



La especie se extiende hacia Andalucía oriental

La expansión del corzo andaluz

Presentamos aquí los resultados de un reciente estudio sobre la expansión del corzo andaluz realizado en Málaga. Desde sus núcleos de población situados en las sierras de Cádiz, el corzo se está expandiendo hacia Granada. En este proceso de colonización sigue los valles fluviales y las zonas de reserva forestal de la Costa de Sol como pasillos para alcanzar nuevos territorios. Dichos pasillos están ubicados en el interior de la costa malagueña y recorren un paisaje en mosaico, fragmentado por urbanizaciones y campos de golf.

Macho de corzo
en pelaje de verano
(foto: Joseba del Villar).



▲ Vista general de la zona de estudio, que comprende el valle del río Guadalmina y pertenece al término municipal de Benhavis (Málaga). El corzo ocupa aquí pequeños valles fluviales cubiertos de pinares mezclados con quercíneas. Al fondo, a la izquierda, se vislumbra la Costa del Sol. Hacia la derecha el pico de Montemayor y, ya en segundo plano, el peñón de Gibraltar (foto: Jesús Duarte).

por Jesús Duarte, Miguel Ángel Farfán, J. Mario Vargas, José Carlos Guerrero, Alba Estrada, Raimundo Real, Pablo J. Rubio y Luis Javier Palomo ■

Cuando se habla del corzo andaluz (*Capreolus capreolus garganta*) siempre se hace referencia a las poblaciones de Cádiz y Málaga. En Cádiz ocupa buena parte de las sierras de Los Alcornocales y Grazalema, mientras que en Málaga ha estado tradicionalmente confinado a la pequeña porción de terreno que esta provincia aporta a ambos parques naturales, en concreto los montes de La Sauceda y El Robledal, así como las sierras de Cortes, Montejaque y Ronda.

Pero recientemente se ha constatado que el corzo ocupa un área de distribución más amplia en Málaga, ya que también está presente en los espacios naturales de Sierra Bermeja, Crestellina y Valle del Genal, que suponen la continuación natural de las áreas antes citadas. Es más, en la base de datos adscrita al atlas de distribución de las especies ibéricas que gestiona la Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Mamíferos (SECEM), el corzo aparece también de forma habitual en otras sierras malagueñas. Por ejemplo, en los bosques mixtos de alcornoque y pinsapar que el Parque Natural Sierra de las Nieves alberga en la zona de Monda e Istán (montes de Bornoque) y en algunas sierras costeras al sur de este espacio protegido, tanto formadas por peridotitas (rocas ultrabásicas) con vocación de pinar y alcornoque (Palmitera, Real y Apertaderas), como calizas con vocación de encinar y pinar (Blanca y Canucha). Las citas más recientes sitúan al corzo

en sierras aún más orientales: Alpujata (Monda), Parda y Negra (Ojén), Mijas y puntualmente en las de Tejeda y Alhijara (comarca de la Axarquía malagueña), limítrofes ya con la provincia de Granada. Todo ello parece sugerir, que en el contexto de las sierras malagueñas, el corzo también podría estar expandiéndose hacia la zona oriental.

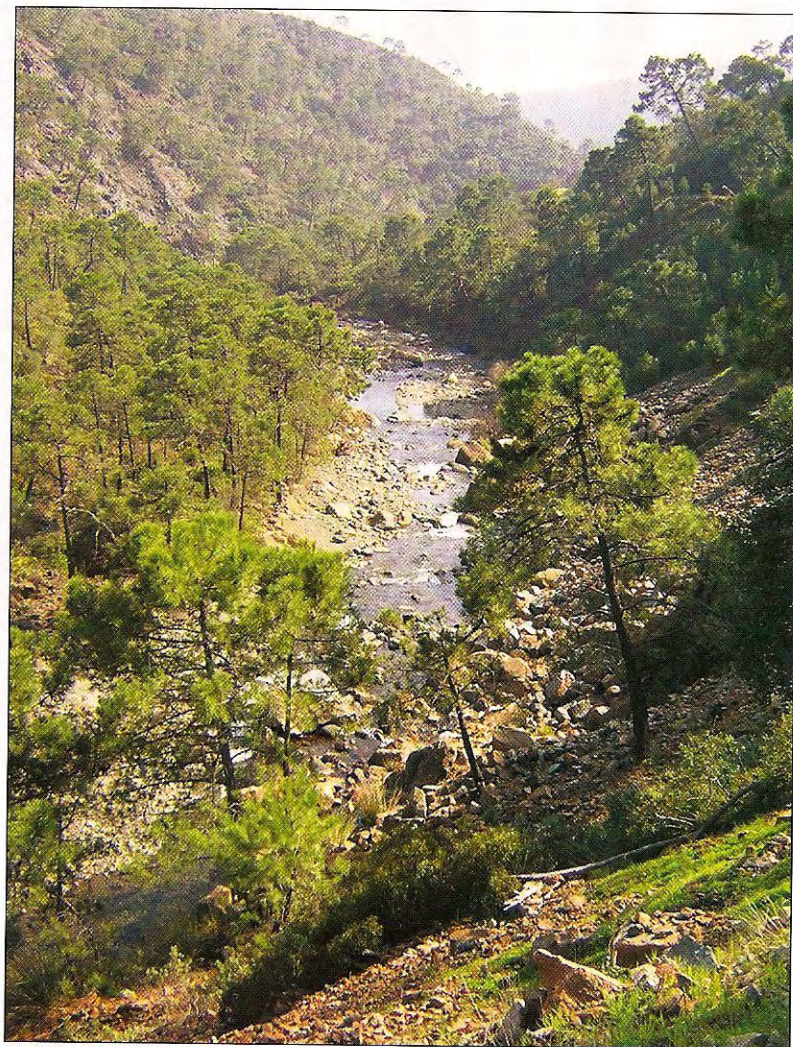
Así pues, aparte de tener un gran interés ecológico y económico, el corzo es además una especie singular en el caso de Málaga. A la vista de todos estos datos, en el grupo de investigación Biogeografía, Diversidad y Conservación de la Universidad de Málaga nos planteamos comprobar a pie de campo su situación real. Al igual que en otros vertebrados, ya se había desarrollado un modelo de áreas favorables para el corzo en Andalucía (1), de manera que se daban las circunstancias idóneas para comprobar si sus predicciones eran coherentes con los datos de un muestreo de campo a mediana y pequeña escala. Así pues, decidimos determinar la presencia y estructura de la población de corzos en sierra Bermeja (Estepona), una zona situada en el borde del área de distribución de la población estable más occidental que se conoce. Estimamos la densidad de la población y otros parámetros para comprobar si eran los típicos de una especie en expansión. Y, al mismo tiempo, estudiamos el hábitat tipo que usa el corzo en esta zona y los factores ambientales, tanto positivos como negativos, que le afectan para determinar así hasta qué punto podrían ser aptas otras zonas para esta especie en Málaga. Esta recopilación de datos, junto con las citas registradas en todo el territorio malagueño, nos permitiría poner a prueba las predicciones del modelo de favorabilidad.

El trabajo de campo

Como zona de estudio escogimos el valle del río Guadalmina y, en concreto, una parcela de diez kilómetros cuadrados situada en su curso medio-alto, entre las sierras Bermeja y Palmitera, dentro del término municipal de Benahavís. Allí dominan los pinares, sobre todo de pino rodeno (*Pinus pinaster*), sobre un sustrato de peridotita. Es una sierra abrupta en cuyos márgenes fluviales y pequeñas intrusiones calizas se encajan bosquetes de quejigo (*Quercus canariensis*) y alcornoque (*Q. suber*), mientras que la vegetación de ribera está dominada por los sauces. Por otro lado, hasta aquí llega el límite norte de la expansión urbanística de la Costa del Sol.

Para empezar, censamos minuciosamente toda la zona, teniendo en cuenta tanto las observaciones directas de corzos, como las evidencias de su presencia (rastros y huellas) y las citas obtenidas a través de cazadores y guardas de fincas. Como método de censo, combinamos los transectos con el mapeo de los territorios de corzo. Los censos se realizaron entre junio y septiembre de 2007 y posteriormente analizamos las características del hábitat. Digitalizamos ortofotos a escala 1: 5.000 y calculamos la superficie ocupada por zonas forestales, matorral, pastizales, tierras agrícolas, suelo urbano y campos de golf, así como la densidad tanto de las vías asfaltadas como de los caminos rurales. También tuvimos en cuenta las variables topográficas.

El análisis consistió en comparar las características del hábitat en las zonas ocupadas por el corzo con aquellas en las que estaba ausente, siempre dentro del área de estudio, tomando como unidad de muestreo cuadrículas de un kilómetro de lado. Más tarde aplicamos una función de favorabilidad ambiental (2) al hábitat y a los resultados de presencia o ausencia de corzos. Esta función de favorabilidad permite valorar el grado en que un determinado territorio, con unas condiciones ambientales concretas, es adecuado para una especie. De esta forma construimos un modelo de favorabilidad para el corzo a pequeña escala. Entre las aplicaciones de este tipo de análisis para la gestión de la fauna destacan: determinar



zonas potenciales para la reintroducción de especies, seleccionar nuevas áreas protegidas, predecir efectos de cambios ambientales sobre la distribución de la fauna, conocer los patrones de expansión de especies exóticas y establecer criterios de gestión cinegética o de especies amenazadas. Este mismo tipo de análisis, pero a mayor escala y con otro tipo de variables, es el que se había aplicado previamente para generar el modelo de áreas favorables para el corzo en toda Andalucía.

Bosques mixtos y terrenos abruptos

En cuanto a los resultados, conseguimos detectar la presencia de corzos en el 29% de las unidades muestreadas. La densidad estimada fue de 0'20 a 0'26 corzos por kilómetro cuadrado en toda el área de estudio. En cuanto a la proporción de sexos, resultó ser de

▲ Un tramo del valle del río Guadalmina. El curso medio y alto de los pequeños ríos que discurren por las sierras costeras se han convertido en corredores que permiten la dispersión de los corzos hacia la zona oriental de la provincia de Málaga. La mayoría de estos ríos están catalogados como Lugares de Interés Comunitario (LIC) y en sus orillas aún se conserva un buen bosque de ribera (foto: Jesús Duarte).

◀ Huellas recientes de corzo (foto: José Luis Gómez de Francisco).



FICHA ZOOLOGICA DEL CORZO ANDALUZ

Clase: Mamíferos (Mammalia).

Orden: Artiodáctilos (Artiodactyla).

Familia: Cérvidos (Cervidae).

Género: *Capreolus*.

Especie: *Capreolus capreolus*.

Nombre vulgar: corzo. En Andalucía, corzo andaluz o corzo morisco (*Capreolus capreolus garganta*).

Descripción

El corzo es el cérvido de menor tamaño que habita la península Ibérica. Alcanza una altura en la cruz de 65-75 centímetros y el peso medio ronda los 30 kilos. Las hembras son menores que los machos. Como en todos los cérvidos, los machos tienen la cuerna caediza y, en este caso, es de pequeño tamaño y está poco ramificada.

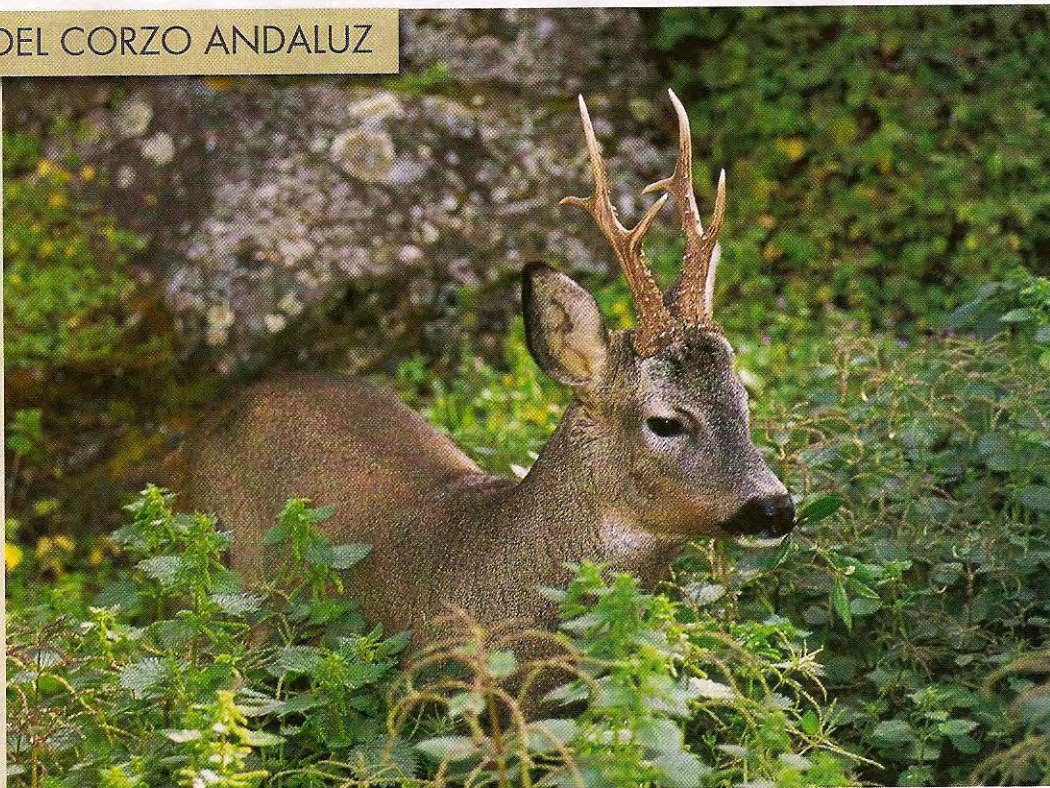
Biología

Especie muy territorial, con un periodo de celo prolongado que en los machos abarca desde finales de verano hasta principios del invierno. Las hembras tienen la capacidad de implantar el óvulo fecundado en el mejor momento según los recursos disponibles en el medio (diapausa embrionaria). Los partos se producen en primavera y se componen normalmente de dos corcinos. Alcanzan pronto la madurez sexual, ya que son fértiles al primer año de vida. Estas características, junto a su importante plasticidad ecológica, hacen que sean animales con éxito y que actualmente la especie se encuentre en expansión.

Distribución

De hábitos sobre todo forestales, el corzo ha llegado a adaptarse a diferentes medios, como los sistemas agrarios y las llanuras del centro peninsular. En la Península pueden distinguirse dos áreas de distribución disyuntas. En el norte (Pirineos, cordillera Cantábrica y Ancares) sus poblaciones se distribuyen de forma prácticamente homogénea. Estos corzos han protagonizado una fuerte expansión hacia los sistemas Ibérico y Central e incluso han alcanzado los montes de Toledo, donde siguen expandiéndose, aunque en menor grado. También han llegado al sur del Guadiana, en los límites con Sierra Morena, donde las poblaciones parecen ser más estables (Badajoz, Ciudad Real, Córdoba, Jaén).

No obstante, las poblaciones más interesantes de la especie son las de las sierras de Cádiz y Málaga, por ser las más aisladas, las de menor densidad y también las más estables. El denominado corzo andaluz (*Capreolus capreolus garganta*) ha sido propuesto como una subespecie diferente del corzo europeo, aunque tal catalogación aún no ha sido admitida. Sin embargo, sí que se ha demostrado que es un ecotipo característico de las sierras de Cádiz y Málaga (12, 13) que forma poblaciones locales significativamente diferentes de las del resto de Europa (14). Dichas poblaciones, fragmentadas y de distribución limitada, se encuentran amenazadas por el riesgo de perder su identidad genética, debido a la hibridación con corzos europeos introducidos.



▲ Macho de corzo perteneciente a la subespecie *Capreolus capreolus garganta*, que se distribuye por las sierras andaluzas (foto: José María Carpena).

1'8 hembras por cada macho. Comprobamos asimismo que un 42% de las hembras observadas estaban acompañadas de corcinos. El número medio de corcinos por hembra fue de $0'83 \pm 0'41$ (media $\pm$ error estándar).

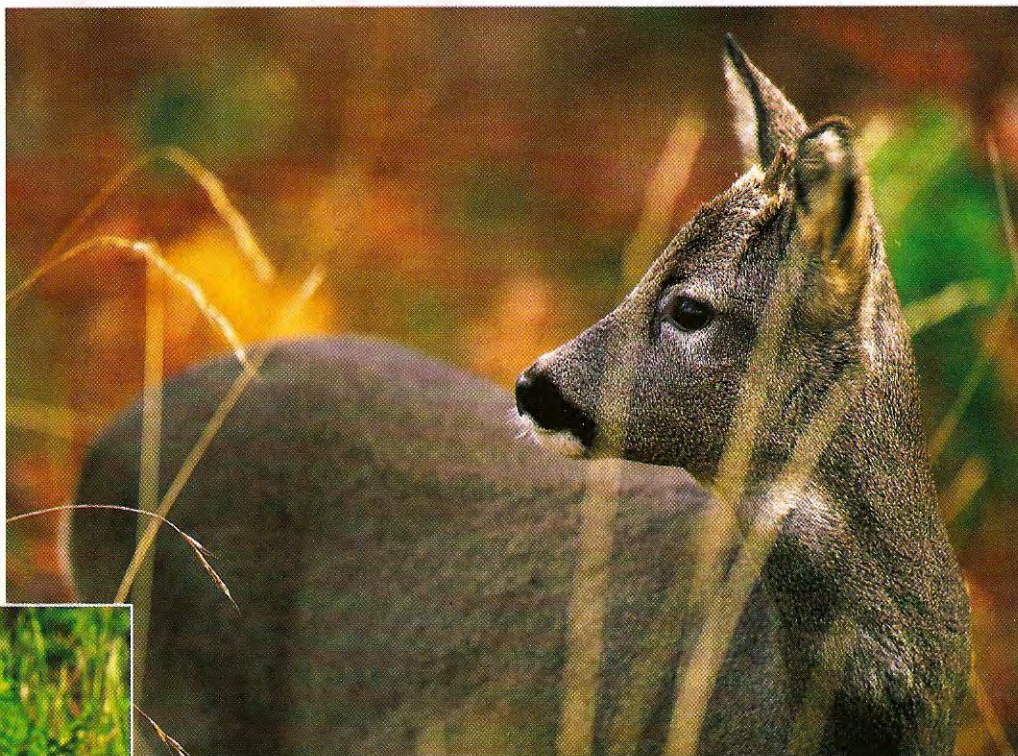
El análisis del hábitat ocupado por los corzos demostró que preferían zonas dotadas de una amplia superficie forestal, tanto de pinar como de quercíneas —aunque sobre todo mixtas—, en detrimento de las grandes extensiones cubiertas sólo de matorral. El suelo urbano, las vías de comunicación asfaltadas y las zonas incendiadas en los últimos diez años eran espacios claramente evitados. Por el contrario, las zonas forestales abruptas, con mayores desniveles y pendientes, resultaron ser el hábitat tipo del corzo en la zona. Una de las variables que más nos llamó la atención fue la incidencia de la superficie ocupada por los campos de golf, pues los corzos llegaban a encontrarse justo al borde de las zonas forestales contiguas a los “green”. En resumen, el modelo de favorabilidad ambiental a pequeña escala concretó el análisis anterior señalando la preferencia de los corzos por el bosque mixto, en detrimento de los pinares, así como el rechazo al ambiente urbanizado en general.

¿Qué conclusiones hemos sacado?

El modelo de áreas favorables para el corzo en Andalucía (Figura 1) prevé una franja de alta potencialidad en sierra Morena, las áreas ocupadas por la población gaditana, una parte considerable de la zona occidental de Málaga, otra de la oriental —ya adentrándose en Granada— y un núcleo importante en la provincia de Granada. Los corzos que viven en las zonas occidental y oriental de la provincia de Málaga están separados entre sí por una zona muy poco favorable, ocupada por las vegas del río Guadalhorce y la localidad de Antequera. Como ya hemos visto, el modelo de favorabilidad a pequeña escala

relaciona la presencia de corzos con masas de bosque y matorral alto, pero lo que favorece a la especie es sobre todo la combinación de pinares y frondosas. Además, es más fácil encontrar corzos en lugares alejados de núcleos habitados o zonas urbanas. Los campos de golf y las vías asfaltadas afectan negativamente a la especie.

Nuestros resultados coinciden parcialmente con los de otros autores (3, 4) que han trabajado en la sierra de Cádiz. Allí el corzo parece seleccionar los hábitats con mayor diversidad florística posible en el estrato forestal arbóreo y su presencia está vinculada a zonas poco habitadas por el hombre. En nuestro caso, y en contraste con esto último, el corzo habita en zonas colindantes con zonas urbanas en expansión y con una de las mayores densidades



asociada mayoritariamente a pinares con pequeñas manchas de quercíneas y situadas en el borde del área de distribución de la especie, lo que es coherente con todo lo anteriormente expuesto. Además, la productividad de la población estudiada y la proporción entre hembras y machos es superior a la media de la especie (9) en poblaciones estables. Todo ello nos permite corroborar que estamos ante una población de corzo en fase de expansión.

▲ Arriba, macho de corzo con la cuerna incipiente y, a la izquierda, un corcino, ambos procedentes del Parque Natural de los Alcornocales (fotos: José María Carpena).

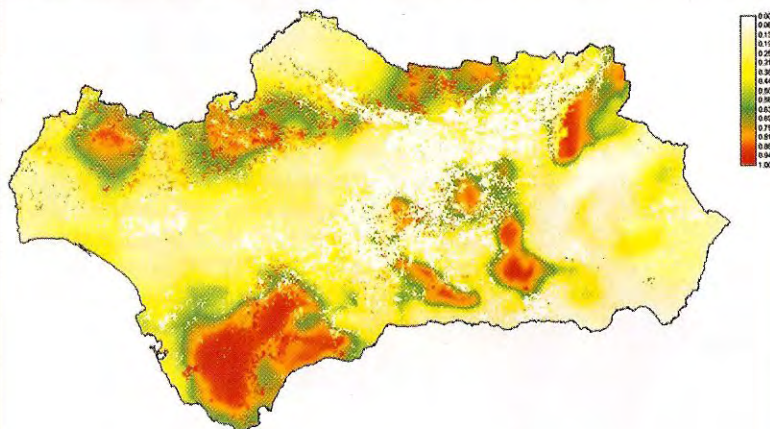
de población de toda Andalucía, como es la Costa del Sol.

Cuando una especie coloniza un nuevo territorio su población tiende a crecer, lo que se manifiesta en una alta tasa de producción de jóvenes asociada a bajas densidades de adultos (5). Estas características demográficas se mantienen en los límites de las nuevas áreas, mientras que en el interior de la zona colonizada la población se adapta a la capacidad de carga y a la calidad del nuevo hábitat, pues aparecen entonces factores densodependientes que regulan y limitan el número de efectivos.

En Andalucía, las mayores densidades de corzo se registran en los pinsapares y encinares de Grazalema, donde por cierto no hay ciervos (*Cervus elaphus*). En el Parque Natural de los Alcornocales sí coincide con el ciervo y allí las densidades son medias (6). Finalmente, las poblaciones menos densas aparecen en zonas de ambiente mediterráneo, cubiertas de pinares, y en la periferia de los núcleos principales de la sierra de Cádiz (7, 8).

En nuestro estudio hemos estimado una densidad de corzo aún menor a la registrada en estas zonas periféricas,

FIGURA 1:
ÁREAS FAVORABLES PARA EL CORZO
EN ANDALUCÍA



Escala de favorabilidad

Rojo: zonas favorables (1-0'7).

Verde-amarillo: zonas de favorabilidad intermedia (0'7-0'3).

Blanco: zonas desfavorables (0'3-0).

► Campo de golf situado cerca de Benhavis (Málaga). El paisaje ha adquirido una estructura en mosaico, con manchas forestales, pequeños valles fluviales e instalaciones deportivas. El corzo utiliza este tipo de hábitat para sus desplazamientos, aunque elude penetrar en los campos de golf (foto: Jesús Duarte).



HEMEROTECA

Quercus 235
(septiembre 2005)
Ref. 5301235 / 3'90 €
· Radiografía de la población de corzo en el Parque Natural de Peñalara.
Fernando Horcajada.

Quercus 124
(junio 1996)
Ref. 5301124 / 3'90 €
· Situación actual de las poblaciones de corzo en España.
Santiago Aragón.

Quercus 42
(agosto 1989)
Ref. 5301042 / 3'90 €
· Distribución del corzo, el gamo y el ciervo en España. F. Braza y otros autores.

Insertamos un boletín de pedidos en la página 77.

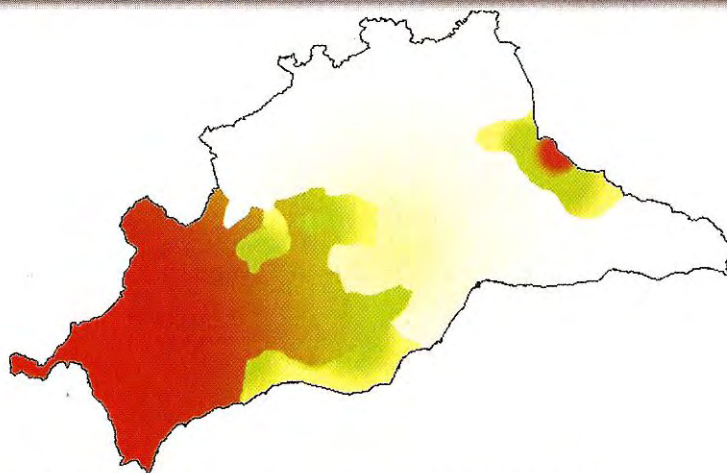
Corredores de dispersión

Así pues y de acuerdo con la base de datos de la SECEM, actualizada al año 2007, en la provincia de Málaga el corzo está presente en todo el alto y bajo Genal, en el sur y centro de la sierra de Las Nieves, en una parte del valle del Guadalhorce, en la franja costera e incluso en la zona norte de la comarca de La Axarquía (Figura 2). Estos datos son coherentes tanto con nuestro modelo de áreas favorables para toda Andalucía (restrigiéndonos a la provincia de Málaga) como con los patrones de colonización propuestos por otros autores (10, 11). En estos trabajos se constata que los paisajes fragmentados, próximos a grandes masas forestales con presencia de corzos, aún siendo

aparentemente inadecuados para la especie, pueden actuar como corredores de dispersión para colonizar nuevas zonas. Tales pasillos, salpicados de manchas forestales, mantendrían unas densidades de corzo relativamente bajas. Esto es precisamente lo que ocurre en nuestra zona de estudio, donde los campos de golf y el suelo urbano fragmentan cada vez más el paisaje serrano de la costa y se intercalan en el interior con manchas forestales y agrícolas.

Así pues, la zona interior de la Costa del Sol está funcionando como un corredor que conecta las grandes manchas forestales de los extremos oriental y occidental de la provincia. Gracias a los islotes forestales que se encuentran a lo largo de este pasillo, como la sierra de Las Nieves y los montes de su entorno, o los valles intermedios de los ríos Genal, Guadalmanza, Guadalmora, Guadaiza, Verde y Guadalhorce, los corzos de la sierra de Cádiz pueden dispersarse hacia los límites orientales con la provincia de Granada. ☼

FIGURA 2:
DISTRIBUCIÓN DEL CORZO
EN LA PROVINCIA DE MÁLAGA



Mapa de distribución de las nuevas zonas cerceras en la provincia de Málaga.

Rojo: zonas con presencia confirmada.
Verde: zonas donde la presencia es probable.
Blanco: zonas sin presencia.

Bibliografía

- (1) Estrada, A. (2008). Evaluación de las redes de espacios naturales protegidos en Andalucía mediante el uso de modelos espaciales de distribución de vertebrados. Tesis doctoral inédita. Universidad de Málaga.
- (2) Real, R.; Barbosa, A.M. y Vargas, J.M. (2006). Obtaining environmental favourability functions from logistic regression. *Environmental and Ecological Statistics*, 13: 237-245.
- (3) San José, C. y otros autores (1997). Habitat use by roe deer in Southern Spain. *Miscelanea Zoologica*, 20: 27-38.
- (4) Aragón, S.; Braza, F. y San José, C. (1995). Socioeconomic, physiognomic and climate factors determining the distribution pattern of roe deer *Capreolus capreolus* in Spain. *Acta Theriologica*, 40 (1): 37-43.
- (5) Newton, I. (1998). *Population limitation in birds*. Academic Press. Londres.
- (6) Delibes Senna-Cheribbo, J.R. (1996). *Ecología y comportamiento del corzo en la sierra de Grazalema (Cádiz)*. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid.
- (7) Mateos-Quesada, P. (2005). Densidad poblacional y uso del espacio del corzo en el centro de la Península Ibérica. *Galemys*, 17: 3-12.
- (8) Aragón, S. y otros autores (1992). Situation actuelle du chevreuil à Cadix (Sud de l'Espagne). *Bulletin Mensuel de la ONC*, 170: 24-26.
- (9) Ballesteros, F. (1998). *Las especies de caza en España. Biología, ecología y conservación*. Estudio y Gestión del Medio (Colección Técnica). Oviedo.
- (10) Tellería, J.L. y Virgós, E. (1997). Distribution of an increasing roe deer population in a fragmented mediterranean landscape. *Ecography*, 20: 247-252.
- (11) Acevedo, P. y otros autores (2005). Environmental constraints in the colonization sequence of roe deer across the Iberian Mountains, Spain. *Journal of Biogeography*, 32: 1.671-1.690.
- (12) Aragón, S. (1993). *El Corzo en Cádiz. Caracterización y encuadre de sus poblaciones en el conjunto de la especie*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.
- (13) Braza, F. y otros autores (1994). *El corzo andaluz*. Monografías de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- (14) Aragón, S.; Braza, F. y San José, C. (1995). Características morfológicas de los corzos de las sierras de Cádiz-Málaga. *Doñana, Acta Vertebrata*, 22: 51-64.

Jesús Duarte y Duarte, Miguel Ángel Farfán Aguilar y José Carlos Guerrero Antúñez son biólogos y están ligados profesionalmente a la empresa BioGea Consultores, donde trabajan sobre todo en gestión de fauna. Colaboran en varios proyectos de investigación y ultiman sus respectivas tesis doctorales en la Universidad de Málaga. Jesús investiga sobre ecología y gestión de especies cinegéticas; Miguel Ángel se centra en la modelación espacial de vertebrados, con especial atención a especies y comarcas cinegéticas, y José Carlos en biogeografía de islas.

Juan Mario Vargas Yáñez es catedrático de Biología Animal de la Universidad de Málaga y dirige el grupo de investigación Biogeografía, Diversidad y Conservación. Sus principales focos de interés son la biogeografía y conservación de vertebrados y la gestión de especies cinegéticas. También desempeña el cargo de vicepresidente de la SECEM.

Alba Estrada Acedo es licenciada en Ciencias Ambientales y ha dedicado su tesis doctoral al papel de la red de espacios protegidos de Andalucía en la conservación de la biodiversidad. **Raimundo Real Giménez** es profesor titular de Biología Animal en la Universidad de Málaga y actualmente trabaja en varios proyectos relacionados con la conservación de especies y el cambio climático, la planificación de espacios protegidos y la biogeografía de vertebrados. Tanto Raimundo Real como Mario Vargas dirigen varias tesis doctorales relacionadas con todos estos aspectos.

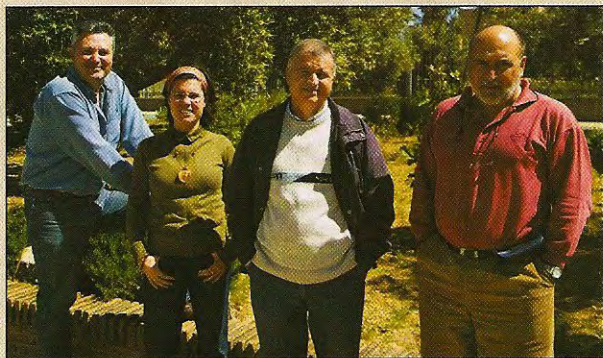
Pablo Juan Rubio Gallego es biólogo y ejerce como técnico de medio ambiente en la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental desde el año 2002. Su trabajo se centra en la gestión de los residuos y en campañas de sensibilización y educación ambiental, pero también participa en proyectos de investigación sobre fauna.

Luis Javier Palomo Muñoz es profesor titular de Biología Animal en la Universidad de Málaga y secretario general de la SECEM. Sus investigaciones actuales se centran en cómo influye el manejo de la vegetación en las comunidades de micromamíferos de Doñana.

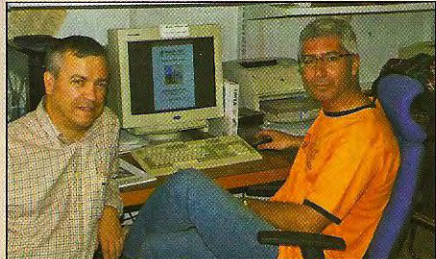
Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto RC220070000185, financiado por la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental, para el *Estudio del estado de las poblaciones de ungulados silvestres en las sierras de la Costa del Sol occidental*.

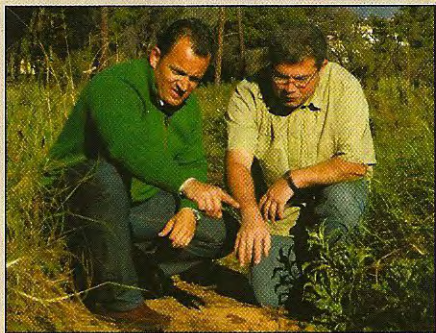
Dirección de contacto: Departamento de Biología Animal · Facultad de Ciencias · Universidad de Málaga · Campus de Teatinos · 29071 Málaga · Correo electrónico (Mario Vargas): jmvvy@uma.es



▲ Sobre estas líneas y de izquierda a derecha: Luis Javier Palomo, Alba Estrada, Raimundo Real y J. Mario Vargas.



► En el centro, José Carlos Guerrero (izquierda) y Miguel Ángel Farfán en su puesto de trabajo.



► En la foto inferior, Pablo Rubio (izquierda) y Jesús Duarte durante el trabajo de campo, en busca del rastro dejado por algún corzo.

Obra Social **CAJA MADRID**
convoca el:

Premio Accesibilidad en Espacios Naturales Protegidos

1ª Edición 2008

El objeto del Premio es recompensar los esfuerzos realizados a favor de la accesibilidad universal en espacios naturales protegidos (ENP).

Podrán presentarse aquellas entidades que hayan ejecutado proyectos de accesibilidad física, psíquica o sensorial ligados a ENP.

Información y bases de la Convocatoria

<http://www.obrasocialcajamadrid.es>
902 13 13 60

Envío de candidaturas hasta el
30 de Septiembre de 2008

Colaboran
EUROPARC-España
CEPAT-IMSERSO

