%. We can argue that the sarcoptidiosis is a natural regulation for population density in 1994 and even now thought we have not observed any animal with mange lesions, the demographic parameters are unbalanced.

Key words: Barbary sheep, *Ammotragus lervia*, demography, epiemiology, sarcoptic mange, *Sarcoptes scabiei*.

INTRODUCCIÓN

La introducción del arruí (*Ammotragus lervia*) en el macizo de Sierra Espuña (Murcia), actualmente Parque Regional de Sierra Espuña (P. R. de Sierra Espuña), la realizó el extinto Servicio de Pesca Continental, Caza y Parques Nacionales durante el año 1970. Los individuos introducidos procedían de distintos parques zoológicos. La evolución posterior de la especie se detalla en la Figura 1.

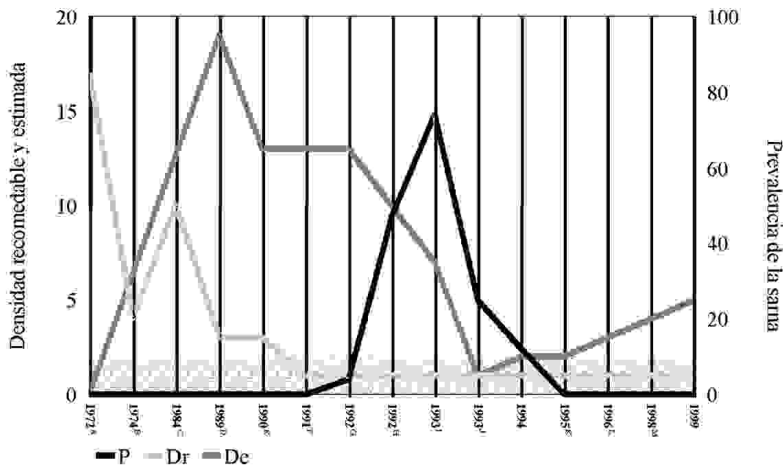


Figura 1. Densidad y prevalencia de la sarna de la población de arruí en años en que se realizaron estimas poblacionales

Absolute Barbary sheep density and mange prevalence index in puctual years when demographic and epidemic estimates, were made

Leyenda: Eje de ordenadas: Dr: densidad recomendada de arruí (ejemplares/100 ha) según planes de gestión de Sierra Espuña citados. De: densidad estimada de arruí (ejemplares/100 ha) según planes de gestión de Sierra Espuña citados. P: prevalencia de la sarna sarcóptica (% enfermos sobre el total de arrúis avistados). Zona punteada: límites inferior y superior de la densidad recomendada de arruí en Sierra Espuña estimada según planes de gestión de Sierra Espuña citados. Eje de abscisas: Años en los cuales los sucesivos planes de gestión de Sierra Espuña realizaron estimas poblacionales de arruí. Planes citados: A: ICONA, 1972. B: ICONA, 1974. C: Brugarolas y De la Peña, 1984. D: TEAM,S.A., 1989. E: ETISA, 1990. F: Consejería de Medio Ambiente Región de Murcia (CMARM) inédito, 1991. G & H: estimas semestrales de CMARM inédito, 1992. I & J: estimas semestrales de CMARM inédito, 1993. K, L & M: CMARM inédito, 1995, 1996 y 1998.

Los antecedentes bibliográficos sobre enfermedades infecciosas y parasitarias del arrui son escasos (Keler 1942, Allen et al. 1956, Brack 1966, Middleton y Wallach 1970, Boever 1976, Gray y Pence 1979), e inexistentes en las poblaciones autóctonas de África. La sarna sarcóptica, causada por el ácaro *Sarcoptes scabiei*, ha afectado a diversas poblaciones de ungulados silvestres como la de ibex siberiano (*Capra ibex sibirica*) en Kirguizistan (Vyripaev 1985) y las de rebecos (*Rupicapra rupicapra*), corzos (*Capreolus capreolus*) y ciervos (*Cervus elaphus*) en Los Alpes desde principios del siglo XIX (Kutzer 1966, Ondersheka 1982, Rossi et al. 1995). En España se han descrito infestaciones en cabra montés (*Capra pyrenaica*) en la Sierra de Cazorla, Segura y las Villas, Sierra Mágina y Sierra Nevada (Fandos 1991, León-Vizcaíno 1990, León-Vizcaíno et al. 1992, 1999, Pérez et al. 1992, 1997); y en la Cordillera Cantábrica donde desde 1993 también afecta a la población de rebeco (*Rupicapra pyrenaica*) (Lavín et al. 1995, Fernández-Morán et al. 1997). Sin embargo, no existe cita alguna sobre epizootias de sarna sarcóptica en arrui en libertad.

Los primeros casos de sarna sarcóptica en las manadas de arruis en el P. R. de Sierra Espuña fueron detectados en agosto de 1991 por los técnicos de la Consejería de Medio Ambiente de Murcia. La prevalencia de la infestación evolucionó de modo creciente observándose valores entre 3,5% en junio de 1992, 47,12% en diciembre de 1992 y 74,12% en abril de 1993; a partir de septiembre de 1993 comienza a disminuir la prevalencia estimándose un 25% de animales con sarna clínica (Datos inéditos de la Consejería de Medio Ambiente de Murcia). En la Figura 1 se exponen las prevalencias estimadas semestralmente en 1992 y 1993 como 1992^C, 1992^H, 1993^I y 1993^J.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos aplicado dos métodos de estima de abundancia adaptados a nuestras necesidades. Usamos el método de puntos fijos e itinerarios (PFI) (Bourlière 1969) complementado con un muestreo mediante recuento de excrementos (RE) (Robinette et al. 1977). Con el primer método se muestreó una superficie de 9.200 ha en 1994 y de 7.900 ha en 1999, y en ambos casos la superficie estudiada es representativa del total del área (10.000 ha) del P.R. de Sierra Espuña. La fecha de los muestreos coincidió con la temporada de gestación y cría de los arruis, comprendida entre los meses de enero y julio. En un área de la sierra correspondiente a una superficie de 4.800 ha, en la cual la existencia de un pinar de repoblación muy cerrado impedía un muestreo mediante PFI, se aplicó en 1994 el método RE; considerando la tasa media de defecación aplicada a partir de la aportada por Neff (1968) para *Ammotragus lervia* (10 grupos fecales/ animal y día) y la obtenida mediante observaciones experimentales en un grupo de arruis mantenidos en

cautividad en Espinardo (Murcia); para hallar la estima de la densidad se utilizó la fórmula de Eberhardt y Van Etten (1956).

Para determinar parámetros demográficos se utilizó la clasificación publicada por Gray y Simpson (1979). Las clases de edad contempladas J1, animales del nacimiento a los 6 meses; J2, animales de 6 meses al año; J3, animales del año al año y medio (estas dos últimas clases de edad se refundieron en una en el muestreo de 1999); H1, hembras del año y medio a los 3 años; H2, hembras mayores de 3 años; M1, machos de año y medio a 3 años; M2, machos de 3 a 5 años; M3, machos de 5 a 7 años y M4, machos mayores de 7 años. Para facilitar el tratamiento estadístico, los rebaños avistados se agruparon en cinco categorías: animales solitarios, parejas, grupos menores a 10 animales, grupos entre 10 y 19 animales y grupos mayores o iguales a 20 animales. La *sex ratio* se expresó como cociente entre hembras y machos adultos y como proporción de hembras frente al total de animales adultos (Caughley 1977), y el índice de reproducción lo expresamos como cociente entre los animales de primer año y las hembras adultas.

Previo al inicio de la investigación en 1994 y en el transcurso de ella, tanto los cadáveres como los enfermos graves abatidos en el programa de caza selectiva emprendido por la Consejería de Medio Ambiente de la Región de Murcia, fueron analizados parasitológicamente con el fin de constatar la causalidad por *Sarcoptes scabiei* de la enfermedad observada en los arruis. El diagnóstico parasitológico se llevó a cabo siguiendo un protocolo posteriormente publicado por León-Vizcaíno et al. (1999). Brevemente, este protocolo consistió en el estudio microscópico de biopsias de 4 cm² tratadas con una solución al 10% de KOH, incubada 8 horas a 37°C y centrifugadas a 800 x g durante 5 minutos desechando, el sobrenadante resultante. Mediante una solución saturada de glucosa y después de 10 minutos, el menisco superior fue extraído y observado al microscopio estereoscópico con lentes de 4x y 10x. La identificación específica del parásito fue realizada siguiendo las descripciones de Pence (1984). La observación de la enfermedad en Sierra Espuña se llevó a cabo mediante la visualización telescópica de las lesiones que causa *S. scabiei* (León-Vizcaíno et al. 1999). La extensión corporal de las lesiones de sarna que hemos diferenciado coinciden patogenéticamente con los estadios de la enfermedad; las lesiones localizadas se asocian a la fase de incremento, lesiones más amplias de tipo regional se asocian a la fase de estado y finalmente, lesiones generalizadas en gran parte de la superficie corporal implican que la infestación se encuentra en fase de cronificación (Jackson et al. 1983). La prevalencia de la sarna clínica obtenida en nuestro estudio se obtuvo enfrentando el número de animales en los cuales se observaron signos cutáneos de sarna sarcóptica con el de animales susceptibles de contraer la infección (Thrusfield 1990). La relación de significación

estadística establecida entre las distintas variables contempladas se ha determinado mediante pruebas de χ^2 y análisis de *odds ratio*.

RESULTADOS

Índices demográficos

En 1994, fue estimada mediante PFI una densidad media de $1,9 \pm 0,57$ ($1,25 - 2,55$ IC_{95%}) arruis/km² y mediante RE la densidad media obtenida fueron $0,77 \pm 0,5$ ($0,2 - 1,34$ IC_{95%}) arruis/km². La densidad media estimada para el total de la sierra fue $1,7 \pm 0,65$ ($1,12 - 2,28$ IC_{95%}) arruis/km². En 1999 se ha estimado la densidad mediante el método PFI y el valor obtenido es de $4,48 \pm 3,37$ ($1,38 - 7,78$ IC_{95%}) arruis/km².

En 1994 se avistaron 66 rebaños, en los cuales el número medio de animales por rebaño fue de $7,88 \pm 5,14$ ($7,33 - 8,43$ IC_{95%}). En 1999 se han avistado 109 rebaños y el número medio de animales por rebaño ha sido $19,22 \pm 14,05$ ($18,32 - 20,11$ IC_{95%}).

Las proporciones que las cinco categorías de rebaño establecen entre sí y el porcentaje de arruis que agrupó cada una de ellas en las dos estimas se expresa en la Tabla 1. Las frecuencias de avistamiento de las distintas categorías de rebaño avistadas se muestran en la Figura 2.

TABLA 1
Proporciones de avistamiento de rebaños y arruis que agruparon en 1994 y 1999
Proportions of sightings per group size and solitary Barbary sheep in 1994 and 1999

	1994		1999	
	% rebaños	% arruis que agrupa	% rebaños	% arruis que agrupa
Solitario	6,06	1,16	13,76	1,5
Pareja	18,18	7,01	7,3	1,62
Grupos < 10	77,27	73,39	48,62	28,36
Grupos > 10	4,54	12,28	18,34	28,26
Grupos > 20	1,5	6,1	11,92	40,22

Categorías de rebaño: Solitario: animales avistados solitarios; Pareja: animales en pareja; Grupo < 10: rebaños cuyo tamaño oscila entre 2 y 9. Grupo > 10: rebaños cuyo tamaño oscila entre 10 y 19 animales. Grupo > 20: rebaños de tamaño mayor a 20 animales.

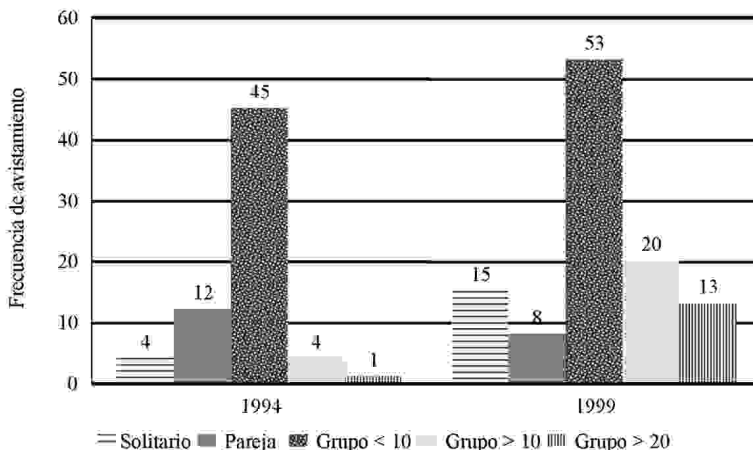


Figura 2. Frecuencia de avistamiento de las categorías de rebaño

Frequency of sighting by herd category

Leyenda: Categorías de rebaño: Solitario: animales avistados solitarios; Pareja: animales en pareja; Grupo < 10: rebaños cuyo tamaño oscila entre 2 y 9. Grupo > 10: rebaños cuyo tamaño oscila entre 10 y 19 animales. Grupo > 20: rebaños de tamaño mayor a 20 animales.

Ninguno de los dos muestreos realizados en Sierra Espuña coincidió con la temporada de celo del arruí, habitualmente entre octubre y diciembre. En 1999 ha sido constatada la existencia de segregación sexual en los rebaños de arruí de Sierra Espuña ($c^2 = 92,07$; g.l. = 4; $p = 0$), ya que la mayoría de rebaños tienden a ser con presencia de un solo sexo (91,9%) y escasos los rebaños mixtos con presencia de ambos sexos (8,1%). Los rebaños mixtos más frecuentes son los mayores a veinte animales (65,7%). En 1994 también se observó significativamente segregación sexual en los rebaños ($c^2 = 44,23$; g.l. = 4; $p = 0$). Se avistó un 69,6% de rebaños con presencia de un solo sexo frente a un 30,3% de rebaños mixtos (Figura 3).

Respecto a la relación entre el número de animales y la composición sexual del rebaño, en ambos muestreos resultó más frecuente observar a machos en agrupaciones de tipo “animal solitario” o “pareja”, mientras que las hembras y los jóvenes se avistaron en agrupaciones mayores (Figura 4). Esta relación entre el sexo y el tamaño de rebaño es significativa en ambos muestreos con valores de $c^2 = 56,04$; g.l. = 8; $p = 0$ en 1994 y $c^2 = 59,68$; g.l. = 8; $p = 0$ en 1999. Esta relación también se estudió mediante análisis de *odds ratio* (OR). Con respecto a los machos, el OR disminuye al aumentar el tamaño de rebaño y se puede inferir que la posibilidad de observar un macho aumenta al disminuir el número de animales del rebaño. Con las hembras sucede lo contrario, y el OR es mayor al aumentar el tamaño de rebaño, siendo máximo en agrupaciones mayores a 20 animales. Los jóvenes presentan un modelo

de distribución en los rebaños similar a las hembras; los jóvenes de la paridera se asocian con los rebaños más numerosos, aunque los jóvenes del año anterior son también frecuentes en grupos menores.

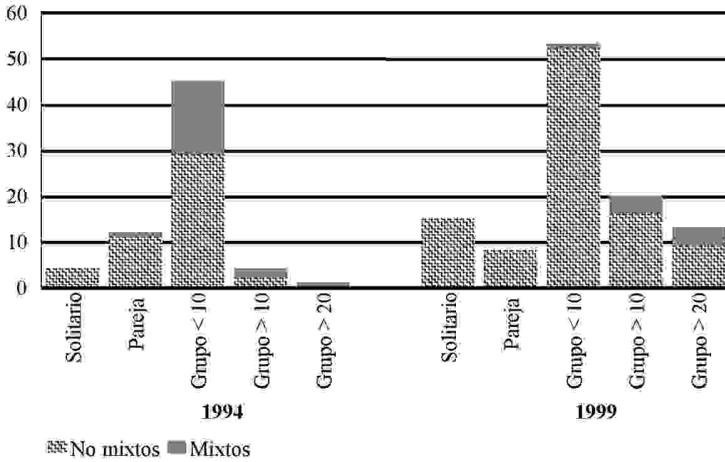


Figura 3. Avistamiento de rebaños con presencia de un solo sexo o mixtos

Herds sighted by size and gender mix

Leyenda: Nomenclatura eje de abscisas: Categorías de rebaño: Solitario: animales avistados solitarios; Pareja: animales en pareja; Grupo < 10: rebaños cuyo tamaño oscila entre 2 y 9. Grupo > 10: rebaños cuyo tamaño oscila entre 10 y 19 animales. Grupo > 20: rebaños de tamaño mayor a 20 animales.

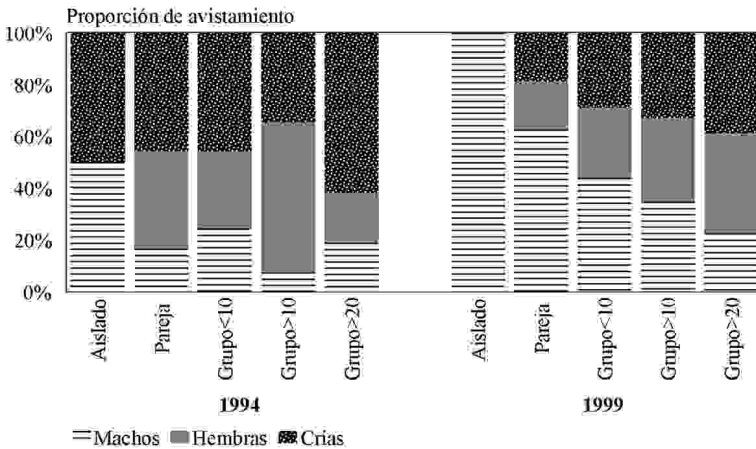


Figura 4. Proporciones de machos, hembras y jóvenes en los rebaños

Proportions of males, females and young animals in herds

Leyenda: Nomenclatura del eje de abscisas: Categorías de rebaño: Solitario: animales avistados solitarios; Pareja: animales en pareja; Grupo < 10: rebaños cuyo tamaño oscila entre 2 y 9. Grupo > 10: rebaños cuyo tamaño oscila entre 10 y 19 animales. Grupo > 20: rebaños de tamaño mayor a 20 animales.

En 1994, la frecuencia total de avistamiento de machos fue 21,3%, la de hembras fue de 33,3% y los jóvenes fueron el 45,33% de la población. En 1999, los jóvenes se han estimado en un 36,6% de la población, las hembras son el 31,9% de la población y los machos son el 32,5% de la población (Figura 5). Las diferentes proporciones que las clases de edad establecen en ambas estimas se refleja en la Tabla 2. La *sex ratio* estimada fue de 1,56 hembras:1 macho ($P_f = 0,61 \pm 0,07 IC_{95\%}$). En 1999, la *sex ratio* estimada ha sido 0,98 hembras:1 macho (como P_f ha resultado un valor de $0,49 \pm 0,039 IC_{95\%}$). En 1994 estimamos un índice de reproducción de $0,593 \pm 0,18$ (s: 0,15; $IC_{95\%}$: 0,18), considerando en esta relación a los jóvenes de clase J1 y a todas las hembras adultas. En 1999 el índice de reproducción estimado ha dado un resultado de $0,63 \pm 0,068$ (s: 0,15; $IC_{95\%}$: 0,18) observando idénticas consideraciones.

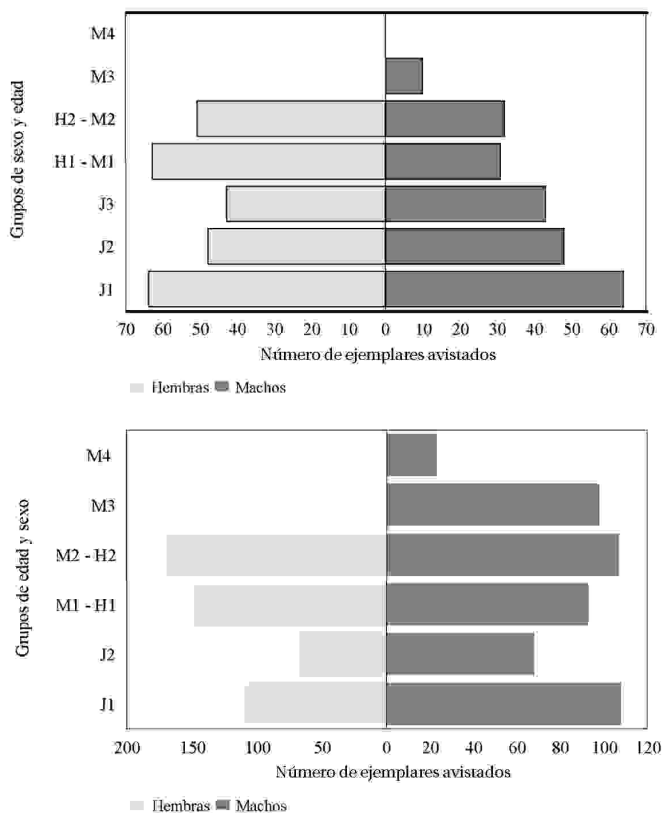


Figura 5. Pirámides de edad estimadas en 1994 y 1999

Age pyramids in 1994 and 1999

Leyenda: Eje de ordenadas: J1: arruís sin distinción de sexo del nacimiento a los 6 meses; J», arruís de 6 meses a 1 año; J3, animales de 1 año a año y medio; H1, hembras de año y medio a 3 años; M2, machos de 3 a 5 años; M3, machos de 5 a 7 años y M4, machos mayores de 7 años.

TABLA 2
 Proporciones (%) de avistamiento de las distintas clases de edad
Proportions (%) of sightings per age group

	1994		1999	
	Proporción Clase	Proporción Grupo	Proporción Clase	Proporción Grupo
J1	18'72	45'33	21'8	36'6
J2	14'03		13'6	
J3	12'57		-	-
H1	18'4	33'3	14'8	31'9
H2	14'91		17'02	
M1	9'06	21'3	9'4	32'5
M2	9'35		10'8	
M3	2'91		9'9	
M4	0		2'3	

Nomenclatura: J1: arrius sin distinción de sexo del nacimiento a los 6 meses; J2, arrius de 6 meses a 1 año; J3, animales de 1 año a año y medio; H1, hembras de año y medio a 3 años; H2, hembras mayores de 3 años; M1, machos de año y medio a 3 años; M2, machos de 3 a 5 años; M3, machos de 5 a 7 años y M4, machos mayores de 7 años.
 Proporción clase: Proporción de avistamiento de cada clase respecto al total de avistados.
 Proporción grupo: proporción de avistamiento de cada grupo (machos, hembras y crías) sobre el total.

Índices sanitarios

En el muestreo de 1994 el número de animales observados con lesiones de sarna sarcóptica fue 43, lo cual proporcionó una prevalencia de 12,6%. En este muestreo, el riesgo de padecimiento de la enfermedad ha sido mayor en los machos (21,9%; prevalencia = $16/73 = 0,219$) que en las hembras (16,6%; prevalencia = $19/114 = 0,166$) y un análisis de *odds ratio* realizado con estos parámetros sugiere que la condición “macho” conlleva mayor probabilidad de padecimiento de la infección (1,40) que la condición contraria, “hembra” (0,80).

El número de rebaños observados en los que al menos un animal presentaba sarna clínica fue 26 ($26/66 = 39,4\%$ de los rebaños avistados). En el 100% de los rebaños iguales o superiores a 11 animales se observó algún ejemplar con sarna clínica; en el 75% de los rebaños con 9 animales se detectó algún ejemplar con sarna, así como en el 66,6% de los rebaños de 6 animales y en el 57,7% de los rebaños con 7 animales. En agrupaciones menores a 6 animales el porcentaje de rebaños con animales enfermos es menor al 50% (Figura 6). No existe relación estadística entre la presencia de sarna clínica y el tamaño de rebaño ($c^2: 13,18$; g.l.: 13; p: 0,434).

Las prevalencias parciales halladas en relación con las clases de edad descritas se estructuran según la siguiente secuencia: M3 (30%) > M1 (25,8%) > H1 (22,2%) > M2 (15,6%) > H2 (9,8%) > J2 (8,3%) > J3 (6,9%) > J1 (1,5%) (Figura 7). Confirmamos la relación estadística entre el padecimiento de la sarna y las diferentes clases de edad contempladas (χ^2 : 22,73; g.l.: 7; p: 0,001), aumentando el riesgo con la edad del hospedador en el caso de los machos.

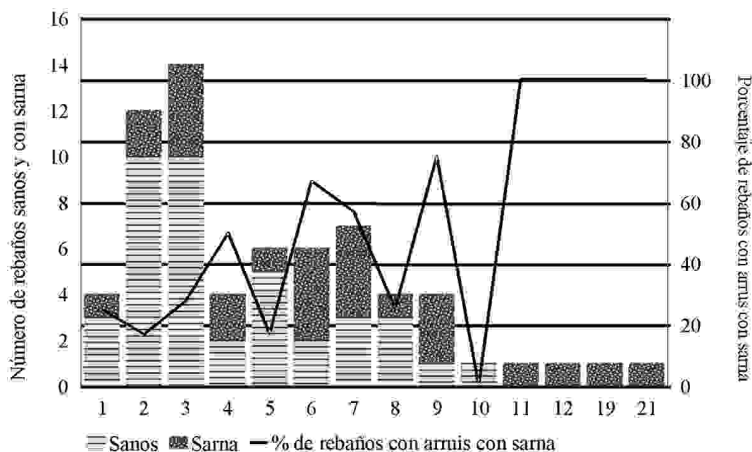


Figura 6. Tamaños de rebaño avistados representando número y porcentaje de estos en los que se avistó arruis con sarna

Herd sizes sighted, with number and percentage of mange-infected animals

Leyenda: En el eje de abscisas se representan los diferentes tamaños de rebaño avistados. En el eje de ordenadas se representa, por un lado el número de rebaños de cada tamaño sanos y con arruis con sarna. Por otro, la proporción de los rebaños con arruis con sarna sobre el total de rebaños avistados con idéntico número de animales.

En cuanto a la extensión corporal de las lesiones, observados a distancia la mayoría de los enfermos (72,1%) mostraron varias regiones corporales afectadas, y en una proporción media (20,9%) se observó sarna sarcóptica localizada en una sola región, mientras que los individuos que presentaron lesiones generalizadas fueron escasos (7%). La localización de las lesiones de sarna refleja una presentación frecuente en el cuello (p: 0,86), la cabeza (p: 0,76) y el dorso (p: 0,65), mientras que no se avistaron animales con lesiones en las extremidades delanteras. La relación entre el sexo y la extensión de las lesiones de sarna confirma los anteriores resultados, ya que la mayor parte de las hembras y machos hallados enfermos presentaron lesiones regionales; los jóvenes también mostraron una mayor presencia de lesiones regionales y no se avistó ninguno con lesiones generales (Figura 8). Aún así, no existe relación significativa entre el sexo (χ^2 : 1,41; g.l.: 2; p: 0,493) o la edad (χ^2 : 5,84; g.l.: 14; p: 0,97) y la extensión de las lesiones.

En el muestreo realizado en 1999 no se ha observado a ningun animal con lesiones de sarna sarcóptica.

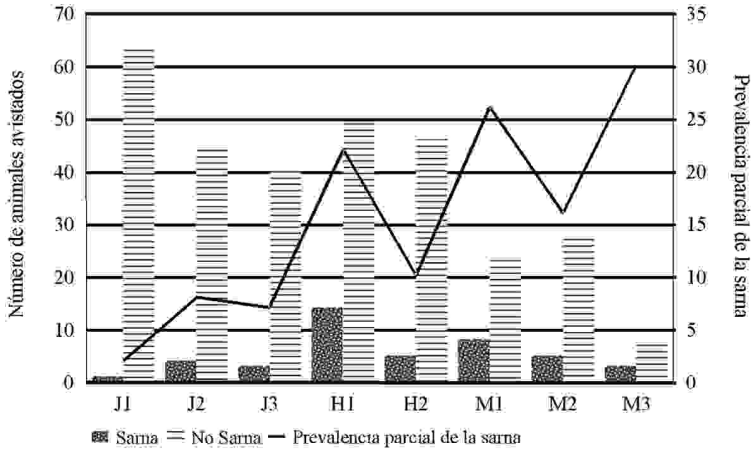


Figura 7. Prevalencias parciales de la sarna sarcóptica según clases de edad de los arruis

Partial sarcoptic mange prevalence by age group of Barbary sheep in 1994

Leyenda: Nomenclatura eje abscisas: J1: arruis sin distinción de sexo del nacimiento a los 6 meses; J2, arruis de 6 meses a 1 año; J3, animales de 1 año a año y medio; H1, hembras de año y medio a 3 años; H2, hembras mayores de 3 años; M1, machos de año y medio a 3 años; M2, machos de 3 a 5 años; M3, machos de 5 a 7 años y M4, machos mayores de 7 años.

Prevalencias parciales en eje ordenadas: Expresadas como frecuencia de arruis enfermos sobre el número de avistados de cada clase de edad.

DISCUSIÓN

Comenzando con la caracterización demográfica de la población de arruis en 1994 y 1999, con respecto a la abundancia de arruis. La densidad estimada en 1994 ($1,7 \text{ arruis/km}^2$) debería considerarse adecuada del hábitat ocupado por éste si tenemos en cuenta que es similar a la densidad recomendable establecida en $1,4 \text{ arruis/km}^2$ por los estudios básicos para el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Sierra Espuña (Ambiental, 1993). Actualmente, con $4,48 \text{ arruis/km}^2$ estimados en el muestreo de 1999, la densidad se encuentra muy por encima de este valor.

Los arruis, en territorios donde han sido introducidos, se comportan como animales gregarios con una organización social jerárquica, aunque la composición genérica de los rebaños varíe al producirse segregación de sexos durante determinadas épocas del año (Solbert 1979). La población de Sierra Espuña, aún con densidades aceptables para el biotopo, se organiza socialmente en rebaños y en ambos muestreos los rebaños avistados más frecuentemente han sido los grupos entre 3 y 10 animales; aún así los rebaños presentan una distribución numérica con una elevada varianza. Sin embargo, mientras en 1994 los grupos mayores a 20 animales

representaban el 1,5% de los rebaños avistados y agrupaban al 6,1% de los arruis, en 1999, los rebaños mayores a 20 animales han aumentado al 11,2% y agrupan a más de un tercio de la población (40%). Hemos constatado la existencia de segregación sexual en los rebaños de arrui durante los meses de enero a julio, ya que más del 90% de los rebaños tienden a ser con presencia de un solo sexo. Un 65,7% de los escasos rebaños mixtos son mayores a veinte animales, con lo que se puede especular sobre la influencia de altas densidades en la conducta social del arrui. La *sex ratio* estimada en 1994 fue 1,56 hembras : 1 macho y en 1999 ha disminuido a 0,98 hembras : 1 macho. Aunque estos valores no difieren significativamente del valor de *sex ratio* que hemos considerado óptima (1H : 1M) (Caughley 1977), se ha observado en 1999 un aumento del 11,5% en la proporción poblacional de machos. Frente a la inexistencia de machos representantes de la clase de edad superior (M4) en 1994, esta clase de edad ha aumentado al 2,3% de la población en 1999. El índice reproductivo ha aumentado en un 2% entre ambas estimas, aunque globalmente el conjunto de animales jóvenes haya descendido en un 13% en 1999.

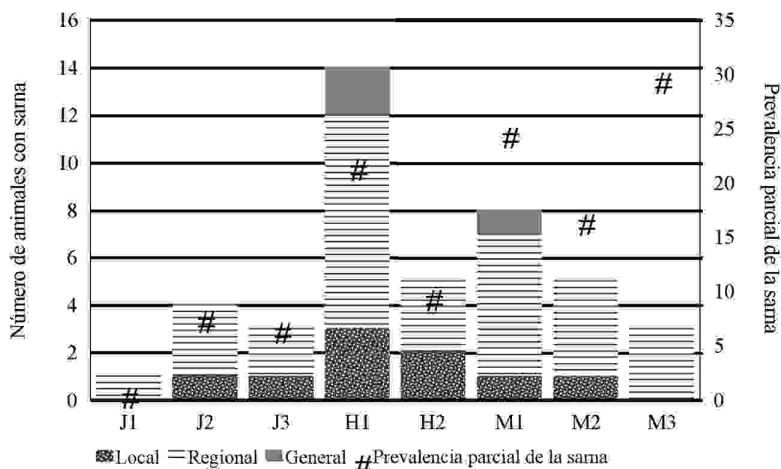


Figura 8. Frecuencia de la extensión corporal de las lesiones de sarna

Frequency of extent of mange lesions

Leyenda: Eje de abscisas: extensión corporal de las lesiones sarna: Local: lesiones localizadas. Regional: Lesiones que involucran varias regiones corporales. General: Lesiones generalizadas en la mayor parte del cuerpo.

Eje de ordenadas: lado izquierdo: nº de arruis de cada clase de edad avistado con uno u otro tipo de extensión de las lesiones de sarna. Lado derecho: prevalencia específica de la sarna en cada clase de edad.

Aunque en Sierra Espuña los valores de prevalencia de sarna sarcóptica estimados en 1994 no sobrepasen el 13%, el descenso de los efectivos poblacionales

desde el comienzo de la epidemia de sarna arroja valores próximos al 85%. Este descenso poblacional puede equipararse al sucedido en el P.N. de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas a raíz del brote epizootico de sarna (León-Vizcaíno et al. 1992). Con los valores de densidad estimados en 1999, hemos de suponer que la epidemia de sarna sarcóptica, lejos de extinguir la población de arruis, actuó en su momento como regulador biológico de la densidad.

En 1994, todavía un 39,4% de los rebaños presentaban al menos un animal con presencia de lesiones de sarna y aunque hemos constatado relación estadística entre la presencia de sarna y el tamaño de rebaño, en el 75% de los rebaños con 9 o más animales se observó algún ejemplar con sarna. Los valores de prevalencia específica por sexo son mayores que la prevalencia global, observándose en 1994 un 16,6% de las hembras y un 21,9% de los machos con lesiones de sarna. Se confirma en Sierra Espuña la dinámica de la parasitosis ya que la prevalencia aumenta con la edad (Vyripaev 1985, León-Vizcaíno et al. 1992, 1999, Pérez et al. 1992, Rossi et al. 1995).

En el muestreo realizado en 1999 no se ha observado a ningún animal con lesiones de sarna sarcóptica. Estamos preparando un calendario de capturas, que comienza en diciembre de este mismo año, para realizar una toma de muestras con el fin de determinar serológicamente el nivel de anticuerpos frente a *Sarcoptes scabiei* de la población de arruis cinco años después de la epidemia de sarna.

REFERENCIAS

- ALLEN, R., W. BECKLUND Y E. GILMORE (1956). Parasites of the Barbary Sheep. *Journal of Parasitology*, 42 (Suppl.4. No 25): 19.
- AMBIENTAL (1993). *Estudios básicos para el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Sierra Espuña*. 690 pp. Informe inédito Consejería de Medio Ambiente de la C.A. de Murcia.
- BOEVER, W. J. (1976). John's disease in aoudads and mouflon. *Journal of Zoo Animal Medicine*, 7: 19-23.
- BOURLIERE, F. (1969). L'échantillonnage des populations de grandes mammifères. *Problems d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Lamotte y Bourlière (Eds.). pp 189-206.
- BRACK, M. VON (1966). Mycoplasmosis bei jungen mahnenspringern (*Ammotragus lervia*). *Berliner und Muenchener Tierärztliche Wochenschrift*, 79: 169-172.
- BRUGAROLAS, C. Y J. DE LA PEÑA (1984) en Ambiental, (1993).
- CAUGHLEY, G. (1977). *Analysis of Vertebrate Populations*. John Wiley and sons. (Eds.). Chichester. 232 pp.
- EBERHARDT, L. Y R. C. VAN ETEN (1956). Evaluation of the pellet group count as a deer census method. *Journal of Wildlife Management.*, 20 (1): 70 - 74.
- ETISA (1990). *Plan de Aprovechamiento Cinegético de la Región Murciana*. Informe inédito Sección de Usos y Recursos de la Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza (ARMAN). C.A de Murcia. 500 pp.

- FANDOS, P. (1991). La Cabra Montés en el Parque de Cazorla, Segura y Las Villas. *ICONA. Col. Técnica*. Madrid, 176 pp.
- FERNÁNDEZ – MORÁN, J., S. GÓMEZ, F. BALLESTEROS, P. QUIRÓS, J. BENITO, C. FELIU Y J. M. NIETO (1997). Epizootiology of sarcoptic mange in a population of cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) in Northwestern Spain. *Veterinary parasitology*, 73: 163-171.
- GRAY, G. Y D. PENCE (1979). Ectoparasites of sympatric Barbary Sheep and Mule Deer in the Texas Panhandle. *U.S.A. Journal of Medical Entomology*, 16: 448-449.
- GRAY, G. Y C. D. SIMPSON (1979). Identification of Barbary Sheep sex and age classes in the field. En Simpson, C.D. (ed.). *Symposium on ecology and management of Barbary sheep*. Texas Tech. Univ. Press, Lubbock: 63-65.
- ICONA (1972). *Informe propuesta de Reserva Nacional de "Sierra Espuña"*. Informe inédito del Ministerio de Agricultura, Instituto para la Conservación de la Naturaleza, Servicio Provincial de Murcia. 21 pp.
- ICONA (1974). *Proyecto de Ordenación Cinegética de la Reserva Nacional "Sierra Espuña"*. Informe inédito Ministerio de Agricultura, Instituto para la Conservación de la Naturaleza, Servicio Provincial de Murcia. 82 pp.
- JACKSON, P. G. G., H. W. RICHARDS Y S. LLOYD (1983). Sarcoptic mange in goats. *Veterinary Record*, 112: 330.
- KELER, S. VON (1942). Ein beitrage zur kenntnis der Mallophagen. *Arbeiten der Morphologischen und Taxonomie zur Entomologie*, Berlin dahlem., 9: 69-85.
- KUTZER, E. (1966). Zur epidemiologie der *Sarcoptes* räude. *Angewandte Parasitologie*, 7: 241-248.
- LAVÍN, S., I. MARCO, R. CASANOVAS Y L. VIÑAS (1995)- Patología dominante en el rebeco (Género *Rupicapra*). *Veterinaria en praxis*, 10 (3): 24-27.
- LEÓN-VIZCAÍNO, L. (1990). Patología de la sarna en la Cabra montés en Cazorla. *Quercus*. 50: 22.
- LEÓN-VIZCAÍNO, L., R. ASTORGA, J. ESCÓS, F. ALONSO, C. ALADOS, A. CONTRERAS Y M. CUBERO (1992). Epidemiología de la sarna sarcóptica en el P.N. de Cazorla, Segura y Las Villas. *Int. Congress on Genus Capra*. Málaga, 1992.
- LEÓN-VIZCAÍNO, L., M. R. RUIZ DE YBAÑEZ, M. J. CUBERO, J. M. ORTIZ, J. ESPINOSA, L. PÉREZ, M. A. SIMÓN Y F. ALONSO (1999). Sarcoptic mange in Spanish ibex from Spain. *Journal of Wildlife Diseases*, 35: 647-659.
- PENCE, D. B. (1984). Diseases of laboratory animals. En: *Mammalian diseases and arachnids*. W.B. Nuffing (ed.) CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, pp 129-187.
- MIDDLETON, C. Y J. WALLACH (1970). Naturally occurring atherosclerosis in Aoudads (*Ammotragus lervia* Pallas). *Acta Zoologica et Pathologica. Antverpiensia.*, 50: 45-54.
- NEFF, D. J. (1968). The pellet – group count technique for big game trend, census, and distribution: a review. *Journal of Wildlife Management*, 32 (3): 597-614.
- ONDERSCHEKA, K. (1982). Etat actuel de la recherche sur la gale du chamois. En C. Gindré (ed.) Office Natinal de la Chasse. *Abstract Simposium sur le Chamois*. Ljubljana, Yugoslavia, 29-30 octubre 1982. 1:90-108.
- PÉREZ, J., I. RUIZ Y F. PALOMARES (1992). Impacto de la sarna sarcóptica sobre la cabra montés de Sierra Mágina. *International Congress on Genus Capra in Europe*. Málaga, 1992.
- PÉREZ, J. M., I. RUIZ-MARTÍNEZ, I., J. E. GRANADOS, R. C. SORIGUER Y P. FANDOS (1997). The dynamics of sarcoptic mange in the ibex population of Sierra Nevada in Spain – Influence of climatic factors. *Journal of Wildlife Research*, 2 (1): 86-89.

- ROBINETTE, W. L., N. HAHCOCK Y D. JONES (1977). The Oak Creek Mule Deer herd in Utah. *Resource Publ.* 77: 15, Utah Division of Wildlife, Salt Lake City 1.
- ROSSI, L., P. G. MENEGUZ, P. DE MARTIN Y M. RODOLFI (1995). The epizootiology of sarcoptic mange in chamois, *Rupicapra rupicapra*, from italian eastern Alps. *Parassitologia.* 37: 233-240.
- SOLBERT, A. (1979). Social organization and behaviour of Aoudad (*Ammotragus lervia Pallas*) in Texas. En Simpson, C.D. (ed.). *Symposium on ecology and management of Barbary sheep.* Texas Tech. Univ. Press, Lubbock: pp 66-72.
- TEAM, S.A. (1989). *Plan Rector de Uso y Gestión. Informe realizado para la Agencia Regional del Medio Ambiente y la Naturaleza (ARMAN) de la C.A. de Murcia.* Inédito.
- THRUSFIELD, M. (1990). *Epidemiología veterinaria.* Ed. Acribia, Zaragoza, España. 339 pp.
- VYRYPAEV, V. A. (1985). Efecto de la infestación epizoótica de *Sarcoptes scabiei* sobre una población de Ibex siberiano (*Capra siberica*) en Asia Central (Tien-Shan). *Parazitologiya,* 19: 190-194.