



30 años
1981
2011

Cuaderno 308 / Octubre 2011 / 3'90 €
Revista decana de la prensa ambiental
www.quercus.es

Quercus

Observación, Estudio y Defensa de la Naturaleza

**COLAPSO
PESQUERO**

**Reforma
en la UE**

PLÁTANOS Y BANANAS

SALTAMONTES DE LOS SALADARES

ÁGUILA IMPERIAL CRIADA EN CAUTIVIDAD

am
libertea





Foto de portada:
Banco de caballas del género *Scomberomorus*. Stephan Kerkhofs / Shutterstock.

QUERCUS

Revista de Observación, Estudio y
Defensa de la Naturaleza.
Fundada en 1981.

CONSEJO EDITORIAL

Julio Grande, Teresa Vicetto,
Benigno Varillas y Rafael Serra

EQUIPO DE REDACCIÓN

Director: Rafael Serra

Redacción: José Antonio Montero (redactor-jefe)
y Mila Fernández

Maquetación y coordinación: Miguel Miralles

QUERCUS EN INTERNET

www.quercus.es
www.facebook.com/revistaquercus
www.twitter.com/RevistaQuercus

REDACCIÓN Y PUBLICIDAD

c/ Miguel Yuste, 33 bis · 28037 Madrid
Telf. 91 327 79 50 · Fax: 91 304 47 46
revista@quercus.es

Publicidad: Pilar Pérez (jefa)
pilar.perez@eai.es

Módulos: Mercedes Aylagas
mercedes.aylagas@eai.es

EDITA:



Presidente: Julio Grande

Director Editorial: Vicente Robles

Director Comercial y de Marketing: Carlos Rivas

Directora de Administración: Cristina de la Iglesia

Jefa de Marketing: Coral Sánchez

Jefa de Distribución: M^a Carmen García

SUSCRIPCIONES

Telf.: 902 540 000 · Fax: 902 540 060

Apdo. de Correos, FD: 1 - 19171 Cabanillas del Campo
Guadalajara / suscripciones@eai.es

NÚMEROS ATRASADOS

LINNEO

c/ Miguel Yuste, 33 bis · 28037 Madrid

Telf. 91 327 79 93 · Fax: 91 327 80 66
ventadirecta@eai.es

Imprime: Altair



Distribución: Sociedad General Española de Librería, S.A.
Avda. Valdelaparra, 29. Polig. Ind. Alcobendas
28108 Madrid · Telf. 91 657 69 00

Depósito legal: M-1778-82 / ISSN: 0212-0054

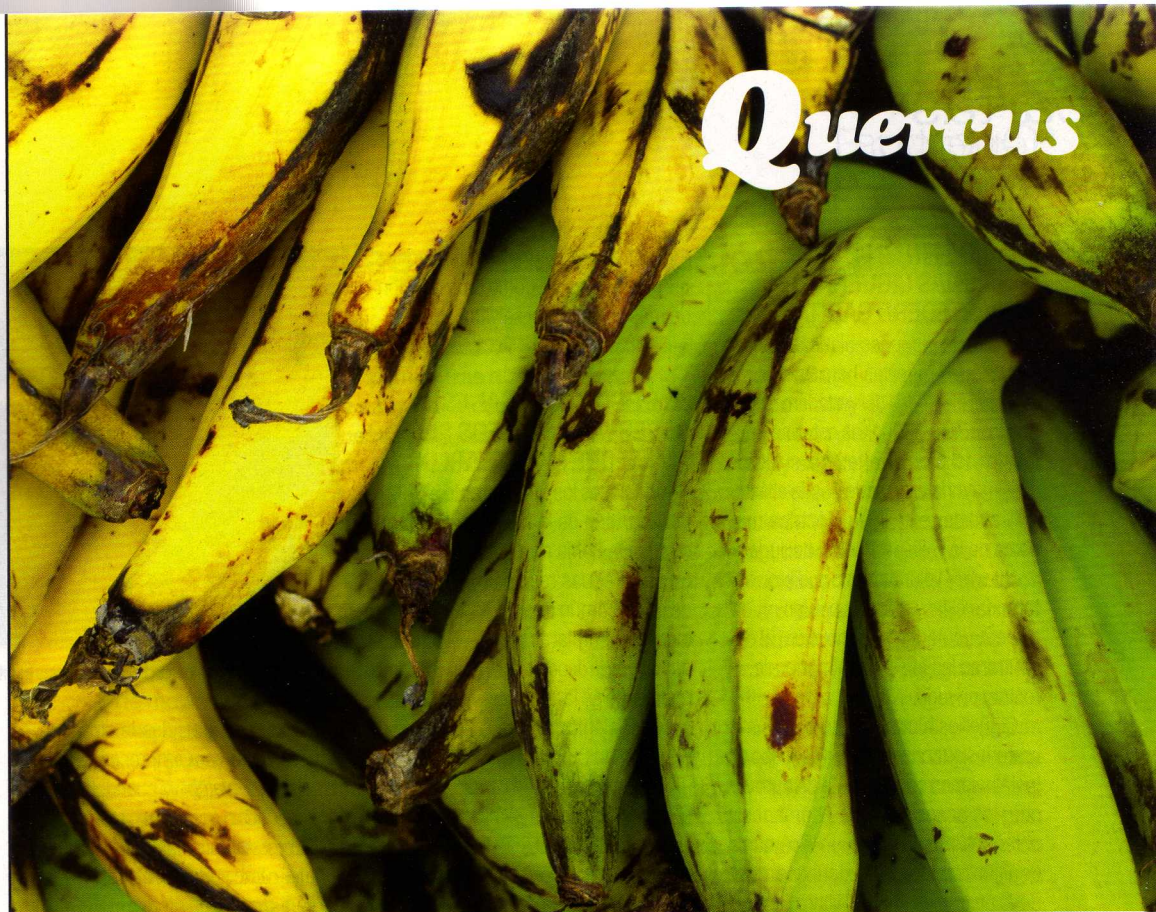
Printed in Spain



Quercus es una revista independiente que sirve de medio de comunicación y expresión a personas y colectivos que se dedican al estudio y la defensa de la naturaleza. Hasta la fecha han publicado en ella más de 2.500 expertos en los diferentes campos de las ciencias naturales y el ecologismo. *Quercus* no es responsable de las opiniones de sus colaboradores, aunque sí lo es de titulares, entradas, sumarios, ples de foto y demás elementos de edición elaborados por su redacción.

Salvo en casos excepcionales y plenamente justificados, *Quercus* se abstiene de publicar fotos de nidos, huevos, pollos y madrigueras, para contribuir a evitar molestias a la fauna durante el periodo reproductor.

Quercus se imprime sobre papel 100% libre de cloro.
Horario (redacción y librería): de 8 a 15 de lunes a viernes.
Precio por ejemplar: 3'90 Euros · Suscripción: 39 Euros
(ver boletín de pedidos en páginas finales).



Diferentes variedades de bananas expuestas en un mercadillo (foto: Ammit / Shutterstock).

Quercus

Cuaderno 308 · Octubre 2011

Estudio

Primera cría en cautividad de un águila imperial. Juan Manuel Blanco y otros autores.....	16
El saltamontes de los saladares en España. J. Ortego, M.P. Aguirre y P.J. Cordero.....	26
Historia natural de los plátanos y las bananas. J.A. López Sáez y J. Pérez Soto.....	32
La reforma de la Política Pesquera Común. Sergio Rejado.....	40

Observatorio

El Observatorio de Quercus: la naturaleza en Octubre.....	47
Trampas ecológicas. Salvador Herrando.....	52

Conservación

Quince años de anillamiento en un parque de Madrid. José I. Aguirre y otros autores.....	12
Aves de medios agrícolas y reforma de la PAC. José Antonio Montero.....	54
Muere un lince en una caja-trampa de Ciudad Real. Miguel Ángel Hernández.....	58

Opinión

Compromisos y conflictos. Alejandro Martínez-Abraín.....	6
Prohibido prohibir (de +). Joan Mayol.....	8
El Audubon de once millones de dólares. Santos Casado.....	10
Las trampas de uso científico o <i>soft-catch</i> . Francisco Javier Zatarain.....	80
Cómo mejorar el Parque Nacional de Guadarrama. Mejor PN Guadarrama.....	82

EN ESPAÑA, LA ESPECIE ESTÁ ESTRECHAMENTE LIGADA A LAS FORMACIONES DE ALMAJO

El saltamontes de los saladares: un ortóptero de distribución muy fragmentada

Saltamontes de los saladares
(*Mioscirtus wagneri*) sobre
una rama de almajo (*Suaeda
vera*), planta de la que
depende para alimentarse y
refugiarse.



Debido a su alta dependencia de los ambientes salinos, las poblaciones de saltamontes de los saladares están muy aisladas y apenas se aprecia intercambio de individuos y, en consecuencia, flujo genético entre ellas. Esta fragmentación condiciona cualquier medida que pueda adoptarse en beneficio de una especie que se extiende desde la península Ibérica hasta la franja occidental de China.

Texto: Joaquín Ortego, María Pilar Aguirre y Pedro J. Cordero
Fotos: Pedro J. Cordero

Los ambientes salinos del entorno mediterráneo se caracterizan por tener escasa extensión, sobre todo si los comparamos con los de otros tipos de hábitats. Pero, a pesar de su pequeño tamaño, albergan una considerable abundancia de especies, tanto animales como vegetales, de características muy particulares. Aunque este rasgo los hace muy interesantes para la conservación, sus reducidas dimensiones suponen un riesgo para el mantenimiento a largo plazo de las especies y comunidades que albergan (1). El establecimiento de medidas de gestión encaminadas a conservar estos ambientes únicos requiere comprender la estructura de sus comunidades y las peculiaridades de sus organismos integrantes.

Por este motivo, hemos comenzado a investigar algunas de sus especies más singulares y, en concreto, nos hemos fijado como modelo de estudio varios grillos y saltamontes (1, 2). En este artículo nos referiremos a una especie de saltamontes típica de estos ambientes salinos y cuyo nombre científico es *Mioscirtus wagneri*. Por ser una de las pocas especies de ortópteros que se encuentran estrictamente ligadas a dichos ambientes y en ausencia de un nombre vulgar, proponemos bautizarla con el nombre de “saltamontes de los saladares” (Cuadro 1).

La clave gibraltareña

Así pues, el saltamontes de los saladares se distribuye por los ambientes salinos del interior de la península Ibérica, norte de África, sur de Ucrania, Oriente Próximo y Oriente Medio, aunque llega hasta Kazajistán y el extremo occidental de China (2). Aunque abarca un amplio rango de distribución, la mayoría de sus poblaciones se encuentran muy fragmentadas, lo que limita el intercambio de individuos entre ellas. ¿A qué se debe este hecho? La hipótesis más plausible sobre la distribución actual de los organismos ligados a medios salinos interiores implica una serie de eventos geológicos que tuvieron lugar hace entre 7 y 5 millones de años. A finales del Mioceno una serie de movimientos tectónicos provocaron el cierre del

Cuadro 1

Ficha zoológica del saltamontes de los saladares

Clase: Insectos.

Orden: Ortópteros (*Orthoptera*).

Suborden: *Caelifera*.

Familia: *Acrididae*.

Subfamilia: *Edipodinae*.

Género: *Mioscirtus*.

Especie: *Mioscirtus wagneri*.

Descripción

Ortóptero de pequeño tamaño asociado a ambientes salinos, sobre todo del interior peninsular. En particular, está ligado a formaciones de almajo (*Suaeda vera*), una planta que crece en suelos con elevada salinidad y de la que este saltamontes parece depender en buena medida, o incluso exclusivamente, para alimentarse y buscar refugio.

Las hembras son aproximadamente un 30% más grandes que los machos y solamente se ha descrito un ciclo reproductivo por año. Las primeras ninfas emergen en mayo y los primeros adultos empiezan a verse a mediados de junio, cuando la especie comienza a reproducirse. Los adultos viven hasta finales de octubre, momento a partir del cual todas las poblaciones pasan el invierno en forma de huevo hasta la primavera siguiente, en la que emergen de nuevo las ninfas que constituirán la siguiente generación.

Distribución

Se distribuye de forma disyunta desde el norte de África y la península Ibérica hasta el sur de Ucrania (orillas de los mares Negro y de Azov), riberas del Volga, desiertos de Kazajistán y, en definitiva, toda Asia Central hasta los límites occidentales de China. También aparece en Chipre y en distintos países de Oriente Próximo.

estrecho de Gibraltar y aislaron la cuenca mediterránea del vecino océano Atlántico. Tanto en el pasado como en la actualidad, se evapora más agua del Mediterráneo de la que aportan los ríos que desembocan en su cuenca. Por lo tanto, el cierre del Estrecho causó una progresiva



Laguna de Salicor (Ciudad Real), hábitat típico del saltamontes de los saladares.

Miembros del equipo de estudio durante un muestro de saltamontes de los saladares en una zona semidesértica de Túnez.



deseccación del mar y la cuenca quedó convertida en una inmensa extensión de terreno salino (debido a la precipitación de las sales disueltas en el agua) salpicada de lagos más o menos extensos. Este cambio permitió la expansión de muchas especies animales y vegetales asociadas a dichos ambientes esteparios durante el periodo que se ha denominado “crisis salina del Mesiniense”, en honor a la ciudad siciliana de Messina (Italia), donde los científicos obtuvieron evidencias científicas de este evento geológico.

Es probable que muchas poblaciones de saltamontes de los saladares, aunque las distancias sean cortas, se comporten como si estuvieran completamente aisladas.

El estrecho de Gibraltar se abrió de nuevo hace unos 5'3 millones de años y la cuenca mediterránea se vio de nuevo inundada por aguas procedentes del Atlántico. A partir de entonces quedaron fragmentadas las poblaciones de organismos asociados a los medios esteparios y salinos, que habían disfrutado su particular edad de oro cuando se expandieron durante la crisis del Mesiniense. Muchas de las especies asociadas a ambientes salinos han subsistido hasta la actualidad en pe-

queños parches similares a lo que un día probablemente fueron las estepas que se extendieron a lo largo de la cuenca Mediterránea. Por lo tanto, la actual fragmentación de las poblaciones de las especies asociadas a ambientes salinos interiores es en buena medida consecuencia de fenómenos naturales y se han convertido en el modelo de estudio ideal para analizar las consecuencias de la fragmentación del hábitat en los patrones de diversificación genética.

Catálogo de las poblaciones ibéricas

En el año 2005 comenzamos a estudiar la distribución del saltamontes de los saladares en la península Ibérica. Como resultado de varias campañas de campo, hemos podido determinar la presencia de esta especie en numerosas zonas donde no se conocía hasta entonces, como las provincias de Teruel y Cádiz o buena parte de Castilla-La Mancha (Toledo, Ciudad Real y Albacete) (2-3).

También hemos observado que la especie se encuentra asociada a las formaciones de almajo (*Suaeda vera*), una planta que sólo crece en hábitats de carácter salino. Al menos en la península Ibérica, el saltamontes parece depender por entero de esta planta para alimentarse y refugiarse (1, 2).

Confirmamos asimismo la presencia de la especie en el sur de Portugal, donde no se había vuelto a citar desde el año 1968. En definitiva, establecimos de modo más o menos detallado la distribución de la especie en la península Ibérica.

Una vez determinadas las distintas poblaciones pudimos dar el siguiente paso, que consistió en caracterizarlas genéticamente.



Pareja de saltamontes de los saladares sobre un terreno hipersalino de la laguna de Peña Hueca, en la provincia de Toledo.

¿Por qué estudiar la variabilidad genética?

El estudio de la estructura genética permite determinar hasta qué punto estas poblaciones están conectadas o aisladas entre sí, es decir, si hay migración o flujo genético entre ellas. La falta de intercambio genético entre poblaciones durante largos periodos de tiempo (de cientos a millones de años) puede tener como resultado la evolución de adaptaciones locales. El conjunto de las poblaciones que han desarrollado características genéticas o evolutivas propias constituyen lo que se ha venido en llamar en ciencia de la conservación "unidades evolutivas significativas".

Esto tiene importantes implicaciones, pues cada una de estas unidades (que pueden estar formadas por un conjunto de subpoblaciones, generalmente limitadas dentro de distintas regiones geográficas) presenta una idiosincrasia genética y evolutiva particular que merece ser conservada y para ello requieren una gestión independiente del resto. En definitiva, no sólo las especies merecen preservarse de una posible extinción, sino que lo mejor sería conservar además las distintas variedades (subespecies, formas, razas) que constituyen su potencial evolutivo.

Poblaciones muy diferenciadas

Para estudiar la estructura genética del saltamontes de los saladares utilizamos secuencias de ADN mitocondrial (Cuadro 2). El resultado es que en la península Ibérica hay tres grupos claramente diferenciados que podemos

asimilar a tres unidades evolutivas significativas distintas. Estos grupos están constituidos por las poblaciones del noreste (Aragón y Cataluña), centro-sureste (Castilla-La Mancha y Granada) y suroeste (Cádiz y Algarve portugués) (3).

Cuadro 2

Análisis genético de dos saltamontes pertenecientes a distintas poblaciones



Parte de la secuencia de un gen mitocondrial (16S) procedente de dos individuos pertenecientes a diferentes poblaciones de saltamontes de los saladares. La flecha indica la diferencia en un nucleótido entre un ejemplar procedente de Castilla-La Mancha (A, adenina) y otro de Aragón (G, guanina).

Como puede apreciarse en esta foto, las hembras del saltamonte de los saladares son aproximadamente un tercio más grandes que los machos.



Las diferencias genéticas también nos permitieron estimar que las tres poblaciones se separaron probablemente hace unos 2-3 millones de años. Hay que considerar que dichas poblaciones están aisladas entre sí y separadas por extensas zonas de hábitat inadecuado para la especie, lo que probablemente ha impedido el intercambio de individuos y, por lo tanto, el flujo genético desde hace mucho tiempo (3).

La secuenciación de ciertos genes mitocondriales permite revelar diferencias genéticas entre poblaciones (estructura genética) a una gran escala espacial, por ejemplo, en el ámbito peninsular. Sin embargo, estos genes ofrecen poca resolución para analizar patrones de estructura genética detallados y a una escala menor, por ejemplo, para ver diferencias entre las distintas poblaciones dentro de Castilla-La Mancha. Pues bien, con objeto de determinar el flujo genético entre poblaciones a menor escala espacial desarrollamos marcadores microsatélites. Como estos marcadores son muy variables tienen que ser más semejantes entre los individuos de una misma población que entre los integrantes de poblaciones alejadas cuando el flujo genético (o intercambio de individuos) entre ellas se ve reducido (4). Los microsatélites nos han revelado que la estructura genética de la especie es muy marcada: incluso entre poblaciones muy próximas, separadas por menos de diez kilómetros de distancia, se han apreciado limitaciones al flujo genético. Dicho con otras palabras: son muy pocos los individuos que se intercambian entre ellas (5).

Así pues, podemos considerar que muchas poblaciones, aunque se encuentren muy próximas, es probable que se comporten como si estuvieran completa-

mente aisladas, lo cual tiene importantes implicaciones para la conservación. El hecho de que no haya apenas intercambio de individuos implica que la extinción eventual de una población no podrá restituirse de forma natural con la llegada de nuevos inmigrantes desde las poblaciones vecinas.

Una conservación integral

Ya hemos visto que la fragmentación de los ambientes salinos es resultado de procesos naturales, pero las actividades humanas están contribuyendo en buena parte a la reducción o deterioro de estos hábitats. Una gran parte de los saladares, en general poco productivos desde un punto de vista económico debido precisamente a su alta salinidad, han sido destruidos para tratar de convertirlos en tierras de cultivo. Por otro lado, también tenemos evidencias de que el pastoreo intensivo en estas zonas reduce la abundancia del saltamonte de los saladares y otros artrópodos. Finalmente, muchos de estos hábitats se encuentran ligados a lagunas salinas que en ocasiones han sido falsamente restauradas mediante aportes artificiales de agua, a menudo procedentes de depuradoras, con el propósito de favorecer a algunas aves acuáticas.

Cierto que las aves siempre se han beneficiado de la presencia de estas lagunas durante sus desplazamientos migratorios y son una parte natural de dichos ambientes. Sin embargo, los aportes artificiales de agua suponen una alteración de sus ciclos hidrológicos y con frecuencia inundan el anillo de vegetación perilagunar, lo que provoca la extinción tanto de las plantas como de los artrópodos que viven en estos ambientes marginales. Esto es precisamente lo que estamos estudiando en la actuali-

Hemeroteca

Quercus 286 (diciembre 2009)
Ref. 5301286 / 3'90 €
· Un insecto redescubierto: el grillo cascabel de plata. Pedro J. Cordeiro y Vicenta Llorente.

Insertamos un boletín de pedidos en la página 77.

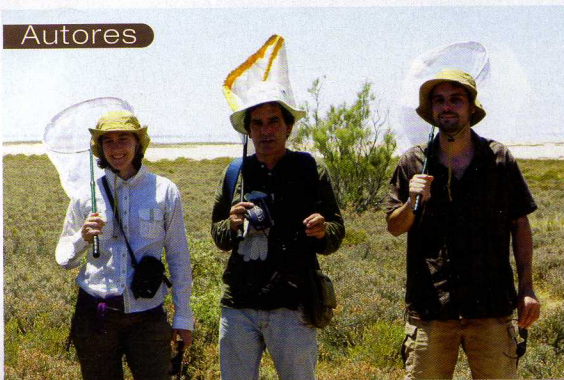
dad. A partir de ahora, la gestión debería dirigirse a conservar todas las comunidades asociadas a los ambientes salinos, con especial énfasis en preservar su singularidad y dinámica natural.

Actualmente estamos recopilando información sobre la mayor parte de las poblaciones del saltamonte de los saladares en el conjunto de su área de distribución mundial. Hemos realizado muestreos en Marruecos, Túnez, Jordania y Turquía, con esperanzas de extender el estudio al resto de las poblaciones mediterráneas. Esto nos permitirá determinar la estructura genética de buena parte de sus poblaciones y obtener importante información para comprender el origen y la dinámica de los organismos asociados a estos ambientes capaces de albergar una elevada riqueza de especies raras y vulnerables. ♀

Bibliografía

- (1) Cordero, P.J. y Llorente, V. (2009). Un insecto redescubierto: el grillo cascabel de plata. *Quercus*, 286: 32-38.
- (2) Cordero, P.J.; Llorente, V. y Aparicio, J.M. (2007). New data on morphometrics, distribution and ecology of *Mioscirtus wagneri* (Kittary, 1859) (Orthoptera, Acrididae) in Spain: is *maghrebi* a well defined subspecies? *Graellsia*, 63: 3-16.
- (3) Ortego, J. y otros autores (2009). Phylogeography of the Iberian populations of *Mioscirtus wagneri* (Orthoptera: Acrididae), a specialized grasshopper inhabiting highly fragmented hypersaline environments. *Biological Journal of the Linnean Society*, 97: 623-633.
- (4) Aguirre, M.P. y otros autores (2010). Isolation and characterization of polymorphic microsatellite markers in the grasshopper *Mioscirtus wagneri* (Orthoptera: Acrididae). *Conservation Genetics*, 11: 1.119-1.121.
- (5) Ortego, J.; Aguirre, M.P. y Cordero, P.J. (2010). Population genetics of *Mioscirtus wagneri*, a grasshopper showing a highly fragmented distribution. *Molecular Ecology*, 19: 472-483.

Autores



Los tres autores de este artículo durante una campaña de muestreo de saltamontes de los saladares en Túnez. De izquierda a derecha: María Pilar Aguirre, Pedro J. Cordero y Joaquín Ortego.

Joaquín Ortego Lozano es investigador postdoctoral en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) de Madrid. Su trabajo se centra en el estudio de la diversidad genética en diferentes grupos de organismos y su aplicación a la conservación de especies amenazadas.

María Pilar Aguirre Moreno trabaja en el Grupo de Investigación de la Biodiversidad Genética y Cultural del Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC). El IREC es un centro mixto dependiente de la Universidad de Castilla-La Mancha, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Pedro Javier Cordero Tapia es profesor de la Universidad de Castilla-La Mancha y desarrolla su actividad científica en el Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC). En la actualidad se interesa por la taxonomía y la variabilidad genética de las poblaciones de ortópteros amenazados. También trabaja en conservación de espacios singulares, como las lagunas hipersalinas donde habitan varias especies amenazadas en proceso de estudio.

Dirección de contacto: Joaquín Ortego - Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC-UCLM-JCCM) - Ronda de Toledo, s/n - 13005 Ciudad Real - Correo electrónico: joaquin.ortego@csic.es

Agradecimientos

Estos estudios han sido financiados por los proyectos PC108-0130 y PO109-0198-8057 (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y Fondo Social Europeo) y CGL2008-00095/BOS (Ministerio de Ciencia y Tecnología). Joaquín Ortego disfruta de un contrato postdoctoral de la Junta para la Ampliación de Estudios (JAE-CSIC).

curso 2012



Máster en Espacios Naturales Protegidos

TÍTULO PROPIO 2012
M Á S T E R

Universidad Autónoma de Madrid
Universidad Complutense de Madrid
Universidad de Alcalá
Fundación Fernando González Bernáldez
EUROPARC - España

COLABORAN

FUNCAS
Fundación BBVA
Fundación Carolina
Parques Nacionales

Información

91 497 68 85

91 497 76 76

Fax: 91 497 35 58

master@fungobe.org

Envío de preinscripciones
hasta el 31 de octubre de 2011

Fundación Fernando González Bernáldez
Facultad de Ciencias, módulo 08
Universidad Autónoma de Madrid
28049 Madrid

Más información

www.uam.es/fungobe