

## NUEVAS CITAS DE ARRUI *Ammotragus lervia* (PALLAS, 1777) EN EL PARQUE NATURAL DE LAS SIERRAS DE CAZORLA, SEGURA Y LAS VILLAS: OBTENCIÓN MEDIANTE ENCUESTAS

GUSTAU CALABUIG<sup>1</sup>, ANTONIO L. SERRANO<sup>2</sup>, MARÍA TISCAR<sup>2</sup>, MARÍA G. CABEZAS<sup>2</sup>, LEÓN A. BAUTISTA<sup>2</sup>, PEDRO MARTÍNEZ<sup>2</sup>, JESÚS M.<sup>a</sup> PÉREZ<sup>3</sup> Y EMMANUEL SERRANO<sup>3</sup>

1. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos, IREC.  
Ronda de Toledo s/n, 13005 Ciudad Real. (Gustau.Calabuig@uclm.es)
2. Centro de Capacitación y Experimentación Forestal. Vadillo-Castril s/n Cazorla (Jaén).
3. Depto. de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Fac. Ciencias Experimentales. Univ. Jaén. Paraje las Lagunillas, s/n. 23071 Jaén.

### RESUMEN

La presencia del arrui en la Península Ibérica es un hecho relativamente reciente. El incremento del área de distribución de este ungulado norteafricano es un proceso que parece continuar sin interrupción desde que se introdujeron, con fines cinegéticos, los primeros individuos en Sierra Espuña (Murcia) en 1970. Mediante el uso de encuestas se trata de comprobar la presencia de la especie en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla Segura y las Villas (Jaén). Esta presencia queda confirmada con la obtención de 17 avistamientos dentro del área protegida, que proporcionan 6 nuevas citas. Por otra parte se trata de evaluar el grado de conocimiento de la especie por parte de los habitantes de la zona y guardas y agentes forestales de este Parque Natural. Los habitantes de la zona muestran un escaso conocimiento de la especie y desconocen en gran medida su presencia en el parque. Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas al colectivo de agentes forestales muestran un mayor grado de conocimiento de la especie. En general no parece existir aún una conciencia social sobre los posibles efectos que pudieran derivarse de la presencia de esta especie exótica.

Palabras clave: *Ammotragus lervia*, Arrui, Cazorla, distribución, encuestas, especies exóticas, espacios protegidos, ungulados.

### ABSTRACT

*New records for Aoudad in the Sierras de Cazorla, Segura y las Villas Natural Park by means of inquiries*

The presence of the Aoudad *Ammotragus lervia* (Pallas, 1777) in the Iberian Peninsula is a relatively recent fact. The increase in the distribution area in the Iberian Peninsula of this North African ungulate is a process that seems to continue without interruption since the first individuals were introduced in Sierra Espuña (Murcia) in 1970, like game species. By means of polls we tried to verify the presence of this caprinae in the Sierras de Cazorla Segura y las Villas Natural Park (Jaén, South of Spain). This presence has been confirmed with the obtaining of 17 records within the protected area, which provide 6 new records. On the other hand we try to evaluate

the degree of knowledge that the inhabitants of the zone and keepers of this Natural Park have about this specie. In generally the inhabitants of the zone showed a little knowledge of this ungulate. The obtained results of the surveys shows that the group of keepers show a greater degree of knowledge about *Ammotragus*. In general it does not even seem to exist a social conscience on the possible effects that could derive from the presence of this exotic specie

Keywords: *Ammotragus lervia*, Aoudad, Cazorla, Distribution, Exotic species, Polls, Protected areas, Ungulates.

## INTRODUCCIÓN

El arrui *Ammotragus lervia* (Pallas, 1777) fue introducido en la Península Ibérica durante la década de los 70 con fines cinegéticos (Cassinello 1998, Cassinello 2000). Desde entonces la especie ha experimentado una importante expansión geográfica a partir de estas primeras introducciones (Eguía y Jiménez 1994, Serrano et al. 2002b).

Esta expansión se ha visto reforzada en diferentes ocasiones mediante el aporte al medio natural de nuevos individuos procedentes de escapes desde explotaciones cinegéticas. El aumento y diversificación geográfica de vallados cinegéticos con presencia de arrui se ha incrementado en los últimos tiempos impulsados por la creciente demanda de caza que experimenta este ungulado exótico. Actualmente se tiene constancia oficial de su presencia en cotos privados de caza de, al menos, 10 provincias (Serrano et al. 2002a). La presencia de poblaciones silvestres de esta especie alóctona contraviene las diferentes disposiciones legales, especialmente aquellas encaminadas a proteger la diversidad. Este posible efecto sobre la diversidad podría ser especialmente importante en el caso de la ocupación de espacios de elevado valor como los espacios naturales protegidos. La presencia del arrui es ya un hecho constatado en los Parques Naturales de Sierra de María (Almería), Font Roja (Alicante) y Sierra Espuña (Murcia), y en el Parque Nacional de La Caldera de Taburiente (La Palma). La obtención de información a partir de encuestas puede resultar especialmente útil para establecer la distribución de especies que, como el arrui, resultan difíciles de observar en el campo por su actividad principalmente crepuscular y las características de los hábitats que ocupan. La relación que se establece entre una especie exótica y los habitantes de la zona viene determinada en gran medida por la actividad que estos últimos desarrollan en el medio que comparten. En la isla de La Palma los cazadores se muestran a favor de la presencia de arruis por su interés como especie cinegética, a pesar de su impacto sobre la flora endémica, mientras que en cambio, los agricultores de la provincia de Alicante manifiestan su disconformidad con la presencia de la especie por los daños que produce en sus cultivos.

Mediante la realización de encuestas se trata de confirmar la presencia del arrui en el Parque Natural de Cazorla Segura y las Villas y evaluar el grado de conocimiento de la especie por parte agentes forestales y habitantes de la zona. La diferente relación con el medio natural entre los dos principales colectivos destinatarios de las entrevistas permite contrastar la efectividad de la información proporcionada por cada uno de ellos, así como la percepción de la situación generada por su presencia.

## ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se ha llevado a cabo en la Sierra de Segura, que pertenece al Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas. Este parque, declarado en 1989 y situado al noroeste de la provincia de Jaén constituye, con sus 214.336 ha, uno de los mayores espacios protegidos de la Península. La zona de estudio se compone fundamentalmente de terrenos secundarios y terciarios afectados por la orogenia alpina, donde predominan calizas y dolomitas. Es un terreno abrupto con valles profundos y pendientes que a veces superan el 50%. Algunas cumbres superan los 1.700 m de altitud, aunque la mayoría del territorio se sitúa entre los 700 y 1.500 m. Pertenece a la Cordillera Subbética donde las series de vegetación más extendidas son el encinar calizo mesomediterráneo en ombroclima seco (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S.) y el encinar calizo supra-mediterráneo sobre ombroclima seco-subhúmedo (*Berberido hispanicae-Querceto rotundifoliae* S.). Los pinares también adquieren gran importancia en la zona de estudio donde abundan formaciones mesomediterráneas de pino carrasco (*Pinus halepensis*) con sabinas (*Juniperus phoenicea*) y en el piso supra-mesomediterráneo predomina el pino laricio (*Pinus nigra*) (Cano-Carmona et al. 1999).

Se trata de un territorio de gran importancia botánica donde se han catalogado más de 1.300 especies, 24 de las cuales se presentan exclusivamente en este territorio. En el parque habitan cinco especies de ungulados silvestres: cabra montés (*Capra pyrenaica*, Schinz 1838), ciervo (*Cervus elaphus hispanicus*, Hiltzheimer 1909), jabalí (*Sus scrofa*, Linnaeus 1758), gamo (*Dama dama*, Linnaeus 1785) y muflón (*Ovis gmelini musimon*, Pallas 1811). Aparte de la presencia de estas especies, el espacio natural soporta una importante carga ganadera. Dentro del parque se localizan 23 municipios con una población total de 87.744 habitantes. El principal objetivo de este estudio ha sido determinar la presencia del arrui en el sector norte y este del parque natural, que está en contacto con las provincias de Granada y Albacete. Una cita aislada de un grupo de arruis en otoño de 1999 indicaba que esta región es una ruta potencial de expansión del núcleo murciano-andaluz (Serrano et al. 2002b). Por esta razón se ha elegido los

municipios de Santiago de la Espada, Pontones, Hornos del Segura, Segura de la Sierra, y Siles como zona de trabajo para la realización de las encuestas, tanto por su extensión como por su localización dentro del parque.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo está basado en la realización de encuestas que han sido dirigidas a diferentes colectivos de los que desarrollan su actividad dentro del área de estudio. Unas encuestas se enviaron por correo y otras se realizaron de forma directa. El trabajo de campo se llevó a cabo por dos parejas de encuestadores que, de forma independiente, visitaron de forma simultánea cada municipio considerado durante una jornada. Cada pareja dedicó un promedio de 7 horas por jornada de trabajo. Se efectuó una jornada de encuestas por mes en el periodo comprendido entre noviembre de 2002 y enero de 2003, ambos incluidos. Las encuestas por correo se enviaron en junio de 2002 cerrándose el plazo de recogida en diciembre del mismo año. Las encuestas ( $n= 115$ ) se dirigieron a 2 colectivos distintos que desarrollan actividades directamente relacionadas con el medio ambiente. El primero, al que llamaremos “Lugareños”, fue encuestado de forma directa y estuvo compuesto por cazadores, naturalistas, pastores y agricultores. El segundo colectivo entrevistado lo compusieron agentes forestales de diferente procedencia: “Agentes del Parque Natural” que desarrollan su actividad dentro del parque (encuestados por correo) y “Agentes de otras localidades”, compuesto por agentes de otras provincias andaluzas que se reunieron por razones de trabajo en el área de estudio, a estos agentes se les encuestó de forma directa. Las encuestas se realizaron con dos objetivos: verificar el establecimiento del arrui en este espacio natural y valorar el conocimiento que poseen los diferentes colectivos humanos acerca de este ungulado exótico. En el diseño de la encuesta se diferenciaron 3 apartados. En el primero se evaluaron los conocimientos que posee el entrevistado acerca del arrui. Se preguntaba si conocía o no la especie representada en una fotografía y en caso afirmativo, se le pedía al entrevistado que marcase su nombre entre 6 posibles (cabra montés, muflón, arrui, rebeco, oveja o cabra cimarrona). El segundo apartado abordaba las características de los avistamientos: localización, fecha, número de animales, sexo y posible origen de los ejemplares. En este apartado se registraba también los avistamientos realizados por otras personas afines al encuestado. En el tercer y último apartado, se preguntaba si la especie era conocida por los habitantes de su localidad y si se cazaba o no. La fiabilidad de las localizaciones obtenidas se valoraba considerando el número de personas diferentes que confirmaban avistamientos en una misma zona, el hecho de que

las citas perteneciesen a colectivos diferentes y que al menos existiese un avistamiento directo. La fiabilidad quedaba cuantificada de la siguiente forma:

$$\text{Fiabilidad} = (\text{Nº citas} \times \text{Nº colectivos distintos}) \times (\text{Nº contactos visuales directos} + 1)$$

Este sistema de trabajo permite recopilar, de forma rápida y simultánea, la información acerca del arrui que poseen colectivos humanos con diferente formación académica y actitud ante las encuestas. Si bien es cierto que la principal limitación es que se desconoce el porcentaje de población que ha sido encuestado. A partir de las encuestas obtenidas se obtiene las coordenadas UTM de las citas y se realiza una estadística descriptiva de la información recopilada en cada colectivo.

## RESULTADOS

Fueron contestadas el 44,6% de las encuestas enviadas por correo (n= 74) y el total de las encuestas que se realizaron de forma directa (n= 41), 18 de las cuales fueron realizadas a agentes forestales de otras zonas de Andalucía y 23 a lugareños del Parque Natural (Tabla 1 y Figura 1).

Tabla 1

Resultados obtenidos al entrevistar tres colectivos humanos relacionados con el área de estudio.

*Results obtained upon interviewing three human collectives related to the study area.*

COLECTIVO	Encuestas			Conocimientos de la especie		Percepción		Citas
	Método	Emitidas	Recibidas	Sí	Confunden	Es conocida por otras personas	Es cazada	
Agentes de otras Localidades	Entrevista	18	18	13	2	-	4*	-
Agentes del Parque Natural	Correo	74	33	30	3	8	2**	9
Lugareños	Entrevista	23	23	7	7	4	2**	7

\* Afirman que es una especie cinegética sin concretar la localidad, \*\* Afirman que se caza dentro del P.N

Se obtuvieron 16 encuestas positivas (21,62% de las encuestas contestadas) que confirmaron un total de 17 avistamientos de ejemplares en el Parque. Solamente 13 de estas encuestas proporcionaron alguna referencia concreta que permitió determinar las coordenadas UTM de la cita. Esta información dió lugar a 7 nuevas localizaciones, de las cuales 6 se encuentran dentro del Parque Natural (Figura 2).

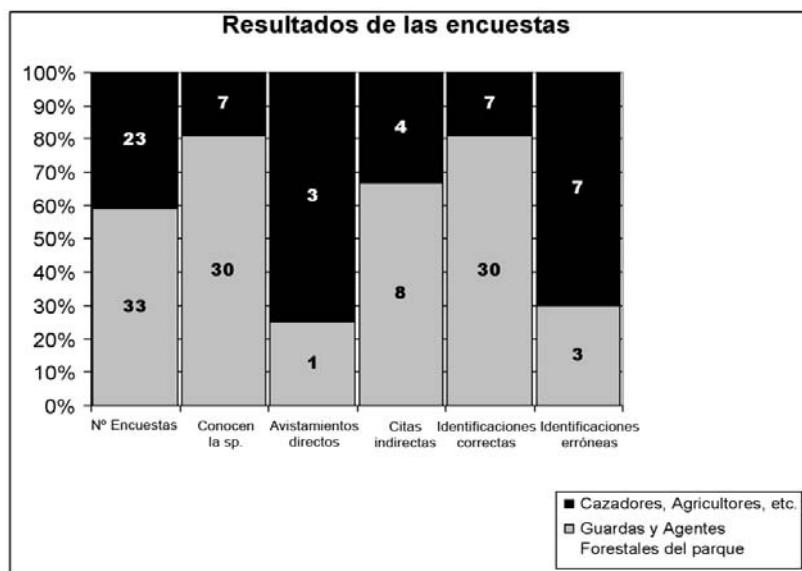


Figura 1. Resultados de las encuestas por colectivos.

*Results of polls separated by group.*

El 67,56% de las personas encuestadas ( $n= 74$ ) conoció la especie y la identificó correctamente, mientras que el 16,21% de los entrevistados la confundió con otros caprinos. Sólo 7 de las encuestas proporcionaron información sobre el número de individuos. El tamaño medio de los grupos avistados ( $n= 5$ ) fue de  $24,80 \pm 15,35$  individuos. Se avistaron individuos solitarios en 2 ocasiones. No se obtuvo información sobre la proporción de sexos ni sobre la composición de los grupos.

Se exponen a continuación los resultados agrupados por los diferentes colectivos.

#### *Agentes forestales de otras localidades andaluzas*

De las 18 encuestas completadas por agentes forestales de Andalucía, un total de 13 conocían la especie. Sólo en 2 casos la identificación fue incorrecta, confundiéndola con la cabra montés, y en 5 casos indicaron que no la conocían. Ninguna de las personas entrevistadas afirmó verla habitualmente en sus zonas de trabajo, distribuidas, aunque no homogéneamente, por las provincias de Huelva, Sevilla, Córdoba y Jaén. El 22,22% de los entrevistados conocía el interés cinegético de este caprino.

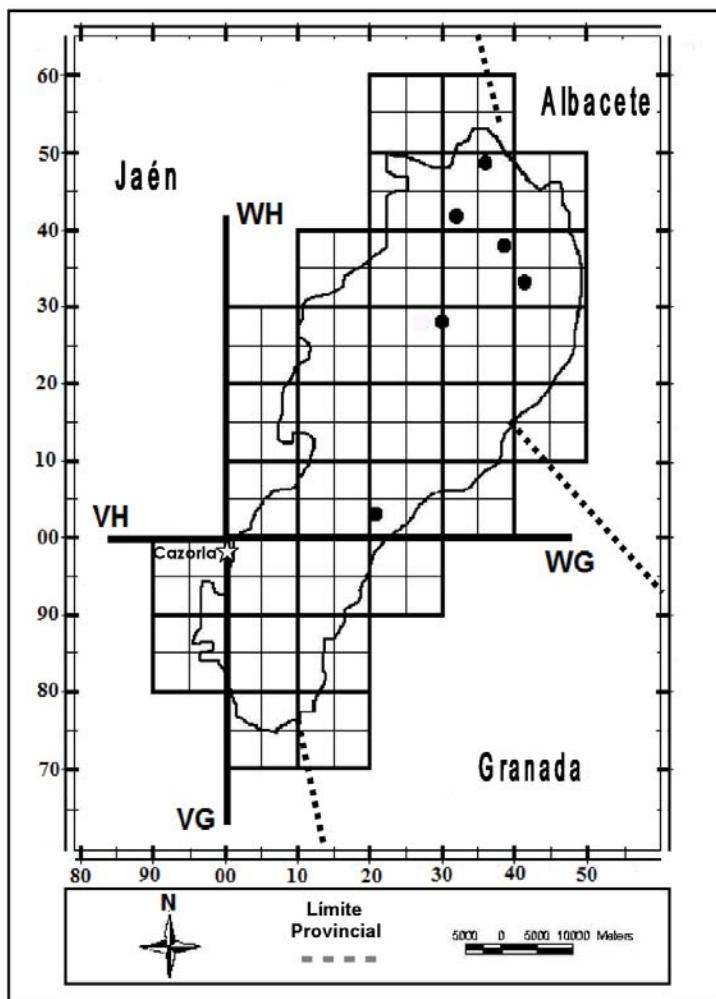


Figura 2. Localizaciones obtenidas dentro del Parque Natural.

*Locations obtained within the Natural Park.*

### ***Agentes forestales del Parque Natural de la Sierra de Cazorla, Segura y las Villas.***

Se enviaron 74 encuestas por correo y se recibieron 33. El conocimiento de la especie en este grupo de encuestados fue del 90,90%. La identificación fotográfica de la especie fue errónea en el 9,09% de los casos, confundiéndose con cabra montés ( $n= 2$ ) y muflón ( $n= 1$ ). La presencia de la especie dentro de la zona de protección del Parque Natural fue constatada en 9 de las 33 encuestadas realizadas

(27,27%). De las 9 encuestas positivas que confirmaron la presencia del arrui en el parque, tan solo un avistamiento fue registrado directamente. El resto lo constituyeron testimonios de otras personas relacionadas con el entrevistado. En 2 de las 33 encuestas (6,06%) afirmaron que la especie se cazaba en su zona de trabajo.

### **Lugareños**

Siete de los 23 encuestados de este colectivo (30,43%), manifestaron conocer la especie y la identificaron fotográficamente. La identificación fotográfica de la especie no fue correcta en otras 7 encuestas y la fotografía fue identificada como cabra montés (n= 5), muflón (n= 1) y cabra cimarrona (n= 1). La presencia de *Ammotragus* en el Parque Natural fue confirmada en 7 de las entrevistas (30,43%), con 3 avistamientos registrados directamente por la persona entrevistada, y 4 que recogían el testimonio de otras personas conocidas. El 8,69% de las personas entrevistadas afirmaron que la especie se cazaba en su localidad.

Tabla 2

Localizaciones obtenidas, tipo de cita y fiabilidad. D: directa. I: indirecta.

*Obtained locations, type of appointment and reliability. D: direct. I: indirect.*

UTM	Toponímico	Nº Encuestas		Tipo de Cita	Fiabilidad
		Guardas	Cazadores		
30S WH 4034	Collado de Góntar	4	1	I,D/D	30
30S WH 3649	Siles	1	2	I,I,D	12
30S WH 3938	Calar de Navaespino	2	0	I,D/-	4
30S WH 3027/ WH 3127	Aguaderico-Aroca	0	2	-/I,D	4
30S WH 3240	Cortijo de la Zarza	0	1	D	2
30S WH 2103	Campos de Hernán Perea	0	1	I	1

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos confirman la presencia de grupos de *Ammotragus lervia* dentro de este espacio protegido. La existencia de una cita de un grupo aislado avistado en 1999 en la zona, constituía el único dato de la presencia del *Ammotragus* en la provincia de Jaén (Serrano et al. 2002b). En la distribución potencial propuesta por estos autores se apuntaba que el posible origen de esta cita era la expansión de este ungulado hacia el oeste desde el núcleo murciano-andaluz. Esta cita aislada compuesta por un grupo de 20 individuos, queda confirmada con la obtención de estos nuevos avistamientos y sugiere que se ha producido una mayor penetración hacia el interior de la provincia de Jaén. No obstante, la

presencia de arruis en cotos privados de caza al sur de la provincia de Albacete y norte de la provincia de Granada (Serrano et al. 2002a) aconseja no descartar la posibilidad de algún escape que haya podido proporcionar individuos a la zona norte del parque natural. La posición y distancia de la cita más meridional respecto al grupo de citas localizadas al norte del parque y la existencia de explotaciones cinegéticas con arruis también al norte de la provincia de Granada, podría sugerir la posibilidad de otra entrada diferente de animales a través de la Sierra de Castril. Esta posibilidad, aunque factible, parece menos probable teniendo en cuenta las características de la zona comprendida entre el límite de este sector del parque y el punto donde se tiene constancia de la existencia de una población cautiva. A pesar de que los datos referentes a características de los grupos avistados son escasos, el diferente tamaño de los mismos y la distancia entre algunas de las citas parece sugerir la existencia de grupos diferentes.

El tamaño medio de grupo obtenido por Cassinello et al. (2004) a partir del análisis de 166 grupos de los 2 núcleos poblacionales peninsulares, murciano-andaluz y alicantino, y la población introducida en la Palma fue de  $7 \pm 1$ . El tamaño medio de grupo obtenido en el presente trabajo es muy superior. En el trabajo de Cassinello et al. (2004) el verano se mostró como la estación del año en la que tamaño de grupo fue mayor. La totalidad de las encuestas que proporcionan información sobre la época del avistamiento revela que la totalidad de éstos se han registrado en primavera-verano, lo que quizás contribuye a explicar el mayor tamaño de grupo obtenido en el presente caso, aunque no se debería dejar de considerar la influencia del reducido tamaño muestral y quizás una tendencia a exagerar el número de animales en los avistamientos. Trabajos anteriores demuestran que los machos adultos son los primeros que inician los procesos de dispersión de las poblaciones (Dickinson y Simpson 1980). Probablemente en un territorio colonizado recientemente, predominen grupos de machos dispersantes que proceden de la periferia de la distribución del núcleo murciano-andaluz. Sin embargo, la escasez de datos sobre la composición de sexos en los grupos avistados no ha permitido comprobar este aspecto.

La presencia del arrui en el ámbito del parque ha sido detectada con mayor efectividad por el colectivo de “Lugareños” que por el de guardas, ya que el número de localizaciones directas de este colectivo supera al de los agentes forestales. A este respecto habría que considerar que a pesar de que los datos provenientes de este último colectivo se han tratado en conjunto, debido a la distribución geográfica y las diferentes características de sus zonas de trabajo, no todos los agentes forestales cuentan con la misma probabilidad de avistar la especie, respecto al área de ocupación potencial del arrui.

Si bien el conocimiento general de la especie es bajo por parte de los lugareños, los cazadores y los pastores proporcionaron localizaciones muy precisas de los animales. La mayor reserva mostrada por el colectivo de agentes forestales a la hora de responder las preguntas podría también haber tenido alguna influencia en que el número de avistamientos fuera relativamente bajo respecto al de los lugareños. El conocimiento de la especie por parte de los agentes forestales del Parque y de otras localidades andaluzas parece, según los resultados, bastante elevado. El mayor porcentaje de error obtenido en las identificaciones por parte de los lugareños parece indicar que la fiabilidad de las encuestas como método para aproximar la distribución de una especie como el arrui parece más limitada cuando la información proviene de este amplio colectivo. Esta desinformación sobre la especie por parte de los habitantes de la zona y el escaso conocimiento de su presencia parece indicar que es una especie en gran parte desconocida, y que su presencia en el parque aún no ha sido percibida de manera general. No obstante dentro de este amplio colectivo, son los cazadores y pastores los más interesados y los que han proporcionado mayor información. La caza de este ungulado en el parque no debe ser una actividad habitual entre la población ya que es escasa la información al respecto. Los potenciales efectos negativos de este ungulado exótico (competencia, herbivoría y parasitosis) no se contemplan por los encuestados ya que la especie es desconocida de forma general.

La utilización de encuestas como método para establecer la distribución de esta especie presenta sus limitaciones pero constituye un primer paso a la hora de distribuir el esfuerzo en futuros muestreos de campo. Esta actividad es especialmente interesante si la información obtenida se somete a algunos de los diferentes métodos de compactación de áreas (Rapoport 1975, Palomo y Antúnez 1992, Serrano et al. 2003). También es necesario evaluar la fiabilidad de la información obtenida para dar consistencia a la información final. Al cuantificar el número de coincidencias de una misma cita y valorar más aquellas citas directas que proceden de fuentes diferentes, se obtienen parte de las áreas con mayor probabilidad de avistar la especie.

El arrui es una especie con características ecológicas que la dotan de un gran potencial competitivo; elevada tasa reproductora (Cassinello 1998), gran capacidad dispersiva (Simpson et al. 1978), buena adaptabilidad y plasticidad en su comportamiento alimenticio (Krysl et al. 1980) y elevada tolerancia a la presión humana (Cassinello 2000). Los efectos de su presencia en nuestras latitudes es un hecho del que se tiene pocos datos. Los únicos estudios de dieta realizados en Canarias revelaron, a partir del análisis de 6 estómagos, la presencia en la dieta

del arrui de al menos 16 especies vegetales (12 fanerógamas y 4 criptogamas). La mayoría resultaron ser endemismos canarios locales o compartidos (Rodríguez-Luengo y Piñero 1990, Piñero y Rodríguez-Luengo 1992). El valor botánico del Parque Natural de las Sierras de Cazorla Segura y las Villas (Cano-Carmona et al. 1999), la elevada carga ganadera de este espacio (Soriguer et al. 2003) y la potencial competencia con la cabra montés hacen que la llegada del arrui a este espacio natural sea de especial interés. Si bien la dirección del Parque es muy sensible a la problemática que puede ocasionar la introducción de otro nuevo ungulado (comunicación personal), el plan de actuación debería impulsar la toma de decisiones coordinadas con la población local e impulsar una coordinación con otras provincias andaluzas en las que la especie está presente y que pueden actuar como suministro de ejemplares.

#### **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos muy especialmente la colaboración de todas aquellas personas que convirtieron su paciencia en la base de este estudio, mientras veían como una apacible jornada de campo se convertía imprevisiblemente en una especie de cordial pero intensivo interrogatorio. Agradecer también a Raúl Montilla del área de Botánica de la Universidad de Jaén su colaboración en la realización de los mapas y su ayuda en el uso del Arcview

#### **REFERENCIAS**

- CANO-CARMONA, E., J. A. TORRES, A. GARCÍA-FUENTES, C. SALAZAR-MENDÍAS, M. MELENDO-LUQUE, L. RUIZ Y J. NIETO (1999). *Vegetación de la provincia de Jaén: campiña, depresión del Guadiana Menor y Sierras Subbéticas*. Universidad de Jaén, Jaén. 159 pp.
- CASSINELLO, J. (1998). *Ammotragus lervia*: a review on systematics, biology, ecology and distribution. *Annales Zoologici Fennici*, 35 (3): 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.
- CASSINELLO J., E. SERRANO, G. CALABUIG, J. M. PÉREZ (2004). Range expansion of an exotic ungulate (*Ammotragus lervia*) in southern Spain: ecological and conservation concerns. *Biodiversity and Conservation*, 13 (5): 851-866.
- DICKINSON, T. G. Y C. D. SIMPSON (1980). Dispersal and establishment of Barbary sheep in Southeast New Mexico. *Poc. Sym. Ecol. Manage. Barbary Sheep*, 33-45.
- EGUÍA S. Y P. JIMÉNEZ (1994). Área de distribución del arrui (*Ammotragus lervia*) en Murcia. Informe inédito. 11 pp.
- KRYSL, L. J., C. D. SIMPSON Y G. G. GRAY (1980). Dietary Overlap of sympatric Barbary sheep and Mule deer in Palo Duro Canyon, Texas. *Technical papers of the College of Agricultural Sciences*, 97-103.

- PALOMO, L. J., Y A. ANTÚNEZ (1992). Los atlas de distribución de especies. En: J. M. Vargas, R. Real y A. Antúnez (eds.). *Objetivos y métodos biogeográficos. Aplicaciones en Herpetología*. Monografías de Herpetología, 2: 39-50.
- PIÑERO, R. J. C. Y J. L. RODRÍGUEZ-LUENGO (1992). Autumn food habits of the Barbary sheep (*Ammotragus lervia* Pallas, 1772). *Mammalia*, 56 (3): 1-11.
- RAPOPORT E. H. (1975) *Aerografía, estrategias de distribución de los organismos*. Fondo de Cultura Económica, México-DF. 214 pp.
- RODRÍGUEZ-LUENGO, J. L. Y R. J. C. PIÑERO (1990). Introduced big game. a threat to canary endemic flora. *19th IUGB Congress, Trondheim* 1989, 530-535.
- SERRANO, E., G. CALABUIG, J. CASSINELLO Y J. M. PÉREZ (2002a). The human dimensions that favours the unnatural expansion of an exotic ungulate (*Ammotragus lervia*) throughout the Iberian Peninsula. *Journal on Mountain Ecology (Pirineos)*, 157: 181-189.
- SERRANO, E., G. CALABUIG, J. E. GRANADOS, J. CASSINELLO Y J. M. PÉREZ (2002b). Corología del Arrui (*Ammotragus lervia* Pallas 1777) en el Sudeste Peninsular. *Galemys*, 14 (17): 29.
- SERRANO, E., G. CALABUIG, J. E. GRANADOS Y R. C. SORIGUER (2003). Elaboración de mapas de distribución de ungulados de montaña mediante el método de Proporción Media. Criterios a considerar. Pp. 405-417. En: J. M. Pérez (eds). *In memoriam al profesor Dr. Isidoro Ruiz Martínez*. Universidad de Jaén, Jaén.
- SIMPSON, C. D., L. J. KRYSL Y G. G. GRAY (1978). The Barbary sheep: a threat to Desert Bighorn survival. *Desert Bighorn Council Transactions*, 22 : 26-31.
- SORIGUER, R. C., P. FANDOS, A. CASTILLO Y J. E. GRANADOS (2003). Herbivoría por ungulados silvestres en el piso mesomediterráneo de las sierras de Cazorla, Segura y las Villas. Pp. 479-503. En: J. M. PÉREZ (eds). *In memoriam al profesor Dr. Isidoro Ruiz Martínez*. Universidad de Jaén, Jaén.