

# COROLOGÍA DEL ÁRRUI *Ammotragus lervia* (PALLAS, 1777) EN EL SURESTE PENINSULAR

E. SERRANO<sup>1</sup>, G. CALABUIG<sup>2</sup>, J. CASSINELLO<sup>3</sup>, J. E. GRANADOS<sup>4</sup> Y J. M. PÉREZ<sup>1</sup>

1. Depto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Fac. Ciencias Experimentales. Univ. Jaén. Paraje Las Lagunillas, s/n. 23071 Jaén. (emmanu@ozu.es; jperez@ujaen.es)
2. Avda. Torrefiel, 40. 46870 Ontinyent. Valencia. (Gustau73@teleline.es)
3. Depto. Ecología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). C/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. (cass@mncn.csic.es)
4. Parque Nacional de Sierra Nevada. Ctra Antigua de Sierra Nevada, Km 7. 18071 Pinos Genil. Granada. (nicachas@teleline.es)

## RESUMEN

La búsqueda de una especie de caza alternativa, motivó a los gestores a introducir en la década de los setenta al árrui (*Ammotragus lervia*), un ungulado africano en el sureste peninsular. Desde que se liberaron voluntariamente los primeros árruis, se ha afianzado un fenómeno de dispersión que los ha llevado a colonizar otras provincias vecinas. Tras compactar el área de distribución de esta especie mediante el método de propinquidad media, sugerimos que las obras e infraestructuras pueden ser los principales agentes que limitan su distribución actual. La selección del hábitat y la competencia interespecífica son agentes que no afectan demasiado a la distribución actual. En este trabajo proponemos el área de distribución actual de las poblaciones en libertad del árrui del sureste peninsular y las posibles rutas de colonización.

Palabras clave: árrui, especies exóticas, propinquidad media, Sureste español, ungulados de montaña.

## ABSTRACT

*Corology of the aoudad Ammotragus lervia (Pallas, 1777) in the southeastern Iberian Peninsula*

Searching for an alternative hunt species made the wildlife managers decided to introduce aoudad (*Ammotragus lervia*), an African ungulate in the southeastern Spain back in the 70's. Since the first aoudad group was released, a dispersion phenomenon allowed them to colonize contiguous areas. After proposing the distribution area of this species by means of the average propinquity method, we suggest that human infrastructures could be the main agent influencing its current distribution. Interspecific competition with other ungulates and habitat selection do not seem to be influencing yet the distribution of aoudads current populations. In this paper we show the area of current distribution and the possible routes of dispersion for wild aoudad populations in southeaster Spain.

Key words: aoudad, average propinquity, exotic species, mountain ungulates, Southeastern Spain.

## INTRODUCCIÓN

La introducción de ungulados bajo la acción humana es un fenómeno natural que ha ayudado a muchas especies a incrementar su distribución fuera de su lugar de origen. Estas introducciones pueden generar perturbaciones en el medio de acogida, pues la flora y la fauna residente reciben a un elemento nuevo que se ve obligado a buscar su nicho ecológico (Fandos y Reig 1992, Soriguer et al. 1998). En la Península Ibérica se introdujo el muflón (*Ovis gmelini musimon*) en 1954 y en 1970 el árrui (*Ammotragus lervia*) (Ortuño y de la Peña 1979, Cassinello 2000) con el fin de aumentar el número de especies cinegéticas o dotar de ellas a las áreas donde no las hubiera. Desde entonces los efectos sobre la vegetación y las especies simpátricas son difícilmente cuantificables pero es de suponer que existen. En este trabajo se revisa la distribución del árrui en el sureste peninsular, se propone su área de ocupación actual y se sugieren las posibles vías de expansión desde su origen.

## ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio es de tipo mediterráneo y ocupa el tercio oriental del Sistema Bético (Figura 1). A lo largo de este eje montañoso podemos diferenciar tres sectores. El primero es el límite meridional y se corresponde con las serranías del noreste de Granada, norte de Almería y noroeste de Murcia. Pertenecen a la provincia biogeográfica Bética, con ombroclima seco 350-600 mm y dos litologías diferentes. Una calizo dolomítica con altitudes comprendidas entre los 800-1400 m.s.n.m; que permite el desarrollo de las distintas etapas de sucesión del encinar mesomediterráneo calizo (*Paenionio-Quercetum rotundifoliae* S) y otra la silíceo de pizarras y filitas (S<sup>a</sup> de Filabres) con altitudes comprendidas entre 900-1900 m.s.n.m. en las que encontramos distintas etapas de sucesión del encinar silíceo mesosupramediterráneo (*Adenocarpus-Quercetum rotundifoliae* S). El sector central se corresponde con las serranías orientales de las provincias de Murcia y de Alicante, las cuales pertenecen a la provincia biogeográfica Murciano-Almeriense. El ombroclima es semiárido 240-330 mm, la litología predominante es caliza (margas, calizas y dolomías) con altitudes comprendidas entre 400-900 m.s.n.m. La vegetación predominante son las distintas etapas de sucesión de la coscoja (*Rhamnus lycioides-Quercetum cocciferae* S). El sector oriental se corresponde con las serranías del noreste y noroeste de Alicante, que pertenecen a la provincia biogeográfica Valenciano-Catalano-Provenzal. El ombroclima es seco-subhúmedo 300-650 mm y la litología es calizo dolomítica con altitudes comprendidas entre los 500-1500 m.s.n.m. Se desarrollan distintas etapas de sucesión del encinar mesomediterráneo (*Bupleuro*

*rigidi-Quercetum rotundifoliae* S) y coscojar (*Rhamno-Quercetum rotundifoliae* S) (Peinado y Rivas-Martínez 1987). En toda la zona de estudio son abundantes las repoblaciones de *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*:

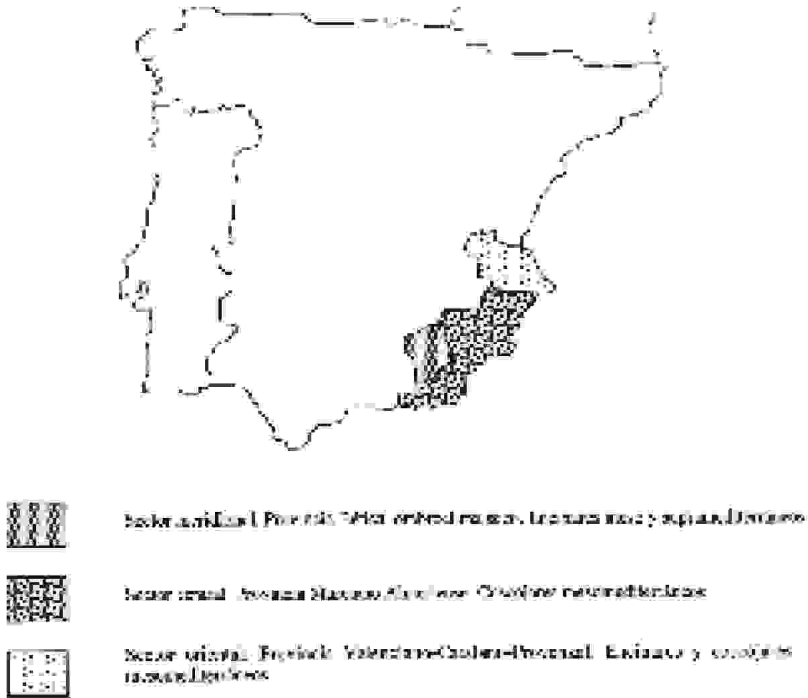


Figura 1. Área de estudio: comprende el sur de la Comunidad Valenciana, Murcia y Andalucía Oriental  
*Study area: comprising the south of the Comunidad Valenciana, Murcia, and eastern Andalucía*

### MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de campo se ha realizado entre 1999 y 2001, aplicando un mayor esfuerzo de muestreo en los meses de agosto, septiembre y octubre. Al tratarse de poblaciones que se dispersaron desde un lugar conocido, realizamos el muestreo sistemático de las localidades periféricas que potencialmente pudiesen albergar a la especie. El origen de las citas utilizadas para elaborar el mapa de distribución es doble: salidas al campo y entrevistas con diferentes colectivos relacionados directamente con el medio de estudio y con la especie en cuestión (guardas forestales, naturalistas y científicos, brigadas de extinción de incendios, coordinadores provinciales de brigadas forestales, vigilantes de incendios, pastores

y cazadores). En la mayoría de los casos, las citas indirectas se confirman con salidas al campo o en su defecto con otro testimonio complementario. Las citas fueron digitalizadas utilizando la Carta Digital de España, elaborando un mapa de registros UTM 10x10. Para obtener el área ocupada por la especie e inferir las posibles rutas de dispersión, utilizamos el método de propinquidad media (Rappoport 1975), compactando el área de distribución. Éste es un modo alternativo de representar la ocupación espacial de una especie (Palomo y Antúnez 1992). Para ello se procede de la siguiente forma:

- Se ubican en el mapa los puntos de distribución y se conectan las citas más cercanas mediante vectores; esto conduce a la formación de colonias de máxima propinquidad. Al final de la operación quedará dibujado un árbol con todas las citas conectadas.
- Se procede a medir todos los vectores que conectan las citas y se calcula un estadístico descriptivo: media, varianza, desviación típica y error estándar.
- Con un compás y radio igual al estadístico elegido, trazamos el contorno alrededor de cada cita. Automáticamente quedan aisladas las citas separadas por distancias mayores a dos medias aritméticas.

A medida que la densidad de citas aumenta, el radio de extensión areal que se da alrededor de cada punto se reduce. En la elaboración de este mapa, no utilizamos todas las citas para elaborar el árbol de propinquidad. Esta decisión se debe a que la capacidad de dispersión de la especie nos impide garantizar que varias citas no corresponden con los desplazamientos de la especie entre núcleos cercanos. Además se poseen mayor número de citas en lugares donde la especie es habitual y menos donde es reciente. Esto provoca una compactación exagerada de ciertas localidades y deja aisladas a otras de forma ficticia. En el diseño del mapa general diferenciaremos entre área de ocupación óptima y área potencial. La primera comprenderá los biotopos donde hemos citado la especie y la segunda es toda la que queda bajo el área de compactación.

Por último, calcularemos la dirección preferencial (deformación principal del área de ocupación) considerando la máxima longitud alcanzada por el área ocupada por la especie (Rappoport 1975).

## RESULTADOS

Haremos una descripción de las provincias con presencia de árrui en cada comunidad autónoma (Figura 2 y Tabla 1). Consideraremos tres aspectos: localizaciones, origen probable, situación y tendencia de la especie.

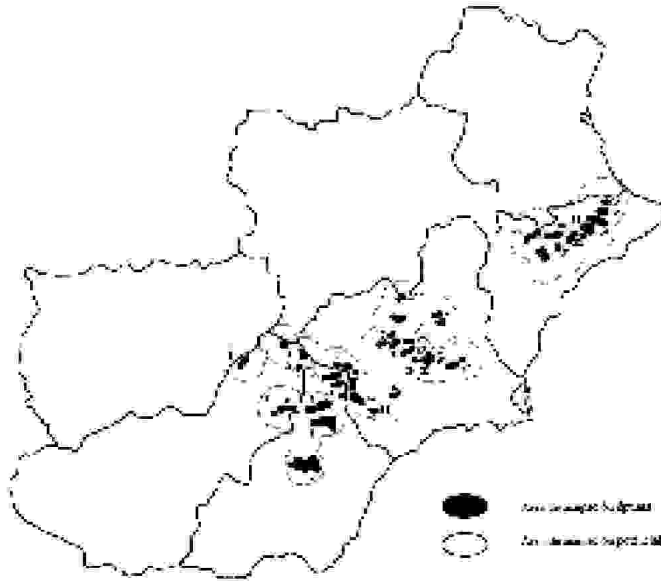


Figura 2. Distribución del árrui en el Sureste Ibérico

*Aoudad home range in the Iberian Southeast*

## REGIÓN DE MURCIA

### **Provincia de Murcia**

Localizaciones: S<sup>a</sup> de Espuña, S<sup>a</sup> de la Muela, S<sup>a</sup> de Pedro Ponce, S<sup>a</sup> de Cambrón, S<sup>a</sup> de la Lavia, S<sup>a</sup> de Burete, S<sup>a</sup> de las Cabras, S<sup>a</sup> de Quipar, S<sup>a</sup> de Carrascoy, S<sup>a</sup> del Puerto, S<sup>a</sup> de Ricote, S<sup>a</sup> del Oro, S<sup>a</sup> de la Puerta, S<sup>a</sup> del Puerto de Calasparra, S<sup>a</sup> del Molino, S<sup>a</sup> de Tercia, S<sup>a</sup> de la Torrecilla, S<sup>a</sup> de Pinosa, S<sup>a</sup> del Almirez, S<sup>a</sup> de Pericay, S<sup>a</sup> del Gigante.

Origen: su origen fue la suelta de animales desde un cercado de aclimatación ubicado en S<sup>a</sup> Espuña, entre los años 1970-1972 (de la Peña y Brugarolas 1983, Bigalke 1986). La dispersión de este ungulado fue múltiple (Eguía y Jiménez 1994). Se citó en 1980 en las sierras situadas al noroeste de S<sup>a</sup> Espuña (S<sup>a</sup> de Pedro Ponce, S<sup>a</sup> de Cambrón, S<sup>a</sup> de la Lavia, S<sup>a</sup> de Burete, S<sup>a</sup> de las Cabras, S<sup>a</sup> de Quipar); y a principios de los noventa, se detectó en las sierras situadas al noreste (S<sup>a</sup> de Carrascoy, S<sup>a</sup> del Puerto, S<sup>a</sup> de Ricote, S<sup>a</sup> del Oro, S<sup>a</sup> de la Puerta, S<sup>a</sup> del Puerto de Calasparra y S<sup>a</sup> del Molino) y al sureste (S<sup>a</sup> de Tercia, S<sup>a</sup> de Torrecilla, S<sup>a</sup> del Gigante, S<sup>a</sup> de Pericay, S<sup>a</sup> del Almirez y S<sup>a</sup> de Pinosa). Esta última ruta de dispersión es el origen probable de la población almeriense.

TABLA 1

Localidades donde se cita el árrui (*Ammotragus lervia*) y la cabra montés (*Capra pyrenaica*), el ciervo (*Cervus elaphus*) y el muflón (*Ovis gmelini musimon*). Gr-Granada, Al-Almería, Mu-Murcia, A-Alicante. (+) presencia, (-) ausencia

*Aoudad* (*Ammotragus lervia*), *spanish ibex* (*Capra pyrenaica*), *red deer* (*Cervus elaphus*) and *mouflon* (*Ovis gmelini musimon*) *nuclei*. Gr-Granada, Al-Almería, Mu-Murcia, A-Alicante.  
(+) presence, (-) absence

	Localidad	Provincia	<i>A. lervia</i>	<i>C. pyrenaica</i>	<i>C. elaphus</i>	<i>O. ammon</i>
1	Sierra Seca	Gr	+	+	+	+
2	Sierra de Guillimona	Gr	+	-	+	+
3	Campo de Bugéjar	Gr	+	-	-	-
4	Sierra de la Zarza	Gr	+	-	-	-
5	Sierra de los Calderones	Gr	+	-	+	+
6	Sierra de Orce	Gr	+	-	-	-
7	Sierra de los Filabres	Al	+	+	+	+
8	Sierra de las Estancias	Al	+	+	+	+
9	Sierra de María	Al	+	+	-	-
10	Sierra del Oso	Al	+	-	-	-
11	Sierras Larga y del Gigante	Al	+	-	-	-
12	Sierra de Pinosa	Mu	+	-	-	-
13	Sierra del Almirez	Mu	+	-	-	-
14	Sierra de Pericay y Gigante	Mu	+	-	-	-
15	Sierra de Torrecilla	Mu	+	-	-	-
16	Sierra de la Tercia	Mu	+	-	-	-
17	Sierra de la Puerta	Mu	+	+	-	-
18	Sierras Burete, Cabras y Quipar	Mu	+	+	-	-
19	Sierra del Molino	Mu	+	-	-	-
20	Sierra del Puerto de Calasparra	Mu	+	-	-	-
21	Sierras Ricote y Oro	Mu	+	-	-	-
22	Sierra de la Lavía	Mu	+	-	-	-
23	Sierra de Cambrón y de Pedro Ponce	Mu	+	+	-	-
24	Sierra de la Tercia	Mu	+	-	-	-
25	Sierra de España	Mu	+	+	-	-
26	Sierra de la Muela	Mu	+	-	-	-
27	Sierras de Carrascoy y del Puerto	Mu	+	-	-	-
28	Sierras del Maigmó	A	+	-	-	-
29	Sierra de Onil y de Fontanella	A	+	-	-	-
30	Sierra Menejador	A	+	-	-	-
31	Sierra de Peñarroya	A	+	-	-	-
32	Sierras dels Plans, Aguilar y de la Grana	A	+	-	-	-
33	Sierra de Aitana	A	+	-	-	-
34	Sierra de Serrella	A	+	-	-	-
35	Sierra de Alfaro	A	+	-	-	-
36	Sierra de la Foradá	A	+	-	-	-

Situación actual: el grueso de los efectivos se encuentran ocupando las serranías comprendidas entre la autovía A-92 (Murcia-Andalucía) y la N-301 (Murcia-Madrid), existen poblaciones que se asentaron fuera de estas barreras como S<sup>a</sup> Carrascoy y S<sup>a</sup> del Puerto quedándose aisladas de los núcleos principales. El resto de serranías orientadas al noroeste de Sierra Espuña contactan de forma directa con las provincias de Almería y Albacete, no existiendo barreras naturales o artificiales que dificulten aparentemente su dispersión.

## **COMUNIDAD ANDALUZA**

### ***Provincia de Almería***

Localizaciones: S<sup>a</sup> Larga, S<sup>a</sup> del Gigante, S<sup>a</sup> del Oso, S<sup>a</sup> de María, S<sup>a</sup> de las Estancias, S<sup>a</sup> de los Filabres.

Origen: en la provincia de Almería, podemos diferenciar dos núcleos poblacionales; el primero, ubicado en S<sup>a</sup> de María, S<sup>a</sup> Larga, S<sup>a</sup> del Gigante y S<sup>a</sup> del Oso, contacta directamente con la provincia de Murcia, desde la cual recibió los primeros dispersantes (citados en S<sup>a</sup> Larga en 1990); el segundo núcleo está más disperso. Lo conforman la S<sup>a</sup> de las Estancias y la S<sup>a</sup> de los Filabres. La primera cita fue en 1992, lo que parece sugerir que existe un desplazamiento de individuos desde S<sup>a</sup> de María en dirección Sur (P. Acosta com. pers).

Situación actual: es frecuente en las sierras de María, Larga y del Gigante. En 1970, se observó en esta localidad almeriense un ejemplar soltado en Sierra Espuña (de la Peña y Brugarolas 1983). Los ejemplares que habitan las Sierras de las Estancias y de los Filabres, son difíciles de detectar, debido posiblemente al vasto territorio que ocupan. En la actualidad, la autovía A-92 es una barrera importante y desde su inauguración en 1996 habrá limitado el contacto entre S<sup>a</sup> de María y S<sup>a</sup> de los Filabres. Al norte de la provincia el contacto con la provincia de Granada es directo y carece de obras e infraestructuras que dificulten su dispersión.

### ***Provincia de Granada***

Localizaciones: S<sup>a</sup> de la Zarza, Campo de Bugéjar, S<sup>a</sup> de Guillimona, S<sup>a</sup> Seca, S<sup>a</sup> de Orce, S<sup>a</sup> de los Calderones.

Origen: esta población ubicada en el norte de la provincia, se compone por dos núcleos situados en el Sistema Sub-Bético. El más septentrional, está formado por ejemplares errantes o en dispersión (ya que no existen citas reiteradas ni numerosas). Ocupa la S<sup>a</sup> de la Zarza, Campo de Bugéjar, S<sup>a</sup> de Guillimona y S<sup>a</sup> Seca; los individuos podrían proceder directamente de la provincia de Murcia (M. Pérez com. pers). El segundo más numeroso y antiguo, se detectó a finales de los 80 en el macizo S<sup>a</sup> de Orce y S<sup>a</sup> de los Calderones (J. Suárez com. pers). Ambas

localidades, poseen una población estable formada por individuos procedentes de Sierra de María; ya que son el mismo macizo montañoso. Las Sierras de la Zarza, Guillimona y S<sup>a</sup> Seca están separadas por vastas llanuras de la S<sup>a</sup> de Orce y los Calderones. Esto nos lleva a pensar que no existe contacto entre ellos y que provienen de dos rutas de dispersión distintas: la primera directamente desde Murcia y la segunda desde la provincia de Almería.

Situación actual: parece que la población de Granada se dispersa al norte hacia Jaén y al sur hacia la sierra de Baza, pero aún faltan citas que apoyen esta hipótesis.

### ***Provincia de Jaén***

Localizaciones: S<sup>a</sup> de Segura

Origen: sólo se posee una cita de un grupo numeroso (20 individuos) cuyo origen podría ser el norte de la provincia de Granada o el sur de Albacete (C. Peralta com. pers).

Situación actual: No poseemos más información acerca de esta población.

## **COMUNIDAD VALENCIANA**

### ***Provincia de Alicante***

Localizaciones: S<sup>a</sup> del Maigmó, S<sup>a</sup> de Peñarroya, S<sup>a</sup> dels Plans, S<sup>a</sup> de la Grana, S<sup>a</sup> de Aguilar, S<sup>a</sup> de Aitana, S<sup>a</sup> de Onil, S<sup>a</sup> de la Fontanella, S<sup>a</sup> de Menejaor, S<sup>a</sup> de Serrella, S<sup>a</sup> de Alfaro, S<sup>a</sup> de la Foradá.

Origen: la población alicantina de este ungulado ocupa el tercio norte de la provincia, distribuyéndose a lo largo del Sistema Sub-Bético y sus estribaciones. Su primer origen, fue la fuga desde una finca cinegética en la S<sup>a</sup> de Peñarroya (Castalla), de la que se escaparon 49 hembras y 10 machos en 1990 (Serrano et al. 2001). Nueve años después desde la Sierra de Aitana una segunda fuga (5 ejemplares) contribuyó a aumentar la población que ya ocupaba esos territorios desde años atrás (Serrano et al. 2001).

Su dispersión desde Peñarroya pudo tomar dos direcciones. A través del eje del Sistema Sub-Bético, ocupando las sierras del Maigmó, Peñarroya, dels Plans, de la Grana, de Aguilar, Aitana, Serrella, Alfaro y la Foradá (esta vía de dispersión se ve limitada al sur por la N-330) y hacia el norte, ocupando las sierras de Onil, Fontanella y Menejador.

Situación actual: las poblaciones son fáciles de observar y parece que van en aumento. Al noroeste de la provincia el contacto con la provincia de Valencia está libre de barreras apreciables y puede ser una vía futura de expansión. Al sur, la A-7 dificulta el tránsito de animales.



## DISCUSIÓN

Al compactar las áreas de ocupación, observamos que la distribución de esta especie está fraccionada en dos núcleos principales (Figura 2). El primero es el más antiguo (1970-1972) y se distribuye por las provincias de Murcia, Almería y Granada; el segundo surge veinte años después en la provincia de Alicante. Ambos se fundaron a partir de un número similar de animales (32 y 59 respectivamente) liberados desde una única localidad. Mostrando una elevada capacidad de dispersión (De la Peña y Brugarolas 1983, Eguía y Jiménez 1994, Cassinello 2000), siguieron distintas rutas de colonización hacia las provincias colindantes. Esta cualidad ya se observó con anterioridad en Nuevo México donde Dickinson y Simpson (1980) calcularon un avance de la especie de 90 millas en 20 años (7,2 km/año).

Las barreras son agentes que condicionan el área de distribución e influyen en la capacidad de dispersión de las especies. Entre las más efectivas podemos citar las barreras climáticas, de selección de hábitat y la competencia intra e interespecífica (Rappoport 1975). En una escala regional la selección de hábitat, los fenómenos de competencia interespecífica y las obras e infraestructuras, podrían ser las barreras más eficaces que condicionen la distribución de este ungulado. El área de distribución originaria del árrui es el África Septentrional, desde el paralelo 11 hasta el mar mediterráneo (Shackleton 1979, Delibes 1986). En esta vasta extensión se encuentran representadas las regiones Mediterránea y la Saharo-Árabe, con predominio de ombroclimas áridos y secos (Shackleton 1979). En los núcleos montañosos donde esta especie habita, la aridez se atempera desarrollándose elementos florísticos típicamente mediterráneos: *Quercus sp*, *Juniperus sp*, *Myrtus sp*, *Olea sp* (Fernández 1997). En el sureste peninsular su distribución comprende parajes bajo ombroclimas semiáridos (240-330 mm) y secos-subhúmedos (300-650 mm) donde predominan los encinares y coscojares mesomediterráneos de productividad similar o superior a los norte africanos. Actualmente se desconoce cualquier parámetro cuantitativo que indicase la idoneidad de estos biotopos para albergar al árrui, pudiendo citar sólo características demográficas como indicadores de la calidad del hábitat. En Sierra Espuña, la población de árruis sufrió en 1991 un proceso epidémico de sarcoptidosis (*Sarcoptes scabiei*), que redujo la población al 86% (González y León 1999). Dos años después se alcanzó un índice de reproducción global de  $0,59 \pm 0,15$  (IC 95%) (González y León 1999).

Este valor es cercano al estimado como óptimo biológico en ungulados similares (Meneguz y Rossi 1993). Desde 1980 se vienen abatiendo ejemplares pertenecientes a poblaciones libres que se sitúan entre los diez mejores trofeos de árrui para la Península Ibérica (<http://www.acazar.com>). Estas observaciones indirectas nos puede

sugerir que el clima y la selección de hábitat son agentes que no afectan demasiado a la tendencia expansiva actual. La competencia interespecifica con otros ungulados silvestres aún no parece relevante. El planteamiento que justificó su introducción en la década de los 70 fue precisamente éste, ofertar una alternativa cinegética a los vastos territorios del sureste ibérico, carentes de otros ungulados similares (de la Peña y Brugarolas 1983). Además, el árrui posee una gran adaptabilidad alimentaria (Krysl et al. 1980). Dependiendo de la abundancia de los recursos, este bóvido puede adaptar sus hábitos alimenticios, compitiendo eficientemente con especies preferentemente ramoneadoras, y/o forrajeadoras. La competencia entre el árrui y el ciervo mular (*Odocoileus hemionus*) ha sido postulada en Nuevo Méjico donde sus dietas se solapan un 92% en verano (Bird y Upham 1980) y en Tejas donde su dieta es similar el 71% durante todo el año (Krysl et al. 1980). En Tejas y Nuevo Méjico coexiste de forma alopátrica con el carnero de las rocosas (*Ovis canadensis*); solapándose sus dietas en invierno (Simpson et al. 1978). En la Península Ibérica, la cabra montés (*Capra pyrenaica*) es la primera candidata a entrar en competencia directa con el árrui (Cassinello 1998). Si superponemos las localidades ocupadas por la cabra montés en el Sureste ibérico (Pérez et al. 2002) y por el árrui (Tabla 1), observaremos que ya existen ocho donde las especies coexisten. Otros ungulados que también coexisten con el árrui en las provincias de Granada y Almería, son el ciervo (*Cervus elaphus*) y el muflón (*Ovis gmelini ammon*). Este acontecimiento se produce con poblaciones minoritarias de estos ungulados, lo que nos lleva a pensar que la competencia interespecifica, aún no es un factor que limite la dispersión del árrui.

## CONCLUSIONES

Parece claro que en el Sureste Ibérico esta especie se encuentra en un periodo de expansión. En la actualidad creemos que las obras e infraestructuras (autovías) son las barreras más eficientes para modular la dispersión de este ungulado (Figura 3). Un ejemplo claro lo observamos en las provincias de Almería y Murcia en las que existen poblaciones separadas por autovías sólo si éstas se construyeron después de la llegada de la especie (S<sup>a</sup> María – S<sup>a</sup> de las Estancias y S<sup>a</sup> Espuña - S<sup>a</sup> de Carrascoy).

El núcleo murciano-andaluz, posee un área con dos direcciones preferenciales una O-E y otra NE-SE (figura 2). La primera carece de barreras importantes que dificulten la dispersión del árrui hacia el sur de la provincia de Albacete y el noreste de la provincia de Jaén. El eje NE-SE es la otra ruta de dispersión hacia el sur, pero la A-92 puede dificultar el tránsito de animales. Esto nos lleva a pensar que el éxito del árrui en el centro de la provincia de Almería puede depender del número de ejemplares que fundasen estas poblaciones antes de la construcción de la autovía. El

núcleo alicantino ocupa menor superficie, debido en parte a su reciente creación. Su área de distribución posee una dirección preferencial SO-NE. Esto nos hace sugerir la próxima colonización del sur de la provincia de Valencia, ya que entre ambas provincias existen serranías compartidas.



Figura 3. Principales barreras que modelan la distribución y posibles rutas de dispersión del árrui en el Sureste Ibérico

*Main barriers and possible range movements of aoudads in the Iberian Southeast*

### AGRADECIMIENTOS

Esta especie posee características intrínsecas que la convierten en “difícil”, posee actividad nocturna, poblaciones poco abundantes y dispersas, además, sufre furtivismo sea ardua. Vistas así las cosas, este apartado se debería llamar “sin vosotros imposible”. Sin más, agradecemos a los cazadores y naturalistas Carlos Orbea Wallenkampf, Antonio Mira y José Miguel Melgar sus testimonios y orientaciones. A los compañeros de “mochila” Julián Mansilla y Francisco Peralta (Pancho) y a los científicos entusiastas José María Gil, Antonio Sánchez Zapata, Mónica González y José Enrique Martínez. A los aventajados Agentes Forestales M<sup>a</sup> Antonia Serna (Mariola), Antonio (Tibi), Francisco Javier Suarez (Orce), Francisco Rodríguez (S<sup>a</sup> Seca), Cecilio Sevilla (Puebla de D. Fabrique) y Miguel Pérez (S<sup>a</sup> Castril) y muy en especial a Pedro Acosta (S<sup>a</sup> Filabres) y a Camilo Peralta (S<sup>a</sup> Segura). Al interés e infinita tolerancia de Susana Amaya, todo un ejemplo.

## REFERENCIAS

- BIGALKE, R. C. (1986). A pilot study of an introduced aoudad (*Ammotragus lervia*) population in the Sierra Espuña National Hunting Reserve; Murcia province, Spain. *Informe inédito*. 39 pp.
- BIRD, W. Y L. UPHAM (1980). Barbary sheep and mule deer cohabitation of Largo Canyon, New Mexico. Pp: 92-96. En: Simpson, C. D. (ed.). *Symposium on ecology and managements of barbary sheep*. Texas Tech University Press, Lubbock.
- CASSINELLO, J. (1998). *Ammotragus lervia*: a review on systematics, biology, ecology and distribution. *Annales Zoologici Fennici*, 35: 149-162.
- CASSINELLO, J. (2000). *Ammotragus* free-ranging population in the south east of Spain: a necessary first account. *Biodiversity and Conservation*, 9: 887-900.
- DE LA PEÑA, J. Y C. BRUGAROLAS (1983). El árroi (*Ammotragus lervia*) en la Reserva Nacional de Sierra Espuña (Murcia-España). *Informe inédito*. 6 pp.
- DELIBES, M. (1986). *Ammotragus lervia* (Pallas, 1777), Mänenschaf. Pp: 423-431. En: Niethammer, G. (ed.). *Handbuch der Säugetiere Europas*.
- DICKINSON, T. Y C. SIMPSON (1980). Home range, movements and topographic selection of Barbary sheep in the guadalupe mountains, New Mexico. *Proc. Barbary Sheep Symposium*. Texas Tech University, Lubbock. 78-86.
- EGUÍA, S. Y P. J. JIMÉNEZ (1994). Área de distribución del árroi (*Ammotragus lervia*) en Murcia. *Informe inédito*. 11 pp.
- FANDOS, P. Y S. REIG (1992). Problems associated with mouflon and barbary sheep introductions in Spain. Pp: 139-140. En: Bobek, B., K. Perzanowski y W. Regelin (eds). *Global trends in wildlife management*. Swiat Press, Krakow-Warszawa.
- FERNÁNDEZ, G. F. (1997). Bioclimatología. Pp: 607-982. En: Izco, J., E. Barreno, M. Brugués, M. Costa, F. Fernandez, T. Gallardo, X. Llimona, E. Salvo, S. Talavera y B. Valdes (eds.). *Botánica*.
- GONZÁLEZ, M. Y L. LEÓN (1999). Sarna sarcóptica en la población de árroi (*Ammotragus lervia*) del parque regional de Sierra Espuña. *Galemys*, 11 (2): 43-58.
- KRYSL, L., C. D. SIMPSON Y G. GRAY (1980). Dietary overlap of sympatric barbary sheep and mule deer in Palo Duro Canyon, Texas. Pp: 97-103. En: Simpson, C. D. (ed.). *Symposium on ecology and managements of barbary sheep*. Texas Tech University Press, Lubbock.
- MENEGUZ, P. G. Y L. ROSSI (1993). Parámetros ecopatológicos aplicados a la gestión de poblaciones de ungulados en los Alpes. *II Simposium sobre gestión de poblaciones de cabra montés (Capra pyrenaica Schinz)*. Morella. 96-106.
- ORTUÑO, F. Y J. DE LA PEÑA (1979). *Reservas y cotos nacionales de caza. 4. Región mediterránea*. Colección: Naturaleza Española, 5. Incafo. Madrid.
- PALOMO, L. J Y A. ANTÚNEZ (1992). Los atlas de distribución de las especies. En: Vargas, J. M., R. Real y A. Antúnez (eds.). *Objetivos y métodos biogeográficos. Aplicaciones en Herpetología*, 2: 39-50.
- PEINADO, M. Y S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.) (1987). *La vegetación de España*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares, Madrid. 544 pp.

- PÉREZ, J. M., J. E. GRANADOS, R. C. SORIGUER, P. FANDOS, F. J. MÁRQUEZ Y J. P. CRAMPE (2002). Distribution, status and conservation problems of the Spanish Ibex, *Capra pyrenaica* (Mammalia: Artiodactyla). *Mammal Review*, 32: 26-39.
- RAPOPORT, E. H. (1975). *Aerografía, estrategias de distribución de los organismos*. Fondo de Cultura Económica, México-DE 214 pp.
- SERRANO, E., G. CALABUIG, J. E. GRANADOS, V. PEIRÓ, Y J. M. PÉREZ (2001). Distribución del árui (*Ammotragus lervia*) en la provincia de Alicante. V *Jornadas de la Sociedad Española de Estudio y Conservación de los Mamíferos* (SECEM). Vitoria-España.
- SHACKLETON, D. M. (1979). *Wild sheep and goats and their relatives: status survey and conservation action plan for Caprinae*. IUCN. Gland, Switzerland. 390 pp.
- SIMPSON, C., L. KRYSL Y T. DICKINSON (1980). Food habits of Barbary sheep in the Guadalupe Mountains, New Mexico. Pp: 87-91. En: Simpson, C. D. (ed.). *Symposium on ecology and managements of Barbary sheep*. Texas Tech University Press, Lubbock.
- SIMPSON, C., L. KRYSL, D. HAMPY Y G. GRAY (1978). The Barbary sheep: a threat to desert bighorn survival. *Desert Bighorn Council Transactions*, 22: 26-31.
- SORIGUER, R. C., F. J. MÁRQUEZ Y J. M. PÉREZ (1998). Las traslocaciones (introducciones y reintroducciones) de especies cinegéticas y sus efectos medioambientales. *Galemys*, 10 (2): 19-35.