



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA



Consejo Superior de
Investigaciones Científicas

MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES

ESTACIÓN BIOLÓGICA "EL VENTORRILLO"



Memoria de Actividades

2006

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.....	7
INFORMES DE BECARIOS PREDOCTORALES.....	39
INSTITUCIONES Y PERSONAL INVESTIGADOR.....	57
LISTA DE PUBLICACIONES DE 2006.....	61
COMUNICACIONES A CONGRESOS Y CONFERENCIAS.....	65
LISTA DE PUBLICACIONES ACUMULADAS (1991-2005).....	69
TESIS DOCTORALES.....	75

INTRODUCCION

La Estación Biológica de “El Ventorrillo” es una estación de campo perteneciente al Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) que se asienta en terrenos pertenecientes y amablemente cedidos por los Ayuntamientos de Cercedilla y Navacerrada. Se encuentra enclavada en la carretera que sube al Puerto de Navacerrada (Madrid), a 1500 m. de altitud, en plena Sierra del Guadarrama.

La inicialmente llamada *Estación Alpina de Biología del Guadarrama* fue construida en 1911, gracias a la iniciativa del prestigioso entomólogo Ignacio Bolívar, por la



“Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas”, presidida por Santiago Ramón y Cajal. Las actividades de la estación se iniciaron con un curso sobre la “Historia Natural del Guadarrama” impartido por Francisco de las Barras de Aragón (el primer Director de El Ventorrillo). A partir de ese momento por la Estación pasaron en sus primeros años naturalistas e investigadores de gran prestigio como, Bolívar, Ceballos, Dusmet, García Mercet, Vicioso, Huguet del Villar, etc., aparte de algunos naturalistas extranjeros y los alumnos de la entonces Facultad de Ciencias Naturales del Museo. Esta actividad científica desarrollada desde El Ventorrillo convirtió a la Sierra del Guadarrama en uno de los escenarios de investigación más renombrados de Europa.

Lamentablemente, la investigación científica quedó prácticamente interrumpida con la Guerra Civil, y no es hasta los años ochenta, cuando se reestablece su pleno uso científico por el Consejo Superior de Inves-tigaciones Científicas (CSIC). Desde entonces, la estación está siendo utilizada habitualmente por



numerosos investigadores que estudian diversos aspectos de la ecología, evolución, biodiversidad y conservación de la fauna y ecosistemas de la Sierra del Guadarrama. La mayoría de estos investigadores pertenecen al Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, pero también la utilizan investigadores de otros centros del CSIC, y, cada vez

más frecuentemente, de Universidades españolas y extranjeras, que se ven atraídos por lo que puede ofrecer a la ciencia esta Sierra y El Ventorrillo.

Durante el año 2006 se han desarrollado en El Ventorrillo numerosos proyectos de investigación, brevemente resumidos en esta memoria, que han sido llevados a cabo por grupos de investigación pertenecientes a diez instituciones científicas españolas y extranjeras. Como resultado de estas y anteriores investigaciones han aparecido publicados 49 artículos en revistas científicas (41 SCI), revistas de divulgación o capítulos de libros, y han sido presentadas 28 comunicaciones en congresos internacionales.

La Estación tiene además una labor formadora de jóvenes científicos; cuenta con tres becas específicas del CSIC para la realización de estudios predoctorales sobre la ecología, biodiversidad y conservación de los ecosistemas de la Sierra del Guadarrama. Durante este año 2006 han comenzado su beca tres becarios predoctorales nuevos (*Josué Martínez, Camila Monasterio y Marianne Gabirot*), cuyos proyectos de Tesis Doctoral se detallan en esta memoria. Otros jóvenes becarios del Museo también realizan gran parte de su trabajo en El Ventorrillo, y así, este año se ha leído dos tesis doctorales más (*Judith Morales y Leticia Díaz*), que se suman a las más de veinte que han sido leídas ya en los últimos años.

Todos los que investigamos en El Ventorrillo nos sentimos orgullosos sucesores de aquellos pioneros y prestigiosos naturalistas de principio del siglo XX, y esperamos que todos los estudios actuales contribuyan, aparte de su valor científico universal, a un mayor y mejor conocimiento y conservación de la Sierra del Guadarrama,

JOSÉ MARTÍN RUEDA

Director de la Estación, enero 2007





PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

**INVENTARIO DE LA BIODIVERSIDAD
ENTOMOLÓGICA EN LA ESTACIÓN
BIOLÓGICA DE EL VENTORRILLO**

INVESTIGADORES: José Luis Nieves Aldrey, Felix Fontal, José Francisco Gómez y Maria Hernández.

Depto. de Biología Evolutiva y Biodiversidad, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

Con un programa de muestreo basado fundamentalmente en el uso de trampas Malaise, y adicionalmente trampas bandeja coloreadas y redes de barrido, llevado a cabo entre los años 1988 y 1991, se colectaron más de 1.000.000 de ejemplares de insectos que han sido ingresados en las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Cerca de 600.000 ejemplares de insectos fueron separados hasta el nivel de orden, de los cuales 83.668 (un 13.8%) correspondieron al orden Hymenoptera, siendo después de Diptera (450.000 ejemplares, un 77,5% del total) el orden de insectos más numeroso en los muestreos. En las muestras colectadas se han identificado hasta la fecha **49 familias 518 géneros y 1310 especies** de Hymenoptera; la riqueza total de himenópteros en las muestras colectadas se estima en más de 2700 especies, y la del conjunto de insectos en el inventario del área estudiada en unas **13.000 especies**.

La lista de especies identificadas de himenópteros, junto a la cifra del total de ejemplares colectado de cada una, se ha publicado en Nieves-Aldrey *et al* (2003).

Entre los resultados del inventario se han descrito **11 especies nuevas para la ciencia** y otras se han identificadas como tales, si bien aún no han sido formalmente descritas; se han citado numerosas novedades para la fauna europea y peninsular, entre las que se cuentan al menos **33 géneros y más de 170 especies nuevas para la fauna de la Península Ibérica**.

Lista de especies de insectos nuevas para la ciencia descritas de El Ventorrillo:

Hymenoptera, Chalcididae:

Belaspidia elongata Pujade-Villar

Tancoryphus ibericus Rasplus & Delvare

Hymenoptera, Eupelmidae:

Calosota bolivari Askew

Hymenoptera, Tenthredinidae:

Pristiphora nievesi Haris

Hymenoptera, Platygasteridae:

Amblyaspis dolichosoma Buhl

Innostema nievesaldreyi Buhl

Isocybus dulcinea Buhl

Piestopleura nievesi Buhl

Piestopleura garridoi Buhl

Synopeas gastralalis Buhl

Synopeas madridiana Buhl



Varias decenas más de posibles especies nuevas, de distintas familias de Hymenoptera y Diptera, colectadas en El Ventorrillo están siendo estudiadas por distintos especialistas de todo el mundo.



COMPETENCIA POR LOS LUGARES DE PUESTA ENTRE EL SAPO COMÚN (*BUFO BUFO*) Y EL SAPO PARTERO COMÚN (*ALYTES OBSTETRICANS*).

INVESTIGADORES: Jaime Bosch y Pedro A. Rincón.

Depto. de Biología Evolutiva y Biodiversidad, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

El sapo partero común y el sapo común seleccionan masas de agua permanentes para la reproducción. En el Parque Natural de Peñalara, el sapo partero común ha sufrido un declive generalizado desde 1997, desapareciendo de muchas masas de agua permanentes, donde antaño era extremadamente frecuente. Hemos observado que las masas de agua donde el sapo partero ha desaparecido, están siendo colonizadas por el sapo común.

Con objeto de analizar si las hembras de sapo común seleccionan para reproducirse masas de agua que no contengan larvas invernantes (que han permanecido al menos el invierno anterior en el agua y por tanto de gran tamaño) de sapo partero común, realizamos un experimento.

Un total de 18 cubetas, con unos 20 litros de agua cada una, fueron colocadas en El Ventorrillo en un recinto experimental que fue cubierto de paja hasta el borde de las cubetas. En 9 de las 18 cubetas, y de forma alterna, se introdujo una larva invernante de de sapo partero común. A principios de mayo, cuando la población de

sapo común de Peñalara iniciaba su reproducción, introducimos en el recinto 14 parejas de sapo común. Las cubetas eran revisadas cada día a primera hora de la mañana, y las puestas observadas eran recogidas y llevadas a Peñalara sin sufrir ningún daño. Además, las hembras que habían realizando la puesta fueron inmediatamente liberadas en el lugar de captura.

Transcurridos 18 días, y coincidiendo con el fin de la actividad reproductiva, el experimento se dio por concluido y todos los animales fueron liberados en perfectas condiciones en el lugar de captura. Los resultados parecen indicar que las hembras de sapo común seleccionan activamente masas de agua que no contengan larvas de sapo partero común para realizar la puesta. De esta forma, las hembras de sapo común podrían estar evitando la competencia que supondría para sus larvas (de pequeño tamaño) la presencia de larvas invernantes de gran tamaño de sapo partero común en un medio donde la disponibilidad de alimento es muy reducida.



**LA ALTERACIÓN DE LOS MEDIOS
ACUÁTICOS MADRILEÑOS COMO
INDUCTOR DE ESTRÉS AMBIENTAL
EN LAS POBLACIONES DE ANFIBIOS.**

INVESTIGADORES: Adegá Gonzalo,
José Martín y Pilar López.

*Depto. de Ecología Evolutiva, Museo
Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).*

Los principales objetivos de este proyecto son analizar los mecanismos implicados en las preferencias de hábitat y abundancia de las distintas especies de anuros y urodelos que se encuentran en la Sierra del Guadarrama. Hemos caracterizado las diferentes poblaciones reproductoras de anfibios y tanto los depredadores autóctonos como introducidos, para conocer su influencia en la abundancia y éxito reproductor de las distintas especies de anfibios de la Sierra del Guadarrama.

Un componente importante del comportamiento antidepredatorio es la

habilidad de reconocer y responder adecuadamente ante un riesgo de depredación. Por ello, examinamos en el laboratorio la respuesta antidepredadora de larvas y adultos de diversas especies de anuros y urodelos.

- Reconocimiento de Sustancias de Alarma entre las Distintas Especies de Urodelos.

Las sustancias químicas que sirven como señales de alarma son muy conocidas en una gran variedad de anfibios. Estas sustancias son segregadas por una presa cuando es capturada por un depredador, por lo tanto, su función es advertir a los individuos conespecíficos de la presencia de potenciales depredadores en la cercanía. Además, las sustancias de alarma producidas por una presa atacada pueden catalogar químicamente a un depredador como de alto riesgo y, por consiguiente, desencadenar respuestas antidepredatorias en los demás individuos.

En peces, es común que especies filogenéticamente relacionadas muestren respuestas cruzadas a las sustancias de alarma. Sin embargo, no está claro si esas respuestas cruzadas son debidas a que las especies usan las mismas (o similares) sustancias químicas en sus sistemas de señalización debido a su proximidad filogenética o a que, algunas especies, “aprenden” a reconocer las sustancias de alarma de otras especies simpátricas. En especies simpátricas, con depredadores comunes, sería ventajoso reconocer las respectivas



sustancias de alarma, por lo que estas podrían converger para hacer posible su reconocimiento interespecífico. Sin embargo, pocos estudios examinan la existencia de reconocimiento interespecífico de señales de alarma en otros grupos que no sean peces y tratan de determinar cuál de los mecanismos (filogenia o convergencia) lo explican. Para ello es necesario encontrar sistemas de especies en los que se puedan encontrar diferentes combinaciones de proximidad filogenética y simpatria/alopatria. Para ello, escogimos varias especies de urodelos acuáticos ibéricos y examinamos las reacciones cruzadas a las sustancias de alarma.

En el experimento expusimos a tritones pigmeos (*Triturus pygmaeus*), jaspeados (*T. marmoratus*), ibéricos (*Lyssotriton boscai*), palmeados (*L. helveticus*) y a gallipatos (*Pleurodeles waltl*), especies con diferentes grados de proximidad filogenética, a sustancias de alarma de cada uno de los otros, además de a agua en la que se habían mantenido individuos de cada especie, sustancia de depredador (*Natrix maura*) y agua limpia. Así pues, se obtuvieron respuestas comportamentales de diferentes combinaciones de simpatria, alopatria y proximidad filogenética.



- Aprendizaje en Renacuajos de Rana Verde Común (*Rana perezi*). ¿Memoria a Corto o a Largo Plazo?

En aguas turbias o en medios con abundante vegetación, las presas capaces de detectar las señales químicas que indican la presencia de los depredadores serán más capaces de escapar de ellos que aquellas presas que se basan en la detección visual. Muchos estudios han demostrado que realizados los organismos acuáticos pueden identificar depredadores sólo por quimiorrecepción, reconociendo como potencialmente peligrosas zonas con sustancias químicas de esos depredadores.

En muchos sistemas depredador-presa, el reconocimiento del depredador no es innato y la presa necesita aprender a reconocer a los depredadores potenciales. Así, el reconocimiento de un olor como peligroso se adquiere gracias a la experiencia. En larvas en desarrollo, no responder a falsas amenazas es muy importante para ganar tiempo de alimentación. Las larvas inexpertas pueden no responder al olor de un depredador,

reconociendo el olor del depredador como peligroso una vez lo han detectado simultáneamente con indicadores de riesgo ya conocidos como la respuesta antidepredatoria de individuos cercanos o más comúnmente, sustancias químicas de alarma de conespecíficos. Esto permite responder sólo ante especies de las que se tiene certeza de su peligrosidad, es decir, ajustar más la respuesta antidepredatoria al riesgo real.

En estudios anteriores comprobamos que los renacuajos de *Rana perezi* poseen la habilidad de aprender a reconocer sustancias químicas de especies no depredadoras como peligrosas, por el hecho de presentarse en combinación con sustancias de alarma y que eran capaces de estimar el riesgo de depredación.

Sin embargo, desconocemos si ese ajuste entre respuesta antidepredatoria y

riesgo real se aplica a la etapa larvaria de forma homogénea o si se ajusta más finamente dentro de ésta, Para explorar este punto, diseñamos un experimento para establecer si, en renacuajos de *R. perezi*, se trata de un mecanismo a corto plazo o, por el contrario, se mantiene el “recuerdo” del depredador en toda la etapa de larva.

Por otra parte, comprobamos si el reconocimiento adquirido de depredadores se mantenía después de la metamorfosis, dado que se desconoce si los metamórficos conservan la capacidad de ‘aprender’ depredadores de las larvas.

En todos los casos, se condicionaba a diferentes grupos de renacuajos con el olor de un pez no-depredador, y después se examinaba su capacidad de reacción ante el olor de éste en diferentes etapas de su estadío.



**INTERACCIONES ENTRE LA
DEPREDACIÓN Y EL PARASITISMO
Y SUS EFECTOS SOBRE LAS PRESAS
Y LOS HOSPEDADORES.**

INVESTIGADOR: Emilio Civantos.

*Depto. de Ecología Evolutiva, Museo
Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).*

Varios estudios han demostrado efectos significativos de la depredación y el parasitismo sobre las poblaciones de presas y hospedadores, pero muy pocos han intentado examinar el conflicto (*trade-off*) entre estos dos factores. El comportamiento antidepredador puede comprometer la susceptibilidad de la presa a la infección por parásitos. Ante un elevado riesgo de depredación las presas alteran su comportamiento de forma que reducen su actividad, pasan más tiempo en los refugios o utilizan hábitats con mayor cobertura, lo que favorece el riesgo de infecciones por parásitos, especialmente ectoparásitos. En tal situación, la presa debería evaluar los costes impuestos por estos dos componentes contradictorios y ajustar su respuesta de forma que se minimicen las consecuencias a largo plazo sobre el fitness individual.

Durante la primavera de 2006 se ha realizado un experimento en El Ventorrillo para examinar este *trade-off* entre depredación y parasitismo y como se ve afectado por la variación en la presión depredadora y la intensidad de la carga de parásitos

externos (garrapatas) sobre las decisiones de escape. Se utilizaron como organismos de estudio individuos adultos de lagartija colilarga occidental (*Psammodromus manuelae*) que habitan los robledales cercanos a El Ventorrillo. Los individuos machos de estas poblaciones tienen en general una fuerte carga de garrapatas y en su hábitat natural, ante la presencia de un depredador, se refugian a menudo en las acumulaciones de hojarasca donde el riesgo de ser parasitados por garrapatas es muy elevado.

Se diseñó un experimento, donde se comparó la propensión a entrar en el refugio (hojarasca), el tiempo pasado dentro y la variación entre ataques sucesivos entre individuos con diferente carga de parásitos externos (garrapatas) y sometidos a diferentes niveles de riesgo de depredación. Los resultados están siendo actualmente elaborados y redactados.



MECANISMOS Y CONSECUENCIAS BIOLÓGICAS DE LA HABITUACIÓN DE LA FAUNA ANTE HUMANOS: IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

INVESTIGADORES: Iñaki Rodríguez-Prieto⁽¹⁾, Esteban Fernández-Juricic⁽²⁾ y José Martín⁽¹⁾.

⁽¹⁾Depto. de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

⁽²⁾ Dept. of Biological Sciences, California State University, (USA).

En algunos casos, los animales, a través de un proceso de aprendizaje, reducen progresivamente sus respuestas antidepredatorias ante estímulos no-letales, como pueden ser las aproximaciones de humanos en espacios naturales protegidos.

Este proceso de habituación ha sido poco estudiado en especies silvestres, a pesar de su potencial importancia como generador de patrones comportamentales y ecológicos, así como su relevancia, en el

caso concreto de habituación a humanos, en el campo de la biología de la conservación.

Durante el año 2006, hemos realizado varios experimentos con lagartijas ibéricas (*Podarcis hispanica*), para poner a prueba una serie de hipótesis sobre el funcionamiento del proceso de habituación en esta especie.

Predecimos que las ‘personalidades’ iniciales de cada individuo, en relación al comportamiento exploratorio y al gradiente shy-bold, así como las características físicas de tamaño y condición corporal, influirán sobre su capacidad de habituación posterior. Asimismo, diferentes escenarios de presencia humana producirán diferentes resultados de habituación, en función de la predecibilidad espacial y/o temporal del estímulo, y de la disponibilidad de recursos para las lagartijas. Para investigar todo esto, los experimentos fueron realizados tanto en cubetas individuales como en recintos de semi-libertad. Los datos están actualmente en fase de análisis.



FUNCIÓN, MECANISMOS QUE CONFIEREN HONESTIDAD, Y VARIABILIDAD DE LAS SEÑALES QUÍMICAS IMPLICADAS EN LOS PROCESOS DE SELECCIÓN SEXUAL EN LAGARTIJAS.

INVESTIGADORES: José Martín y Pilar López

Depto. de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

En este proyecto se están realizando una serie de experimentos con varias especies de lagartijas de la Sierra de Guadarrama, que intentan analizar cómo las señales químicas han evolucionado para ser unas señales fiables y honestas y, así, poder ser utilizadas en contextos de comunicación intraespecífica y selección sexual.

En estudios previos hemos sugerido que la concentración relativa de los compuestos químicos que son secretados por las glándulas femorales de los machos de lagartijas pueden informar sobre la identidad y calidad de un macho, lo que podrían usar las hembras para elegir pareja.

En concreto pretendemos responder a tres problemas de estudio: 1) Determinar la función específica de las señales químicas en los procesos de selección sexual. 2) Examinar qué mecanismos confieren honestidad a estas señales, y 3) Estudiar si la variabilidad interpoblacional en el uso de señales químicas y visuales en procesos de selección sexual puede explicar procesos evolutivos de especiación.

Este año hemos trabajado en los siguientes estudios:

- Relaciones entre Calidad del Macho, Señales Químicas y Elección de Pareja por las Hembras de la Lagartija Carpetana (*Lacerta cyreni*).

Las teorías evolutivas proponen que las señales utilizadas en selección sexual sólo pueden ser estables si son honestas y dependientes de la condición. Sin embargo, a pesar de que las señales químicas son utilizadas por muchos animales, casi todos los estudios se han centrado en señales visuales o acústicas. Además, se desconoce el papel de compuestos químicos específicos como señales sexuales, y cómo las características de las señales químicas medían comportamientos como la elección de pareja. Examinamos cómo utilizan las hembras de lagartija carpetana las características de las secreciones femorales de los machos para elegir parejas potenciales.

Las hembras discriminaron entre señales químicas de diferentes machos,



mostrando respuestas quimiosensoriales más elevadas por secreciones de machos de calidad presumiblemente más alta (aquellos más simétricos y con una respuesta inmune mayor). Análisis con cromatografía de gases y espectrometría de masas (GC-MS) indicaron que los machos preferidos tenían secreciones con proporciones más altas de colest-5,7-dien-3-ol (=provitamina D₃) y ergosterol (=provitamina D₂), lo que sugiere que las hembras usaron estos compuestos químicos para hacer su elección.

Otros experimentos con estándares químicos indicaron que las hembras discriminaron estos compuestos, y cambios en su concentración, de otros esteroides similares (colesterol) que también se encuentran en las secreciones de los machos. Además, las hembras se vieron más atraídas por áreas manipuladas experimentalmente para incrementar la proporción de ergosterol en las marcas químicas naturales de los machos.

Sugerimos que mantener secreciones femorales con altas proporciones de colest-5,7-dien-3-ol y ergosterol podría ser costoso, por lo que serían señales fiables de la calidad de un macho, que las hembras podrían usar para elegir pareja. Esto es debido a que la vitamina D es un nutriente esencial para muchos reptiles, Al desviar provitamina D a las secreciones, los machos están disminuyendo la cantidad de vitamina D disponible para su metabolismo general. Esto podría ser costoso y dependiente de la condición.

Por ello, examinamos en otro experimento si la calidad de la dieta afecta a las señales químicas de los machos de lagartija carpetana, y sus consecuencias para la selección sexual. Tras una suplementación experimental de vitamina D en la dieta, los machos incrementaron las proporciones de provitamina D en las secreciones femorales. Las hembras fueron capaces de discriminar estos cambios en las señales de los machos, y discriminaron provitamina D, y cambios en su concentración, de otros compuestos químicos de las secreciones. Además, las hembras prefirieron áreas marcadas por machos suplementados con vitamina D y que tenían secreciones con más provitamina D. Sugerimos que este mecanismo podría conferir honestidad a las señales químicas de los machos, por lo que las hembras podrían confiar en él para seleccionar machos de alta calidad.



- Señalización Química del Estatus Social en Machos de la Lagartija Serrana (*Lacerta monticola*).

Las competiciones agresivas entre machos por el acceso a las hembras resultan en la evolución de caracteres conspicuos en los machos que sirven para señalar su habilidad de lucha o el estatus de dominancia a sus rivales potenciales. La mayoría de los estudios que han examinado los mecanismos que permiten que estos caracteres funcionen como señales fiables del estatus de un macho se han basado en caracteres visuales o acústicos, muy conspicuos para los humanos. Sin embargo, muchos animales se comunican mediante señales químicas y ciertos “caracteres químicos” podrían señalar la dominancia de un macho por sí solos.

Hemos examinado si los compuestos químicos que se encuentran en las secreciones de las glándulas femorales de los machos de lagartija serrana (*Lacerta monticola*) pueden señalar el estatus de dominancia. A partir de encuentros agresivos entre los machos determinamos que los machos más grandes son dominantes sobre los más pequeños. Pero cuando se controla por el tamaño corporal los machos más dominantes tienen secreciones femorales con proporciones más elevadas de dos alcoholes (hexadecanol y octadecanol).

Las pruebas de reconocimiento quimiosensorial demostraron que los machos 1) discriminaron diferentes



concentraciones de hexadecanol de otros compuestos químicos presentes en las secreciones femorales, 2) respondieron agresivamente hacia el hexadecanol, mientras que fueron neutrales con otros compuestos, y 3) mostraron diferentes respuestas quimiosensoriales y agresivas en función de su propio estatus de dominancia.

Estos resultados sugieren que el hexadecanol puede ser una señal fiable del estatus de dominancia. Además, puesto que el hexadecanol desencadena respuestas agresivas de los machos, un macho subordinado que estuviera señalando un falso estatus de dominancia, se enfrentaría a unos costes muy elevados de peleas con otros machos, por lo que sería mejor que no mintiera en esta señal. Por otro lado, los machos más dominantes, que tienen más hexadecanol en sus secreciones, tienen también una respuesta inmune celular más elevada. Esto sugiere que existe una relación entre calidad del sistema inmune, dominancia y las características de las señales químicas, que haría a estas últimas honestas y fiables.

EFFECTOS DE LA ORGANIZACIÓN SOCIAL SOBRE LAS SEÑALES SEXUALES MEDIADA POR EL AMBIENTE: IMPLICACIONES EN LA ESPECIACIÓN ECOLÓGICA.

INVESTIGADORES: Carlos Cabido⁽¹⁾, Pedro Galán⁽²⁾, Pilar López⁽¹⁾ y José Martín⁽¹⁾.

⁽¹⁾Depto. de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

⁽²⁾Depto. de Biología Animal, Biología Vegetal e Ecología Universidade da Coruña.

La teoría de la “*Sensory Drive*” asume que diferencias en las condiciones de los diferentes hábitats favorecen diferencias en los sistemas sensoriales, lo cual se traduce en diferencias en el diseño de las señales. La conspicuidad y la detectabilidad de la señal se ven afectadas por la transmisión en el hábitat o la adaptación perceptiva al hábitat local y al ambiente de señalización, sin embargo, no afecta a la información que ésta transmite. Además de a las señales, las características del hábitat

pueden condicionar también la organización social al favorecer diferentes mecanismos de selección sexual. A su vez, diferencias en la organización social favorecerán la divergencia en las señales implicadas en la selección sexual, modificando, esta vez, la información que se trasmite. Así pues, el hábitat puede hacer divergir las señales directa o indirectamente (influyendo en la organización social), lo que puede tener fuertes implicaciones en los mecanismos de especiación ecológica.

La mayoría de los estudios que exploran los mecanismos responsables del aislamiento reproductor usan especies simpátricas (tratándose en este caso de ‘*reinforcement*’) o especies alopátricas. En este último caso, exploran los efectos del ambiente en las señales y cómo éstas pueden afectar al reconocimiento específico. Algunos estudios también exploran cómo diferencias en la organización social pueden provocar especiación. Sin embargo, ningún estudio se centra en el efecto conjunto del hábitat sobre las señales y sobre la organización social y muy pocos examinan las características e información que transmiten las señales.

El grupo de especies de la lagartija serrana (*Iberolacerta spp*) se encuentra en hábitats rocosos en altura en montañas del centro peninsular (*Iberolacerta cyreni*) ocupando hábitats relativamente secos, con roquedos salpicados de vegetación arbustiva, o a baja altitud en valles fluviales del oeste y norte peninsular (*Iberolacerta monticola*) ocupando claros forestales con



rocas, elevada humedad y vegetación exuberante. Ambas especies presentan diferencias en cuanto al uso de señales (*I. monticola* usa más señales visuales), densidad y en la distribución, agresividad y territorialidad de los machos.

Teniendo en cuenta que la transmisión de la señal a través del hábitat debería variar con las características estructurales de éste, tanto las señales visuales como las químicas deberán estar adaptadas a cada hábitat y por tanto divergir entre especies. Por otro lado, las diferencias en el hábitat, junto con el divergente uso de señales, podrían explicar las diferencias en la organización social y mecanismos de selección sexual (elección de pareja por señales químicas en la especie montana, frente a selección sexual por interacciones entre machos y elección de sus territorios por las hembras en la de baja altitud). Así pues, esperamos que estas diferencias afecten a la información que las señales transmiten, haciéndolas divergir. Como consecuencia, las preferencias de las hembras de ambas especies en cuanto a las características de dichas señales, deberían coevolucionar y por tanto, divergir también entre especies.

Para testar estas hipótesis, se capturaron individuos en poblaciones ya estudiadas de *I. monticola* en Galicia y de *I. cyreni* de la Sierra de Guadarrama. Una vez activos y en celo, se realizaron los experimentos. A todos los machos se les realizó la prueba de la fitohematoglutina, para conocer su estado de salud relativo, les

fueron extraídas secreciones femorales para su posterior análisis y datos de coloración mediante el uso de un espectrofotómetro.

Para comprobar experimentalmente las diferencias en organización social, realizamos encuentros agonísticos entre machos para analizar las diferencias entre especies y el tipo de señales implicadas (químicas o visuales) así como las características de estas últimas.

Sabemos por anteriores trabajos que las hembras de ambas poblaciones muestran preferencia por los machos de su propia población. Para examinar qué características concretas de la señales son las responsables de la divergencia en las preferencias de las hembras realizamos experimentos de elección de pareja y analizamos las señales implicadas. El conocimiento de las características de las señales que difieren entre ambas especies junto con el conocimiento de la información que transmiten nos permite determinar diferencias en el uso de la información. Una divergencia en el uso de información estará implicada con diferencias en la organización social, dado que la divergencia en las señales conducida por el hábitat no producirá cambios en la información transmitida.

**MECANISMOS Y FUNCIÓN DE LA
COMPETENCIA ESPERMÁTICA EN
LA LAGARTIJA SERRANA (*LACERTA
MONTICOLA*).**

INVESTIGADORES: Pedro L. Moreira^{1,2},
José Benavent¹, Eduardo Roldán¹,
Montserrat Gomendio¹, Pilar López¹ y
José Martín¹.

¹ *Depto. de Ecología Evolutiva, Museo
Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).*

² *Centro de Biología Ambiental,
Universidade de Lisboa (Portugal).*

Las hembras de la lagartija serrana copulan con diferentes machos durante la época reproductora, de modo que los espermatozoides de diferentes machos se encuentran en el tracto reproductivo de la hembra y compiten por la fertilización de los huevos. Las teorías de competencia espermática predicen que los machos deberían inseminar diferentes números de espermatozoides según el nivel de promiscuidad de la hembra, para poder maximizar la probabilidad de fecundar los

huevos, al tiempo que se reservan espermatozoides para copular con otras hembras.

En la lagartija serrana los espermatozoides son inseminados junto a secreciones renales, formando juntos un tapón copulatorio de gran tamaño que se adhiere firmemente a la cloaca de la hembra durante varias horas. Se suponía que estos tapones servían para impedir las cópulas de otros machos, pero este no es el caso en esta especie, ya que los machos son capaces de retirar el tapón de un macho competidor y copular con éxito con la hembra

En investigaciones previas hemos encontrado que estos tapones llevan información química sobre la identidad del macho, y que los machos inseminan diferente número de espermatozoides y diferentes masas del tapón según el grado de promiscuidad de la hembra. Estas observaciones indujeron tres preguntas (1) ¿Permiten los tapones a los machos marcar químicamente a la hembra con la que copulan, para ser capaces de detectar su promiscuidad en el futuro y poder invertir diferencialmente en espermatozoides? (2) ¿Influye la masa del tapón en el transporte de espermatozoides hacia el oviducto de la hembra?, (3) ¿Qué información utilizan los machos para decidir su inversión en espermatozoides y masa del tapón, el número de cópulas previo de la hembra, o el número de diferentes parejas de la hembra?

Para responder a estas preguntas hemos realizado en El Ventorrillo durante

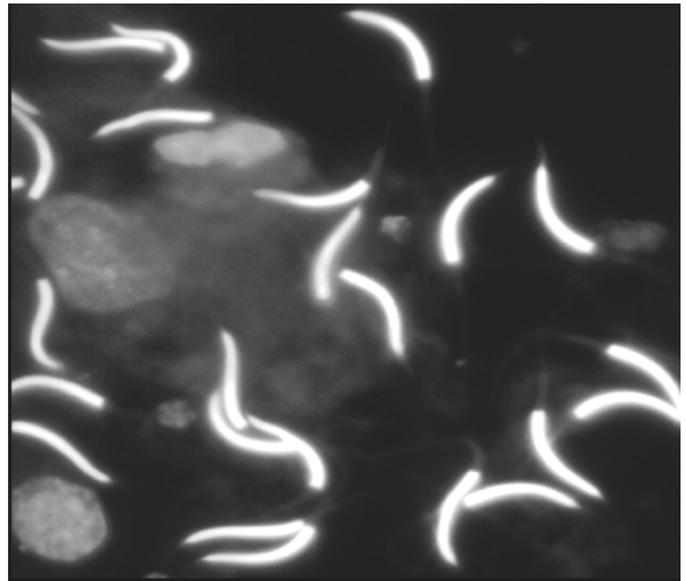


mayo y agosto de 2006 los siguientes experimentos:

(1) Manipulamos la percepción del macho de la promiscuidad de la hembra, cambiando el olor de los tapones en el cuerpo de la hembra, mientras se controlaba la historia de cópulas. Entonces, cuantificamos el número de espermatozoides inseminados y la masa del tapón y determinamos si los machos responden diferencialmente a las manipulaciones.

(2) Usando tratamientos de historia de cópula que sabemos a priori que resultan en diferentes masas de tapón, medimos el número de espermatozoides que permanece en la cloaca de la hembra a diferentes tiempos tras la inseminación. Así, podemos determinar el efecto de la masa del tapón sobre la tasa de transporte de espermatozoides hacia el oviducto de la hembra. (

3) Usando un régimen de una cópula al día por macho, asignamos machos a tres tratamientos; cópulas siempre con hembras



vírgenes, siempre con la misma hembra, y siempre con una hembra diferente cuyo número de parejas previas se incrementa con los días. Medimos el número de espermatozoides inseminados y la masa del tapón en cada cópula para determinar si inversiones diferenciales se basan en las variaciones en el número de cópulas previas de la hembra, o en el número de parejas diferentes previas.

**EL PAPEL DE LAS BARRERAS
ECOLÓGICAS EN LA ESTRUCTURA
GENÉTICA DE LAS VÍBORAS: UNA
APROXIMACIÓN MULTI-ESCALA.**

INVESTIGADOR: José P. Sousa do Amaral.

*Centro de Biología Ambiental,
Universidade de Lisboa (Portugal).*

El objetivo principal de este proyecto es investigar si los factores ambientales y las características biológicas actúan como barreras para el flujo genético a diferentes escalas espaciales, y evaluar su papel en la estructura genética de la víbora cornuda (*Vipera latastei*) y la europea (*Vipera aspid*), especies amenazadas. En concreto nos preguntamos: ¿Pueden los caracteres fisiológicos, como las necesidades de termorregulación, afectar a las áreas de distribución a nivel micro-espacial de una especie, y actuar como una barrera para el flujo genético?

Para ello se van a caracterizar las poblaciones de víboras de diversas especies en un área donde estas especies viven en contacto. Entre los parámetros están la selección de temperaturas corporales y los patrones de termorregulación.

La temperatura es uno de los factores ambientales que más afectan a numerosos procesos fisiológicos. Por tanto, para comprender la biología de un organismo se requiere comprender sus respuestas a las temperaturas ambientales. Intentamos identificar cuáles son los parámetros biológicos y del ambiente que afectan a los requerimientos de termorregulación de las víboras. La temperatura corporal (T_c) media se usa como una medida del estado térmico de una especie. Sin embargo, una sola temperatura puede no ser tan representativa del comportamiento termorregulador como el análisis de la serie temporal de todas las T_c de un individuo.

En El Ventorrillo, medimos las temperaturas seleccionadas (T_{sel}) por 21 víboras en una mesa térmica. Cada víbora fue aclimatada durante cuatro días a 25 °C con un fotoperiodo de 12:12 LD. La T_{sel} de cada especie fue calculada como las temperaturas entre los percentiles 25% y 75% de todas las temperaturas de víboras de esa especie registradas en el gradiente. Los datos obtenidos permiten caracterizar la T_{sel} de cada sexo de cada especie, pero falta información sobre los híbridos.



LA INTRODUCCIÓN DEL GALÁPAGO AMERICANO (*TRACHEMYS SCRIPTA ELEGANS*) EN LOS MEDIOS ACUÁTICOS MADRILEÑOS: CONSECUENCIAS EN LA ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DEL GALÁPAGO LEPROSO (*MAUREMYS LEPROSA*).

INVESTIGADORES: Nuria Polo Cavia, Pilar López y José Martín.

Depto. de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

La introducción de seres vivos fuera de su área de distribución natural representa hoy en día la segunda causa de amenaza a la biodiversidad global, tras la pérdida del hábitat. Como efectos de estas introducciones resultan procesos como la depredación, introducción de patógenos y la competencia entre especies invasoras y nativas.

El galápago americano (*Trachemys scripta elegans*) se encuentra actualmente introducido en muchos países mediterráneos, donde se mantiene en todo tipo de masas de agua, incluso en las muy contaminadas. La introducción de la especie es debida a la liberación incontrolada de ejemplares adquiridos como animales de compañía,

En la Comunidad de Madrid, el galápago americano, puede representar un problema de competencia con las especies nativas de galápagos como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), en un ambiente ya de por sí deteriorado por la

excesiva contaminación y a la alteración de la estructura del medio fluvial. Los galápagos son especialmente vulnerables a las perturbaciones debido a su limitada movilidad. La situación del galápago leproso en la Comunidad, puede llegar a ser preocupante, puesto que ha desaparecido de muchos cursos de agua en la zona de la Sierra. La especie se encuentra protegida en nuestro país, y es considerada al menos como Vulnerable, según criterios de la UICN, pues se enfrenta a un alto riesgo de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.

Algunas observaciones indican que el galápago americano compite con los galápagos autóctonos ibéricos, si bien la forma en que se puedan estar produciendo las interferencias no está clara. La mayor tolerancia de *T. scripta* a la contaminación y a la presencia humana, podrían suponer una ventaja de esta especie sobre las autóctonas. También es posible que exista competencia por los refugios, lugares de soleamiento, etc.



Se capturaron, al comienzo de la primavera, ejemplares de galápago leproso en diversos puntos de la Comunidad de Madrid, y de galápago americano, procedentes del Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat (GREFA).

Los galápagos fueron alojados individualmente en la Estación Biológica de El Ventorrillo, en acuarios colocados al aire libre. A los galápagos americanos se les midió también el grado de pigmentación de las manchas características de la cabeza (rojo y amarillo) con el fin de establecer relaciones entre coloración y el estado de parasitación, sistema inmune, etc. del animal.

Se realizó un estudio sobre comunicación química, analizando las preferencias de los galápagos por agua con estímulos químicos de individuos conespecíficos y heteroespecíficos. En el caso de *M. leprosa* se observó un claro rechazo por el agua que contenía secreciones de la especie invasora *T. scripta*, lo que sugiere que el galápago leproso podría utilizar la quimiorrecepción para evitar lugares ocupados por el galápago americano, conduciendo a su desplazamiento y sustitución progresiva por

la especie invasora *T. scripta* que no rechazó el agua con estímulos de la especie nativa.

En los meses de verano se realizaron experimentos que permitieran profundizar en el análisis de fenómenos de competencia interespecífica por lugares de soleamiento. Los galápagos se introdujeron de dos en dos en piscinas provistas de un único lugar de soleamiento que ambos individuos disputaban hasta que uno de ellos establecía su dominancia. Además, se llevó a cabo un experimento sobre competencia por el alimento, ligado a la agresividad. Los resultados sugieren que el galápago americano compite favorablemente por los lugares de soleamiento y presenta una mayor agresividad, desplazando al galápago leproso cuando se encuentran juntos.

Actualmente se está trabajando en el análisis de los datos recogidos en estos experimentos y en el examen de las muestras de sangre, heces y secreciones, así como en la redacción de los anteriores trabajos.



LOS FACTORES FISIOLÓGICOS Y COMPORTAMENTALES INVOLUCRADOS EN LA RESPUESTA DEL HOSPEDADOR FRENTE A LAS INFECCIONES PARASITARIAS.

INVESTIGADORES: Santiago Merino⁽¹⁾, Gustavo Tomás^(1,3), Josué Martínez-de la Puente⁽¹⁾, Sonia García-Fraile⁽¹⁾, y Javier Martínez⁽²⁾.

⁽¹⁾Depto. de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

⁽²⁾Universidad de Alcalá de Henares (Madrid)

⁽³⁾Dept. Animal Population Biology, Centre for Terrestrial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW)

Durante el desarrollo del presente proyecto se han estudiado diversas respuestas y adaptaciones de las aves frente a infecciones parasitarias en una población de herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*) que se reproduce utilizando cajas-nido en un robledal cercano a Valsain (Segovia). Como colofón a nuestras investigaciones en este sentido durante el año 2006 en el que se cerraba el desarrollo del proyecto hemos realizado varios estudios conducentes a comprobar distintas hipótesis que se explican a continuación:

- El Tamaño del Nido como Rasgo de Selección Sexual.

Estudios previos en la población de herrerillos bajo estudio han demostrado que el tamaño del nido construido por la hembra

de herrerillo está relacionado con algunas características que indican el estado de salud del individuo. Por lo tanto, la calidad fenotípica de la hembra puede verse reflejada en su capacidad para construir un nido más o menos voluminoso. De esta forma el macho podría modular su inversión parental en función de la capacidad de la hembra para construir el nido, valorando el volumen del mismo. Alternativamente un nido voluminoso puede albergar gran cantidad de ectoparásitos por lo que reducir el volumen podría ser beneficioso en una zona con frecuentes infestaciones parasitarias.

Para comprobar si estas hipótesis son correctas se realizó un experimento modificando experimentalmente el tamaño del nido inmediatamente finalizada la construcción. Los nidos se pesaron una vez terminados y se procedió a dividirlos en tres grupos experimentales: 1) nidos reducidos, a los que se les retiró aproximadamente la mitad de su material, 2) nidos aumentados, a los que se les añadió el material sobrante del nido reducido y 3) nidos control de la



manipulación, quedando con el mismo peso con el que se había construido. El esfuerzo del macho se midió en cada nido durante la incubación y cuando los polluelos tenían siete días de edad. Al final de la reproducción, una vez que volaron los polluelos se recogieron los nidos y se cuantificaron los ectoparásitos.

- La Utilización de Plantas con Propiedades Insecticidas en el Herrerillo Común.

Varios estudios han demostrado que algunas de las plantas que los herrerillos y otras aves llevan al nido tienen propiedades insecticidas, sugiriéndose la posibilidad de que estas plantas sean utilizadas con el fin de reducir el número de ectoparásitos que atacan a los polluelos. También se ha propuesto que estas plantas, por lo general aromáticas, pueden tener propiedades inmunoestimulantes para las aves, de forma que su presencia en el nido induzca un mayor nivel de defensa de los polluelos frente a los parásitos.

Para comprobar estas hipótesis se realizó un experimento en el cual a la mitad de los nidos se les añadió una cantidad determinada de plantas aromáticas y a la otra mitad se les añadieron plantas sin propiedades insecticidas. En ambos casos se procuró retirar las plantas de estas características que se habían añadido por las aves al nido. El tratamiento se mantuvo desde la finalización de la construcción del nido hasta la eclosión de los polluelos. Durante

la fase de incubación y cuando los polluelos alcanzaron la edad de 10 días se muestreó la llegada de mosquitos al nido mediante un dispositivo de captura situado en el techo de la caja-nido. Una vez que volaron los polluelos se recogió el nido y se procedió a la cuantificación de ectoparásitos. Actualmente se están analizando los datos recogidos.

- Cuantificación de Vectores Transmisores de los Parásitos Sanguíneos.

La población de aves bajo estudio está afectada por la presencia de varias especies de parásitos sanguíneos similares a los causantes de la malaria en las personas. Si bien estos parásitos son específicos de aves y no afectan a la salud humana, suponen un buen modelo para estudiar algunos aspectos de los factores ecológicos que afectan a la extensión de enfermedades transmitidas por mosquitos vectores.

Para conocer los factores que pueden provocar una mayor incidencia de dichas enfermedades hemos comenzado la toma de muestras de mosquitos en distintas zonas del área de estudio con el objetivo de comprobar la diversidad y abundancia de dichos vectores y su distribución en distintos lugares. Para ello se colocaron trampas de luz para la captura de mosquitos durante la noche en alturas similares a las que se sitúan los nidos durante el periodo reproductivo de los herrerillos. Actualmente se están analizando los datos recogidos.

EVOLUCIÓN DE ESTRATEGIAS VITALES EN AVES INSECTÍVORAS FORESTALES.

INVESTIGADORES: Juan Moreno⁽¹⁾, Judith Morales⁽¹⁾, Elisa Lobato⁽¹⁾, Silvina Ippi⁽²⁾ y Oscar Gordo⁽¹⁾.

⁽¹⁾Depto. de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

⁽²⁾Laboratorio Ecología Terrestre, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

- Señalización Mediante la Mancha Blanca de la Frente en Hembras de Papamoscas Cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*).

Se ha sugerido que la mancha blanca de la frente de los machos de papamoscas cerrojillo puede ser una señalización de estatus que intervenga en la competición por la obtención de territorios de cría. En las hembras, la mancha blanca de la frente no se presenta en todos los individuos y cuando se presenta, el contraste con el plumaje es mucho menor que el que se presenta en los machos, debido al color parduzco de las plumas de las hembras, resultando, por tanto, menos visible. En este estudio, pretendemos estudiar la variación en la mancha blanca de la frente de las hembras de papamoscas cerrojillo bajo la hipótesis de que también podría ser una señal de estatus dirigida hacia otras hembras. De este modo, sólo las hembras de mayor calidad serán capaces de sobrellevar los costes de expresar la mancha. Dichos costes podrían consistir en

sufrir un mayor riesgo de abrasión y de ataque por ácaros y bacterias degradadoras de plumas. Además, las zonas despigmentadas de las plumas podrían hacer más visibles los picotazos recibidos por parte de otras hembras en peleas previas.

En la primavera de 2006 realizamos un experimento en el que sometimos a todas las hembras de la población a la presencia de modelos naturalizados de hembras con mancha y sin mancha blanca en la frente. Se realizaron observaciones del comportamiento de las hembras para comprobar si los ataques a los modelos diferían según éstos presentasen o no mancha. El análisis de los datos tomados durante las observaciones permitirá comprobar si la mancha blanca de la frente es una señalización de estatus en hembras de papamoscas cerrojillo.



- Estudio Experimental del Papel Inmunorregulador de la Prolactina en el Papamoscas Cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*).

Estudios correlacionales previos del grupo de investigación han sugerido que la prolactina podría estar implicada en la regulación de la respuesta inmunitaria de una población silvestre de papamoscas cerrojillo. Así, esta hormona hipofisaria podría intervenir en la activación del sistema inmune y, por tanto, ser un buen indicador del estado de salud en aves silvestres. La prolactina se encuentra en niveles elevados durante la temporada de cría, habiéndose demostrado su influencia sobre el cuidado parental en aves. Un papel inmunoestimulante de la prolactina podría también explicar que los niveles hormonales suban durante la reproducción, ya que la prolactina podría contrarrestar la inmunosupresión que provocan las intensas actividades relacionadas con el cuidado de la progenie.

Durante la primavera de 2006 realizamos un experimento de administración de prolactina exógena a hembras de papamoscas cerrojillo para comprobar si existen diferencias debidas al experimento en cuanto a los niveles de anticuerpos específicos en plasma. Igualmente, registramos la tasa de cebas a los pollos y la intensidad de defensa del nido mediante filmación y observación de los nidos, para comprobar si existe una asociación entre la prolactina y el cuidado parental en la

especie de estudio. Esta aproximación experimental al estudio del significado de la variación en los niveles de prolactina en aves permitirá establecer relaciones causales entre los niveles de hormona, el cuidado parental y la respuesta inmunitaria.

- Estudio de la Conducta Antidepredatoria en el Papamoscas Cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) y en el Herrerillo Común (*Cyanistes caeruleus*).

Los objetivos de este estudio consisten en primer lugar en realizar una aproximación descriptiva al estudio del comportamiento antidepredatorio del papamoscas cerrojillo y del herrerillo común y en segundo lugar, en realizar una comparación interespecífica de este comportamiento con respecto a otras especies de aves del hemisferio sur de similares características ecológicas pero estrategias vitales diferentes.

El comportamiento antidepredatorio en papamoscas cerrojillo se registró durante la etapa de incubación de los huevos mediante filmación y grabación de observaciones del comportamiento de defensa frente a la posible amenaza de un depredador representado mediante el acercamiento de un observador al nido. Esperamos obtener diferencias en intensidad de defensa atendiendo a variaciones en la condición física y de salud de los machos y también del tamaño de puesta.

Igualmente, medimos la conducta de defensa del nido frente a conespecíficos mediante la exposición de modelos naturalizados de un macho de papamoscas cerrojillo y de un modelo de una especie distinta no competidora durante la etapa de crianza de los polluelos. La conducta antidepredatoria de los herrerillos fue

medida durante la etapa de crianza de polluelos mediante el acercamiento de un observador a la caja nido y el registro del comportamiento de defensa mediante filmaciones y grabaciones de las llamadas de alarma. Los análisis de estos datos permitirán establecer correlaciones entre intensidad de defensa del nido, calidad de los individuos y valor reproductivo de la nidada.



FUNCIONES SEÑALIZADORAS DEL PLUMAJE EN AVES FORESTALES.

INVESTIGADORES: Ismael Galván⁽¹⁾, Luisa Amo^(1,2) y Juan José Sanz⁽¹⁾.

⁽¹⁾Depto. de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

⁽²⁾Dept. Animal Population Biology, Centre for Terrestrial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW).

- El Papel de las Mejillas como Amplificadores del Estatus Social en el Carbonero Común (*Parus major*).

La teoría de señales asume que la honestidad de una señal viene dada por la existencia de costes de producción o mantenimiento y por la repercusión diferencial de estos costes sobre la eficacia biológica de individuos de baja y alta calidad genotípica o fenotípica. La búsqueda de los costes de producción de señales, que constituyen sus aspectos estratégicos y por tanto el contenido de las mismas, ha acumulado gran parte del estudio del comportamiento animal en las últimas décadas. Sin embargo, los costes de mantenimiento y el diseño de las señales (sus aspectos tácticos), es decir la forma con que la selección natural promueve la evolución de determinados caracteres de forma que se maximice la percepción (u ocultación) de su contenido por los receptores, ha sido mucho menos tratada. Esto ha hecho que algunos tipos de señales existan sólo en un contexto teórico y su existencia no haya sido empíricamente probada. Un



ejemplo lo constituyen los amplificadores, señales que podrían aumentar la percepción de otras señales o indicadores por parte de los receptores.

Para contribuir al estudio de los amplificadores se realizó un experimento con Carboneros Comunes (*Parus major*) en Miraflores de la Sierra durante el invierno. Esta especie presenta dos conspicuas manchas blancas en las mejillas que contrastan con el plumaje negro del resto de la cabeza. Observaciones previas han mostrado que durante las exhibiciones agonísticas los carboneros muestran estas mejillas a sus rivales conespecíficos, e incluso las agresiones son dirigidas a estas manchas. Esto nos hizo proponer como hipótesis que las mejillas de los carboneros actúan como amplificadores, o al menos indicadores, del número de agresiones recibidas y por tanto del estatus social, ya que el nivel de conservación de las plumas de estas manchas podría advertir a los individuos de los resultados de las interacciones agonísticas previas de sus rivales.

Durante el estudio se capturaron individuos en trampas-comedero, fueron marcados con combinaciones de anillas de colores y asignados al azar a un grupo experimental o a uno control. A los individuos del grupo experimental se les “ensució” la mejilla recortándoles algunas plumas y tratando de simular así la pérdida de las mismas como consecuencia de encuentros agonísticos y modificar la percepción de su estatus social por parte de otros individuos. Tras la captura y manipulación se llevaron a cabo observaciones en comederos de las interacciones agonísticas que tenían lugar entre los diferentes grupos de aves. Mediante el análisis de estas interacciones se determinará si los carboneros utilizan el diseño del plumaje de las mejillas para asignar el estatus social de sus rivales y si los costes de mantenimiento de este diseño pueden promover la existencia de una señal honesta.

- Función Señalizadora del Plumaje en los Pollos de Carbonero Común (*Parus major*).

La coloración de las aves jóvenes generalmente no es tan conspicua como la que presentan los adultos, seguramente por las diferentes repercusiones sobre la eficacia biológica que tiene el comportamiento que individuos de la misma u otras especies exhiben ante la función señalizadora o indicadora de las coloraciones de individuos en los dos grupos de edad. Sin embargo, en algunas especies los jóvenes

presentan coloraciones muy llamativas y cuya función es poco conocida.

Los pollos de Carbonero Común (*Parus major*) presentan un plumaje tan conspicuo como el de los adultos. Aunque estudios previos han descartado el papel de esta coloración en relación al favoritismo parental, la reflectancia UV del plumaje no ha sido tomada en cuenta. Además, hemos observado que los pollos de esta especie presentan una conspicua mancha amarilla en la nuca, que aunque también está presente en los adultos su tamaño y color cambian en esta clase de edad, lo que sugeriría una función señalizadora hacia los progenitores o hermanos.

Para determinar si la coloración amarilla, y en particular la reflectancia UV, de los pollos de carbonero tenía un papel en el favoritismo parental, realizamos un experimento en dos poblaciones reproductoras localizadas en Miraflores de la Sierra y Navacerrada. A algunos pollos se les bloqueó la capacidad para reflejar UV en el



plumaje de la nuca o el pecho, mientras que otros fueron controles. Se tomaron medidas morfométricas de los pollos antes de la realización del experimento y unos días después, antes de que los pollos abandonaran el nido. Los resultados han confirmado que los pollos con el UV de la mancha de la nuca bloqueado presentaron una menor tasa de crecimiento que sus hermanos que habían servido como controles, lo que indica que los progenitores utilizan la reflectancia en el UV de la mancha de la nuca, pero no del pecho (que ha sido la única mancha de color estudiada en pollos de esta especie), para asignar diferencialmente alimento a sus pollos.

- Ecología Química de Paseriformes.

La comunicación química juega un papel importante no sólo en las interacciones entre miembros de una misma especie sino también en las relaciones interespecíficas. El papel de la comunicación química en las historias vitales de los individuos ha sido estudiado en un gran número de taxones, incluyendo invertebrados y vertebrados como reptiles y mamíferos. Sin embargo, la importancia de la comunicación química ha sido poco explorada en el caso de las aves ya que existía la asunción de que el sentido del olfato estaba escasamente desarrollado. Sin embargo, evidencias recientes sugieren que las aves pueden detectar olores en diferentes contextos y con varias funciones. Sin embargo, no se conoce todavía el papel que

juega la comunicación química en muchos aspectos de la historia vital de las aves.

En la Estación Biológica de "El Ventorrillo" se realizaron una serie de estudios para examinar la capacidad olfativa de las aves en contextos como la alimentación y la reproducción. Para ello se dispusieron comederos con distintos olores para evaluar la tasa de alimentación de las aves en relación al olor del comedero. Así mismo, se examinó la ocupación de cajas nido con diferentes olores tanto en el Ventorrillo como en los alrededores. Los datos de estos estudios están siendo analizados y la información obtenida de ellos incrementará el conocimiento del papel que juega la comunicación química en la vida de las aves.



**DEMOGRAFÍA HISTÓRICA DEL
VERDERÓN SERRANO (*SERINUS
CITRINELLA*).**

INVESTIGADORES: Marc I. Förshler^(1, 2) y
Juan Carlos Senar⁽²⁾.

⁽¹⁾ *Max Planck Institute for Ornithology
Radolfzell, Alemania.*

⁽²⁾ *Museu Ciències Naturals, Barcelona.*

El Verderón serrano (*Serinus citrinella*) es una especie endémica distribuida por las zonas alpinas y subalpinas del Suroeste del Paleártico. Existen dos hipótesis sobre el origen y distribución de esta especie en Europa. La primera propone que el Verderón serrano proviene de África y que posteriormente fue colonizando posiciones más norteñas. La segunda propone un origen de las poblaciones en el norte, que se desplazaron hacia el sur durante las glaciaciones, y que al retirarse los hielos quedaron circunscritas a las partes culminales de las montañas, donde en mayor grado se mantuvieron las condiciones criófilas típicas de la especie.

El objetivo del presente proyecto es reconstruir los procesos de divergencia genética y morfológica de las distintas subpoblaciones del Verderón serrano, en un intento de dilucidar entre las dos hipótesis anteriormente expuestas.

Un segundo objetivo es comparar el grado de divergencia entre las distintas subpoblaciones y profundizar sobre los procesos de adaptación microgeográfica.



El tercer objetivo es conocer el grado de intercambio genético entre las distintas subpoblaciones, para estimar el riesgo de extinción o la capacidad de respuesta de las distintas metapoblaciones a las agresiones del hábitat que están sufriendo las zonas subalpinas.

Para realizar este estudio se tomaron muestras de sangre y realizamos mediciones de morfología, color del plumaje, carga de ectoparásitos, condición física, etc. de ejemplares provenientes de las distintas subpoblaciones. Todos los individuos fueron liberados después de haber sido medidos. La expedición se inició a principios de Abril en el Sistema Bético, muestreándose en la Sierra de Guadarrama en mayo, en los alrededores de la Estación Biológica de “El Ventorrillo,” y finalizó a finales de Julio en los Montes de León.

**SELECCIÓN SEXUAL Y EFECTOS
MATERNALES EN EL ESTORNINO
NEGRO.**

INVESTIGADORES: Diego Gil, Paty Celis,
Isabel López y Elena Bulmer.

*Depto. de Ecología Evolutiva, Museo
Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).*

Desde hace cuatro años venimos siguiendo una población de estornino negro (*Sturnus unicolor*) situada a media hora de la Estación del Ventorrillo, en una dehesa boyal de propiedad del ayuntamiento de Soto del Real. Se trata de una población consistente en 300 cajas nido que son ocupadas en su casi totalidad, y sobre la cuál estamos realizando distintos trabajos, Durante la temporada del 2006, se siguieron las siguientes líneas de investigación:



- Selección Sexual.

El estornino es una especie polígama en la que cada macho puede controlar entre uno y cinco distintos nidos simultáneos, cada uno ocupado por una hembra distinta. Estudiamos las características morfológicas que determinan el éxito reproductivo de los machos. Sin embargo, como no todos los pollos que nacen en un nido pertenecen al macho que defiende ese nido, para conocer el éxito reproductivo real es necesario realizar pruebas de paternidad mediante marcadores de ADN.

- Competición entre Pollos.

Los pollos de un nido compiten entre si por conseguir alimento, y comunican su estado de hambre por medio de llamadas de solicitud de alimento. Nuestro estudio investiga si la intensidad de solicitud de alimento está mediada por niveles más elevados de hormonas andrógenas, y si estos niveles tienen consecuencias para el desarrollo y el sistema inmunitario de los pollos. Las llamadas de solicitud de alimento pueden escucharse también en ausencia de los padres, y esto sugiere que podrían estar destinadas a los otros pollos del nido, en un posible proceso de negociación sobre la comida que va a llegar al nido.

- Proporción de Sexos.

Uno de los fenómenos más interesantes de la biología reproductiva de las aves es que muchas especies pueden sesgar la proporción de sexos en función de su condición, edad, o atractivo de la pareja. No se conoce el mecanismo preciso, pero se ha sugerido que los niveles de testosterona de la hembra pueden jugar un papel mediador. En la actualidad estamos estudiando esta posibilidad mediante implantes de hormonas en hembras, siguiendo su reproducción y los niveles de hormonas circulantes y en huevo.

- Respuesta Inmunitaria.

Una de las hipótesis básicas de la selección sexual postula que las hembras pueden usar como criterio el tamaño de los ornamentos del macho y sus comportamientos de exhibición porque estos son costosos de producir, por lo que un macho no podría falsificar esas señales de no hallarse en buena condición. Una posibilidad es que esta limitación se deba a que la testosterona, que es necesaria para esos despliegues sexuales, sea contraproducente para el sistema inmunitario. Estamos estudiando esa posibilidad en nuestra especie viendo cómo la fagocitosis celular se ve afectada por la concentración de testosterona.



**EFFECTO DE LOS PARÁSITOS EN LA
CONDICIÓN DEL INDIVIDUO Y EN EL
ÉXITO REPRODUCTOR EN EL
CERNÍCALO COMÚN (*FALCO
TINNUNCULUS*).**

INVESTIGADORES: Juan Antonio Fargallo,
Jesús Ángel Lemus y Pablo Vergara.

*Depto. de Ecología Evolutiva, Museo
Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).*

El estudio realizado en los aviarios de El Ventorrillo está relacionado la serie de trabajos de investigación sobre diversos aspectos de la biología del Cernícalo Vulgar, *Falco tinnunculus* que venimos realizando desde hace años. Una de las líneas de investigación está relacionada con el efecto de los parásitos en la condición del individuo y en el éxito reproductor. Análisis coprológicos realizados durante el pasado año 2004 han revelado la presencia de endoparásitos en el tracto digestivo de los cernícalos. En concreto se han determinado

varias especies de *Coccidia* (*Apicomplexa*). De ellas existen tres del género *Caryospora*. En este género se han descrito especies (*Caryospora neofalconis*, *C. falconis* y *C. kutzeri*) que causan aguda morbilidad en sus hospedadores y causa de mortalidad en poblaciones de falconi-formes. Estas especies se han encontrado también en nuestra población de estudio (Campo Azálvaro, Ávila-Segovia).

A los centros de recuperación de fauna silvestre de la Comunidad de Madrid, y de España en general, llega una considerable cantidad de cernícalos vulgares con lesiones irreversibles y que por no ser una especie con categoría de protección muy elevada, por la escasez de recursos y espacio, se eutanasian. Estos individuos nos son de interés para analizar en vida la presencia de coccidios (presentes en aproximadamente el 60% de los individuos) con el fin de 1) determinar la prevalencia de infección de las especies más virulentas anteriormente mencionadas, 2) estudiar el efecto de la alimentación (complejos vitamínicos y proteicos) sobre la parasitación, y 3) estudiar el efecto de nuevas vacunas surgidas para eliminar coccidios en avicultura y en halcones que parecen tener un efecto ambiguo según los trabajos leídos. Los resultados de este estudio serán de gran ayuda para el manejo de los falcónidos en los centros de recuperación de vida silvestre, para la propia conservación de los falcónidos y además se obtendrá relevante conocimiento científico.



ESTUDIO SOBRE LA DINÁMICA POBLACIONAL DEL TOPILLO NIVAL EN PEÑALARA.

INVESTIGADORES: Diana Pérez-Aranda y Ramón C. Soriguer.

Estación Biológica de Doñana (CSIC), Sevilla.

Siguiendo con el estudio iniciado el año pasado sobre la dinámica poblacional del topillo nival (*Chionomys nivalis*, 1842) en Peñalara, este año se ha continuado con los muestreos planificados para registrar la variación numérica estacional de la población objeto de estudio. El proyecto sigue pues en fase de recogida de datos a la espera de ser analizados próximamente.

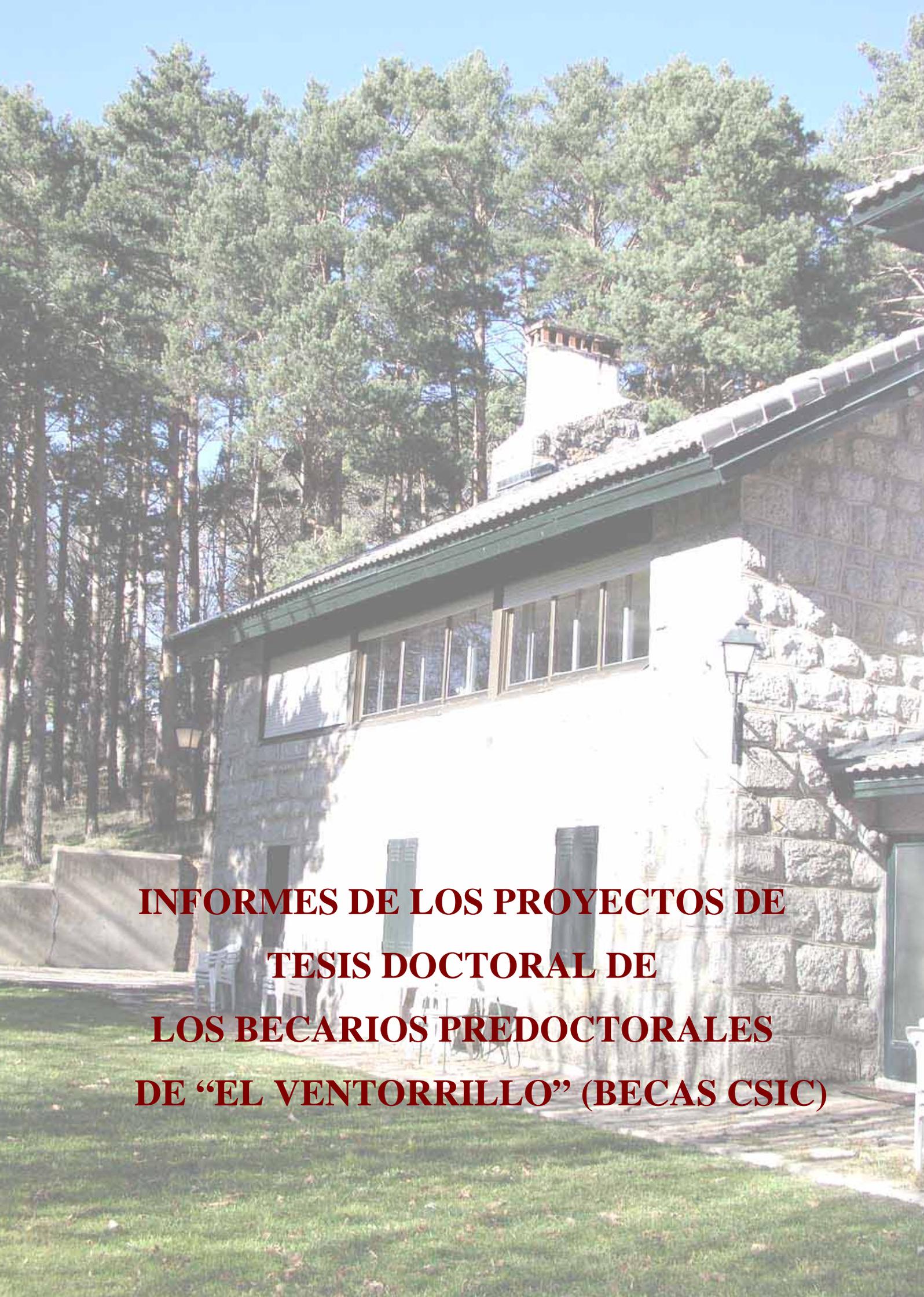
El topillo nival (*Chionomys nivalis*) es una especie relictica de la época glaciaria que hoy en día presenta una distribución muy discontinua por la mitad centro y septentrional del paleártico occidental (desde España a Irán), donde ocupa hábitatsde tipo rocoso (canchales, pedregales...), fundamentalmente en los principales macizos montañosos. En España

se encuentra el límite más occidental de su área de distribución, y se distinguen cinco núcleos poblacionales principales: Pirineos, Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico, Sistema Central y Sierra Nevada. Las poblaciones de topillo nival de la sierra madrileña están catalogadas como de “*especial interés*”, según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre de la Comunidad de Madrid.

El trabajo de campo consiste en sesiones de captura que se realizan estacionalmente. En cada sesión de captura, con una duración de 3 noches consecutivas, se colocan trampas Sherman para la captura en vivo de micromamíferos y se revisan al menos una vez cada 12 horas. Se cuenta con los permisos de captura de las autoridades competentes.

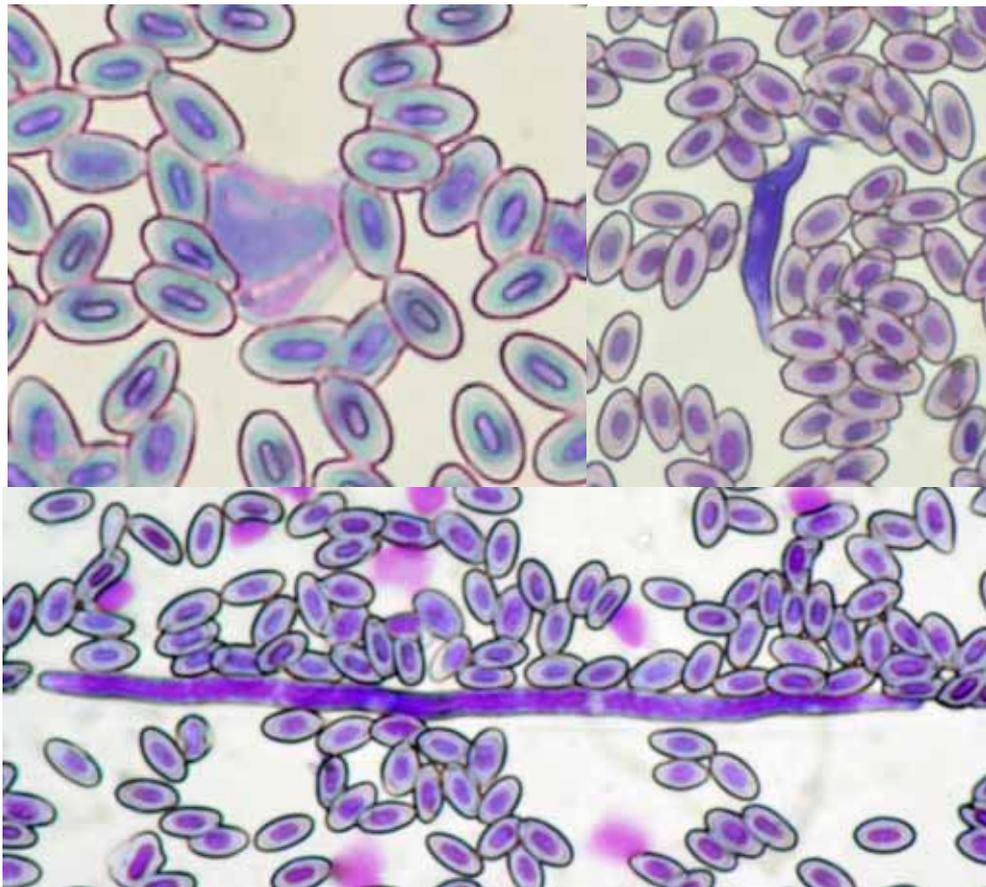
Para la realización de este estudio se solicitan estancias breves (de 3-4 noches) en la Estación Biológica de El Ventorrillo. Durante el año 2006 se solicitaron estancias breves en junio y octubre.





**INFORMES DE LOS PROYECTOS DE
TESIS DOCTORAL DE
LOS BECARIOS PREDOCTORALES
DE “EL VENTORRILLO” (BECAS CSIC)**

**MECANISMOS DE LA INTERACCIÓN PARÁSITO-
HOSPEDADOR. ESTUDIO DE LA COMUNIDAD PARASITARIA
EN UNA POBLACIÓN REPRODUCTORA DE HERRERILLO
COMÚN (*Cyanistes caeruleus*)**



Josué Martínez de la Puente

Depto. Ecología Evolutiva

Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid

e-mail: mcnjm750@mncn.csic.es

Director: Santiago Merino

El parasitismo es una de las fuerzas selectivas más importantes presentes en la naturaleza. Diferentes estudios han puesto de manifiesto el papel que juegan los parásitos en la evolución de sus hospedadores mediante los costes biológicos que suponen para ellos. La interacción entre parásitos y hospedadores engloba una carrera de armamentos en la que los parásitos intentan maximizar su éxito reproductivo aumentando su transmisión entre hospedadores y los hospedadores, por su parte, intentan minimizar los daños que los parásitos les producen.

En este ámbito, el estudio de los parásitos sanguíneos es especialmente interesante ya que estos organismos requieren de la intervención de insectos vectores que permitan una efectiva transmisión entre

diferentes hospedadores. Aunque el ciclo de transmisión de los parásitos puede variar considerablemente en función de la especie de que se trate, el caso particular de los parásitos de la malaria y de otros parásitos estrechamente emparentados, como los del género *Haemoproteus* resulta especialmente interesante. Una descripción general del ciclo biológico para el caso de estas especies podría dividirse en dos fases principales, un ciclo de reproducción asexual en el hospedador vertebrado y un ciclo de reproducción sexual en el insecto vector. De esta manera, en el hospedador vertebrado, tras un periodo de multiplicación asexual del parásito en el hospedador, es posible encontrar células parásitas sexuales infectando las células sanguíneas del hospedador. En caso de que este hospedador sea picado por un insecto hematófago, este succionará junto con la sangre del hospedador las células sexuales parásitas. Una vez en el tubo digestivo del insecto, las células sexuales parásitas desarrollarán su ciclo sexual, que producirá nuevas células parásitas que serán inoculadas en otros hospedadores cuando el insecto vuelva a realizar una nueva picadura. En este contexto, las aves silvestres representan un magnífico modelo natural para el estudio y la comprensión de los mecanismos que subyacen a esta estrecha relación entre hospedadores y parásitos, ya posean ciclos biológicos como el descrito u otros diferentes.



En este contexto, el proyecto de mi estudio se centra en diferentes aspectos de la interacción entre las especies de parásitos sanguíneos y una especie de ave silvestre a la que infectan, el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*). La población estudiada presenta una enorme diversidad de parásitos, con altas prevalencias (porcentaje de individuos infectados en la población) e intensidades (cantidad de parásitos que infectan cada individuo) de infección, máxime en la época reproductiva durante la cual desarrollamos nuestros estudios. De manera general, la toma de muestras la desarrollamos durante la época primaveral, coincidiendo con el periodo reproductivo de esta ave. Durante la primavera, realizamos frecuentes visitas a los nidales, con el fin de realizar un exhaustivo seguimiento del ciclo reproductivo del herrerillo, que engloba el periodo comprendido entre el inicio en la construcción del nido y el momento en que los polluelos abandonan los nidales. Básicamente, la metodología seguida comprende la captura de los ejemplares adultos de cada pareja cuando la edad de sus polluelos es de 3 (primera captura) y 13 días (segunda captura). En esos momentos, los adultos son medidos y de cada uno de ellos obtenemos una muestra sanguínea, con la que a posteriori analizaremos diferentes parámetros fisiológicos y analizaremos su carga parasitaria. Al respecto, la estación biológica de El Ventorrillo supone un lugar esencial para nuestros estudios, pues supone un lugar estratégico en el que preparar el instrumental necesario para cada



jornada de campo y en el procesar las muestras obtenidas cada día.

Los objetivos concretos fueron:

- Efecto de los Parásitos en los Hospedadores.

Los parásitos sanguíneos causan diferentes daños en sus hospedadores, ya sean directos, como la destrucción de células o indirectos, como costes relativos a la defensa frente a ellos. Estos daños, se han puesto de manifiesto en diferentes estudios previos, viéndose como una reducción experimental de la intensidad de infección se refleja en un incremento en el estado de salud de las aves así como, un incremento en su éxito reproductivo. En este respecto, debido el efecto patógeno que los parásitos producen, también sería esperable un efecto negativo sobre la supervivencia de sus

hospedadores. Con este propósito en 2004 se procedió a medicar con un fármaco antimalárico que redujese la intensidad de infección por *Haemoproteus* en la población de herrerillo común. Sucesivamente, en los años 2005 y 2006 se han recapturado los herrerillos de esta población con el fin de observar si aquellos individuos que fueron medicados tienen una mayor probabilidad de supervivencia que aquellos que fueron tratados como controles. Los resultados preliminares de este estudio reflejan la posibilidad de un efecto diferencial del fármaco en relación al sexo de las aves, observándose únicamente una reducción en la intensidad de infección en las hembras. Además, son estas hembras en las que observamos un incremento en la probabilidad de supervivencia asociado al tratamiento, lo que nos permite concluir el efecto perjudicial de los parásitos sanguíneos en la supervivencia de las aves nuestra población.



- Aspectos Fisiológicos y Mecanismos de Defensa de los Hospedadores.

El sistema inmune es la principal defensa de los hospedadores frente a sus parásitos y comprende diferentes respuestas tanto celulares como humorales. Durante diferentes años, nuestro grupo ha venido estudiando diferentes aspectos del sistema inmune, como el nivel de inmunoglobulinas presentes en el torrente circulatorio de las aves durante la primavera, lo cual permite estimar el estado inmunológico de los individuos. La medida de estas variables, junto con otras como los niveles de respuesta a estrés suponen unas buenas estimas del estado de salud de los individuos. Así, en un estudio reciente hemos constatado la relación existente entre la coloración de los huevos de herrerillo común y el estado de salud y condición de las hembras ponedoras y de sus parejas.

Además, en otro estudio realizado durante este año, observamos que el nivel de inmunoglobulinas en sangre de las hembras de herrerillo común estaba positivamente asociado con la presencia de invasiones múltiples por parásitos del género *Haemoproteus* en los glóbulos rojos del ave. Las invasiones múltiples consisten en dos o más células parásitas dentro de una misma célula hospedadora, en este caso los glóbulos rojos (eritrocitos). La presencia de invasiones múltiples en los eritrocitos del ave podría suponer una reducción del número de invasiones simples (una sola célula parásita por eritrocito) en el hospe-

dador y por tanto, podrían reducir el número total de eritrocitos dañados por los parásitos. Es decir las invasiones múltiples concentrarían varios parásitos en una sola célula con lo que quedarían más células sin infectar. Además, como los parásitos en invasiones múltiples difícilmente alcanzan su grado de maduración, estado esencial para que pueda desarrollarse posteriormente su ciclo de reproducción sexual, estas invasiones múltiples podrían comprometer el éxito de transmisión del parásito entre hospedadores. Por tanto, basándonos en esta hipótesis y a la vista de nuestros resultados, podríamos suponer que aquellos hospedadores que se encontrasen en mejor estado inmunitario podrían inducir la formación de invasiones múltiples que le beneficiasen reduciendo los efectos negativos de los parásitos producen.

- Otros Aspectos de la Relación entre Especies de Parásitos y de Éstas con el Hospedador.

De manera tradicional, los estudios de la composición de la fauna parásita presente en la sangre de las aves se han venido desarrollando mediante el estudio de frotis sanguíneos. Los frotis sanguíneos se obtienen mediante la extensión en un portaobjetos de una muestra de sangre del hospedador. Este método, aunque efectivo en el diagnóstico de las infecciones, puede subestimar infecciones con intensidades muy reducidas. Para solventar estos problemas, recientemente se han venido

incorporando el uso de técnicas moleculares para la detección de parásitos. Durante estos meses de disfrute de la beca he iniciado el análisis molecular de las muestras sanguíneas de herrerillos obtenidas durante la primavera, con el fin de valorar las infecciones que estas aves presentan y, posteriormente, analizar tanto las posibles relaciones entre las especies parásitas como las que éstas tengan con su hospedador.

Fruto de estas investigaciones y otras anteriormente realizadas, durante el año 2006 se han publicado o han sido aceptados los siguientes estudios, y han sido presentados resultados en los siguientes congresos:

Publicaciones

Martínez-de la Puente, J., Merino, S., Tomás, G., Moreno, J., Morales, J. y Lobato, E. 2006. Are multiple gametocyte infections in malarial parasites an adaptation to ensure fertility? *Parasitology* 132: 23-28.

Martínez-de la Puente, J., Merino, S., Tomás, G., Moreno, J., Morales, J., Lobato, E y García-Fraile, S. 2007. Can the host immune system promote multiple invasions of erythrocytes in vivo? Differential effects of medication threatment and host sex in a wild malaria-like model. *Parasitology*, en prensa.

Martínez-de la Puente, J., Merino, S., Tomás, G., Moreno, J., Morales, J., Lobato, E, García-Fraile, S. y Martínez, J. 2006. Are eggshell spottiness and colour

indicators health and condition in blue tits? *Journal of Avian Biology*, en prensa.

Comunicaciones en Congresos

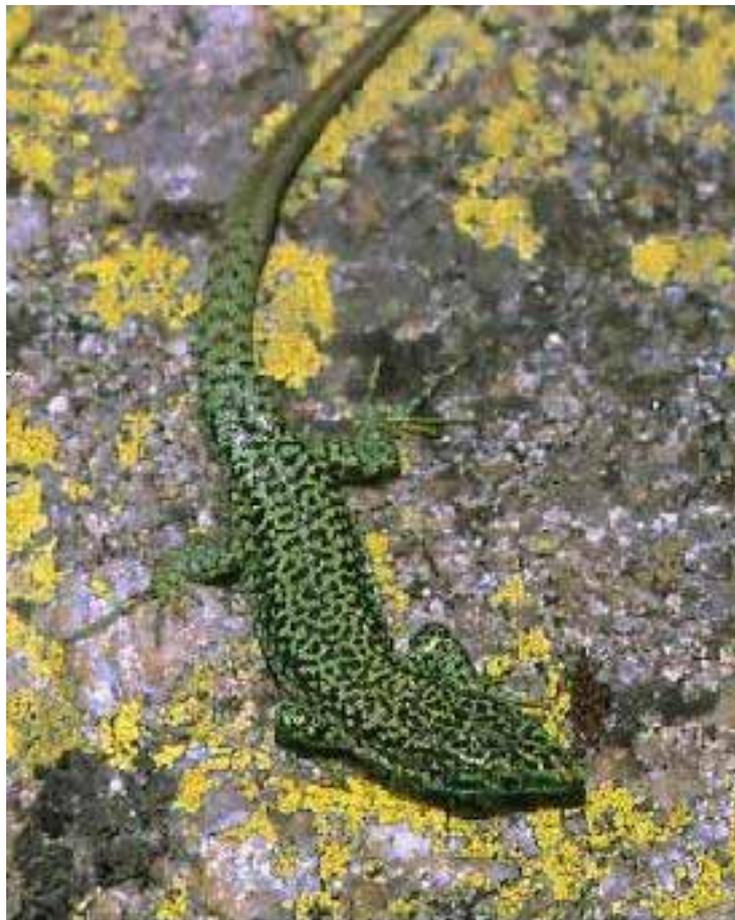
Martínez-de la Puente, J., Merino, S., Tomás, G., Moreno, J., Morales, J., Lobato, E., Martínez, J. y García-Fraile, S. Poster. 2006. Experimental reduction of *Haemoproteus majoris* intensity of infection with primaquine increase between-year survival rate in a wild passerine bird. *11th International Congress of Parasitology (ICOPAXI)*. Glasgow (Escocia). Agosto 2006.

Martínez-de la Puente, J., Merino, S., Moreno, J., Tomás, G., Morales, J., Lobato, E., Sonia García-Fraile y

Martínez, J. 2006. ¿Son el color y la cantidad de moteado del huevo indicadores del estado de salud y condición en el herrerillo común? Comunicación oral. *XVIII Congreso Español y III Ibérico de Ornitología*. Elche (Alicante, España), 12 al 15 de Octubre de 2006.

Igualmente, durante el primer año de disfrute de la beca he obtenido el **Diploma de Estudios Avanzados** en el programa de doctorado titulado “Microbiología y Parasitología” impartido por la Universidad Complutense de Madrid.

**EFFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE LAS ESTRATEGIAS
REPRODUCTIVAS, COMPORTAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE
LA LAGARTIJA CARPETANA *Iberolacerta cyreni* EN LA SIERRA
DE GUADARRAMA: PERSPECTIVAS DE CONSERVACIÓN EN
UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y FRAGMENTACIÓN
DEL HÁBITAT**



Camila Monasterio Martín

Depto. Ecología Evolutiva

Museo Nacional de Ciencias Naturales

e-mail: camila@mncn.csic.es

Directores: Alfredo Salvador y José A. Díaz

La distribución de las especies está restringida a aquellos lugares en los que se dan las combinaciones de factores bióticos y abióticos que permiten que la tasa de natalidad iguale o supere a la de mortalidad haciendo posible su supervivencia. Sin embargo, los límites de este rango geográfico son dinámicos a lo largo del espacio y del tiempo, debido a cambios en factores ecológicos (por ej. clima, abundancia de otras especies) o por la acción de la selección natural sobre rasgos que influyen en la distribución de los organismos (por ej. dispersión, selección de hábitat). Por tanto, los rangos geográficos actuales son reflejo, tanto de estas interacciones biológicas y físicas que actúan en el presente, como de las vicisitudes históricas que han acontecido en el pasado.

La distribución de los lacértidos del género *Iberolacerta* constituye un claro ejemplo, donde las poblaciones actuales son relictas de periodos glaciares, cuando se refugiaron en los sistemas montañosos mediterráneos. Tras la glaciación, sus poblaciones experimentaron una acusada

fragmentación, quedando acantonadas en las montañas de la Península Ibérica, dando lugar a fenómenos de especiación, tal y como han revelado recientemente varios estudios morfológicos y moleculares. De este modo, se han definido nuevas especies en el género *Iberolacerta*, todas ellas antes consideradas como pertenecientes al único taxón de *Lacerta monticola*.

Tal es el caso de *Iberolacerta cyreni*, un endemismo ibérico, que se encuentra en el Sistema Central (Sierras de Guadarrama, Gredos y Béjar), donde sus poblaciones se encuentran divididas en subpoblaciones, hallándose únicamente a partir de los 1600m de altitud. En la Sierra de Guadarrama ocupa su rango altitudinal más elevado, desde los 1760 m (Puertos de Navacerrada y Cotos) hasta las cumbres (2340 m de Peñalara). La especie ocupa preferentemente roquedos de alta montaña pero se desconocen los factores que mantienen a *I. cyreni* aislada en ambientes alpinos y que impiden a las poblaciones prosperar en formaciones de menor altitud. Hay autores que, basándose en datos moleculares, apuntan a una posible competencia en el pasado con especies del género *Podarcis*, como una de las principales causas de la confinada distribución de *I. cyreni*, pero no hay evidencias experimentales que corroboren la existencia de este fenómeno en la actualidad. Por otra parte, la IUCN, que cataloga a la especie como En Peligro, considera la degradación del hábitat (por ej. construcción de infraestructuras tales como pistas de esquí y carreteras) como causa



principal en el declive de las poblaciones de la lagartija carpetana.

El presente proyecto de tesis doctoral toma como punto de partida las siguientes cuestiones:

- Esclarecer la Posible Relación entre el Límite de Distribución Altitudinal Inferior de *Iberolacerta cyreni* y los Tipos de Hábitat, Topografía (Altitud, Orientación) y Presencia de Otras Especies.

Aunque se ha estudiado el microhábitat preferido dentro de la zona donde es relativamente abundante, poco se sabe acerca del comportamiento de *I. cyreni* con respecto al hábitat a medida que se descende en altitud.

Para dar respuestas en este sentido, se realizó un estudio de su distribución a escala regional y a lo largo de un gradiente altitudinal en la Sierra de Guadarrama. Durante la primavera y el verano de 2006, se llevaron a cabo censos de lagartijas caminando a lo largo de transectos (200m) ubicados en zonas de condiciones contrastadas en cuanto al tipo de hábitat (pinares, piornales, roquedos), orientación y altitud. Se contó el número de individuos, tanto de *Iberolacerta cyreni*, como de *Podarcis muralis* y *Podarcis hispanica* avistados en una banda de 5m de ancho y se anotaron coordenadas UTM y altitud. Posteriormente se caracterizó el hábitat (por ej. cobertura suelo, tipo y altura de la vegetación, etc.) en 10 puntos a lo largo del

transecto mediante el uso de variables diseñadas *ad hoc*.

Este diseño permitirá relacionar la abundancia relativa de *Iberolacerta cyreni* con las variables medidas en el estudio (altitud, orientación, microhábitat, otras especies) a escala regional.

- Establecer si Existe Flujo Genético entre las Poblaciones de *Iberolacerta cyreni* Usando Marcadores Moleculares (Microsatélites).

Sería de gran interés conocer el alcance real de la fragmentación de las poblaciones, es decir, si se trata de una mera discontinuidad del hábitat que la especie es capaz de superar mediante migración, o si por el contrario, se trata de una barrera infranqueable que da lugar al aislamiento genético.

Para ello, se escogieron 6 poblaciones (Bola del Mundo, Siete Picos, Montón de Trigo, La Morcuera, Pico Nevero y Peñalara) y se capturaron de 20-25 individuos de cada población. Los ejemplares



capturados fueron medidos y a continuación se les extrajo una muestra de tejido muscular (porción de la cola de 1 cm aproximadamente). La muestra se guardó en tubos con alcohol. A continuación, los individuos fueron marcados con pintura y liberados en el mismo lugar de captura.

Actualmente se está llevando a cabo el trabajo de laboratorio (extracciones de ADN y amplificación de microsatélites por PCR para su posterior secuenciación) en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. Los resultados darán idea de la estructura genética de estas poblaciones en la Sierra de Guadarrama.

Con los datos obtenidos durante este primer año de beca se realizarán varios trabajos científicos, algunos de ellos ya en preparación.

Planteamiento para los próximos años:

Los resultados de este año permitirán contextualizar la situación de *I. cyreni* en la Sierra de Guadarrama en cuanto a la fragmentación de sus poblaciones y a las posibles causas involucradas. Análisis preliminares del estudio de distribución a escala regional indican que la especie evita los pinares (*Pinus sylvestris*), tal y como se esperaba. Pero no sabremos si los individuos son capaces de migrar a través de estas formaciones hasta que no estén los resultados genéticos disponibles. Una vez conocido el grado de aislamiento al que se ven sometidas las poblaciones en las

cumbres de la sierra, se procederá a explorar las siguientes cuestiones:

- ¿Existe competencia interespecífica entre *I. cyreni* y especies del género *Podarcis*?
- ¿Se predicen, por ejemplo, cambios en el tamaño de los parches de hábitat susceptibles de ocupación que puedan conllevar extinciones locales y/o cambios en la dinámica poblacional de la especie?
- ¿Cómo es la dependencia térmica de los rasgos orgánicos fisiológicamente relevantes cerca de los límites inferior y superior del rango altitudinal de distribución? ¿Hay evidencias de variación potencialmente adaptativa o de maladaptación a temperaturas altas y/o altitudes bajas?
- ¿Qué hace que *I. cyreni* sea un endemismo de alta montaña mientras que su especie hermana *I. monticola* se extiende desde el nivel del mar hasta los 2000 m?
- En función de lo comentado, ¿cómo se predice que sea la respuesta de las poblaciones de *I. cyreni* ante distintos escenarios posibles de cambio climático global (al que cabría añadir los efectos concomitantes de la fragmentación y/o degradación del hábitat)?

Los resultados no sólo contribuirán al conocimiento de los procesos que han llevado a esta especie a presentar una distribución tan restricta, sino que aportará información de gran interés para la conservación de *Iberolacerta cyreni* en la Sierra de Guadarrama.

**VARIACIONES POBLACIONALES EN LAS SEÑALES QUÍMICAS
Y SU PAPEL EN LOS PROCESOS DE AISLAMIENTO
REPRODUCTIVO Y ESPECIACIÓN EN EL “COMPLEJO DE
ESPECIES” DE LA LAGARTIJA IBÉRICA (*Podarcis hispanica*)**



Marianne Gabirot

Depto. Ecología Evolutiva

Museo Nacional de Ciencias Naturales

e-mail: mcnmg805@mncn.csic.es

Directores : José Martín y Pilar López

Las señales favorecidas por la selección sexual tienen un papel importante en el reconocimiento y la divergencia entre especies. Los mecanismos de reconocimiento sexual utilizan señales que pueden ser visuales, olfativas, auditivas y/o táctiles.

En muchos animales, las señales químicas son importantes tanto para el reconocimiento de especies y la especiación. Al igual que en los invertebrados, en los reptiles las señales químicas juegan un papel muy importante. Es el caso de las lagartijas y los ofidios, que poseen un sistema sensorial químico muy bien desarrollado, los estímulos químicos podrían ser la base de un reconocimiento intraespecífico y de especiación.

Muchas lagartijas disponen, en la parte ventral de las patas de unas estructuras epidérmicas similares a poros por medio de las cuales secretan sustancias químicas. Se trata de secreciones holocrinas, producidas por glándulas femorales, que son especialmente abundantes en los

machos en el periodo reproductivo. Se sabe que estas secreciones podrían informar sobre el estatus del macho y su habilidad competitiva. Pero, también se ha visto que podrían transmitir a las hembras información sobre la calidad del macho, o servir como una herramienta de reconocimiento entre especies. Por su implicación en la selección sexual, estas secreciones y su evolución podrían llevar a un proceso de especiación.

Estudios morfológicos y moleculares han sugerido que la Lagartija Ibérica *Podarcis hispanica*, considerada como una sola especie, podría tratarse en realidad de un complejo de especies con un mínimo cinco linajes monofiléticos.

Esta especie ha desarrollado un sistema quimiosensorial que le permite diferenciar entre especies y sexos. Las hembras utilizan las secreciones de los machos como fuente de información decisiva en su elección de pareja. De modo que, si las preferencias de la hembra por las secreciones del macho evolucionasen de forma diferente en diferentes poblaciones, se podría dar el caso de aislamiento reproductivo entre estas poblaciones.

Se han identificado dos tipos alopátricos en el suroeste, centro y norte de la Península Ibérica. *P. hispanica* de tipo 1 se encuentra en el Noroeste, donde las condiciones ambientales son húmedas mientras que el tipo 2 ocupa el centro y sur de la península cuyo clima es mediterráneo



Sin embargo, estos dos tipos podrían estar en contacto geográficamente sin producirse aislamiento reproductivo. Por ejemplo, en la sierra de Guadarrama (centro de la península), viven poblaciones separadas pero sin aislamiento geográfico, es decir, los individuos del tipo 1 pueden encontrarse con individuos del tipo 2.

Es en este contexto en el cual mi tesis pretende estudiar y conocer si existe reconocimiento interespecifico y cuáles son los mecanismos de aislamiento que podrían dar lugar a un proceso de especiación dentro este complejo de especies en la zona norte de la Comunidad de Madrid.

Recientemente se ha demostrado, mediante análisis químico, que los machos de los dos tipos de la sierra de Guadarrama, situados en condiciones ambientales diferentes, poseen diferencias en la composición química y proporción de compuestos químicos en las secreciones. Los machos de tipo 1 que se encuentran en un microclima mas húmedo, tienen más ceras y una abundancia mayor de ácidos grasos de cadena larga (que son compuestos más estables), que los de tipo 2 que viven en un medio más seco.

Los machos de cada tipo pueden discriminarse entre ellos por medio de las señales químicas. Sin embargo esto no está tan claro en el caso de las hembras. Diferentes experimentos de reconocimiento quimiosensorial han demostrado que las hembras no discriminan entre los dos tipos de secreciones. Sin embargo eso no

significa que las hembras tengan preferencias por un tipo de macho. Además, se desconoce que pasa al nivel químico. Es posible, que aunque las dos poblaciones tengan secreciones diferentes, quizás no las utilicen de la misma manera. Todas estas cuestiones fueron las que dieron lugar al inicio de mi tesis.

En el primer año los objetivos han sido:

- Caracterizar los microhábitats disponibles y usados por cada población, y también medir las características morfológicas y del estado de salud de las lagartijas de cada población (por ej., tamaño corporal y color ventral de los machos),
- Experimentos de elección por las hembras de sustratos marcados con secreciones de los machos, para conocer si las hembras eligen los machos de su misma población, o si las hembras utilizan criterios independientes de la población de origen del macho.
- Probar la capacidad quimiosensorial de reconocimiento de los compuestos químicos que se encuentran en las secreciones por los individuos de cada población y sexo.

- Hábitat, Morfología y Estado de Salud de Cada Población.

La población del tipo 1 se encuentra en el Valle de Fuenfría (40°47'N, 4°03'W, 1750 m altitud), muy próximo a Cercedilla. La población de tipo 2 se ubica en una de los afloramientos rocosos de la Golondrina, cercano también a Cercedilla (40°44'N, 4°02'W, 1250 m altitud).

En cada zona se ha medido la composición de los micro y macrohábitats (vegetación, rocas, refugios, etc.) donde se encontraban individuos de lagartija, además de puntos escogidos al azar para estimar la disponibilidad de microhábitats.

Los primeros análisis muestran que no hay diferencias entre los dos lugares con respecto a la disponibilidad de vegetación, rocas y refugio. No obstante, sí se observan diferencias significativas en lo que se refiere a la altitud, temperatura y humedad. Y estas diferencias podrían ser influyentes en los individuos de ambas poblaciones, dando lugar a dos tipos dentro de la misma especie. El análisis de estos parámetros microclimáticos se realizará el próximo año.

También, se han medido las características morfológicas, la coloración ventral de los machos y varios parámetros que caracterizan del estado de salud de las individuos de las dos poblaciones, pero estos datos todavía están siendo analizados.



- Elección de las Secreciones Femorales de los Machos por Parte de las Hembras.

Las hembras de cada población han sido expuestas durante el periodo de reproducción a secreciones de machos de su misma población o diferente. Estimándose sus preferencias por el tiempo pasado en cada uno de los sustratos. Los primeros resultados no muestran diferencias de elección entre las poblaciones. Es decir, las hembras no eligen específicamente las secreciones de los machos de su propia población.

Además, se han tomado muestras de las secreciones de los machos que están ahora analizándose mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS). Queremos probar si la

elección de la hembra sigue algún parámetro indicador de la calidad individual del macho, e independiente de su población de origen, como podrían ser ciertos compuestos químicos de las secreciones de los machos, que se sabe están relacionados con la calidad de la respuesta inmune de los machos.

- Respuestas Quimiosensoriales a Compuestos Químicos.

El análisis químico de las secreciones de los machos ha sugerido que algunos compuestos podían ser utilizados en la comunicación entre individuos. Por eso, hemos medido las respuestas quimiosensoriales de machos y hembras de las dos poblaciones hacia algunos compuestos químicos presentes en las secreciones como: el colesterol, pro-vitamina D₃, hexadecanol, ácido hexadecanoico, y octadecanol. Los análisis preliminares muestran que los individuos detectan bien los compuestos, pero no hay diferencia de respuesta a los compuestos entre poblaciones.

Los resultados de este año han sugerido que la separación entre las dos poblaciones no está tan clara como parece. Hay que estudiar más en detalle los hábitats y el concepto de especiación. Por lo que el próximo año se han programado otros experimentos como, por ejemplo, un experimento de apareamiento en el laboratorio entre individuos de la misma población o diferentes poblaciones, con el fin de

estudiar si existe aislamiento reproductivo efectivo, y si los posibles descendientes "híbridos" tienen desventajas frente a las crías de individuos del mismo tipo.

Parte de estos resultados se han presentado en dos congresos, y artículos científicos con los resultados obtenidos en el presente año están en proceso de escritura.

Publicaciones

Martín, J., López, P., **Gabirot, M.** y Pilz, K. M. En prensa. Effects of testosterone supplementation on chemical signals of male Iberian wall lizards: consequences for female mate choice. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, en prensa.

Comunicaciones en Congresos

López, P., Martín, J., **Gabirot, M.** y Pilz, K. 2006. Efectos de la testosterona en las señales químicas de machos de lagartija Ibérica: consecuencias para la elección de pareja. Comunicación Oral. *VIII Congreso Iberoamericano de Etología*. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).

Gabirot, M., López, P. y Martín, J. 2006. Las preferencias de las hembras basadas en señales químicas pueden evitar el aislamiento reproductivo efectivo entre tipos de la lagartija Ibérica (*Podarcis hispanica*). *IX Congreso Luso - Español de Herpetología*. San Sebastián, octubre 2006.

INSTITUCIONES Y PERSONAL INVESTIGADOR QUE HA UTILIZADO “EL VENTORRILLO” EN EL 2006



Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid:

Depto. Ecología Evolutiva

Investigadores de plantilla:

Montserrat Gomendio

Pilar López

José Martín

Santiago Merino

Juan Moreno

Eduardo Roldán

Alfredo Salvador

Juan José Sanz

Contratados postdoctorales:

Emilio Civantos

Juan Antonio Fargallo

Diego Gil

Pedro L. Moreira

Vicente Polo

Becarios predoctorales:

José Benavént

Elena Bulmer

Carlos Cabido

Paty Celis

Marianne Gabirot

Ismael Galván

Adega Gonzalo

Oscar Gordo

Jesús Á. Lemus

Elisa Lobato

Isabel López

Josué Martínez de la Puente

Camila Monasterio

Judith Morales

Nuria Polo-Cavia

Iñaki Rodríguez-Prieto

Pablo Vergara

*Depto. Biología Evolutiva
y Biodiversidad*

Investigadores de plantilla:

Jaime Bosch

Luis María Carrascal

José Luis Nieves Aldrey

Contratados postdoctorales:

Pedro A. Rincón

Estación Biológica de Doñana (CSIC), Sevilla:

*Grupo de Biología de
Especies Cinéticas*

Becarios predoctorales:

Diana Pérez-Aranda



Universidad de Valladolid:

ETS Ingenierías Agrarias,

Depto. Ciencias Agroforestales

Area de Zoología

Profesor ayudante doctor:

Juan José Luque-Larena



Universidade da Coruña:

Facultad de Ciencias

Depto. de Biología Animal,

Biología Vexetal e Ecoloxía

Profesor titular:

Pedro Galán



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Universidad de Alcalá de Henares, Madrid:

Facultad de Farmacia

Profesor contratado doctor:

Javier Martínez



Universidad Complutense de Madrid:

Facultad de Ciencias Biológicas

Depto. Biología Animal

Profesor titular:

José A. Díaz



Universidad de Granada:

Facultad de Ciencias

Depto. Biología Animal

Profesor ayudante doctor:

Manuel Martín-Vivaldi





Universidade de Lisboa (Portugal):
Centro de Biologia Ambiental.
Contratados postdoctorales:
José Pedro Sousa do Amaral

Universidad de Chile: 
Facultad de Ciencias
Laboratorio de Ecología Terrestre
Becarios predoctorales:
Silvina Ippi Oporto

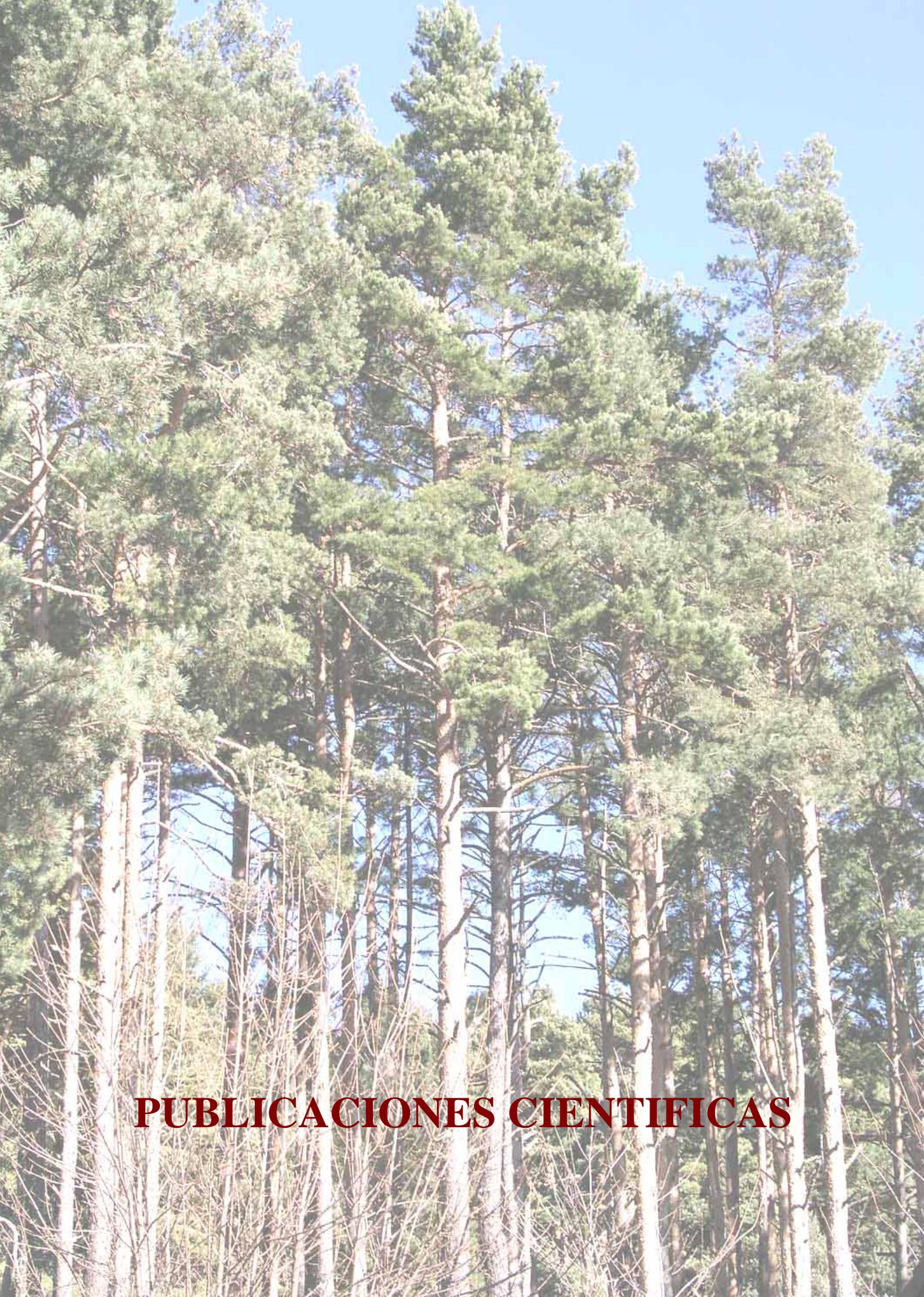


**Netherlands Institute of Ecology
(NIOO-KNAW) (Holanda):**
Centre for Terrestrial Ecology,
Dept. Animal Population Biology
Contratados postdoctorales:
Luisa Amo
Gustavo Tomás



**Max Planck Institute for
Ornithology (Alemania):**
Becarios predoctorales:
Marc I. Förschler





PUBLICACIONES CIENTIFICAS

PUBLICACIONES DEL AÑO 2006

- AMO, L., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2006). Can wall lizards combine chemical and visual cues to discriminate predatory from non-predatory snakes inside refuges?. **Ethology** 112: 478-484.
- AMO, L., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2006). Nature-based tourism as a form of predation risk affects body condition and health state of *Podarcis muralis* lizards. **Biological Conservation** 131: 402-409.
- AMO, L., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2006). Efectos negativos de las pistas de esquí en la conservación de la lagartija carpetana. **Quercus** 244: 22-26.
- ARAGÓN, P., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2006). Roles of male residence and relative size in the social behavior of iberian rock lizards, *Lacerta monticola*. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 59: 762-769.
- ARRIERO, E. y FARGALLO, J.A. (2006). Habitat structure of managed forests is associated with the expression of carotenoid-based coloration in nestling blue tits *Parus caeruleus*. **Naturwissenschaften** 93: 173-180.
- ARRIERO, E., SANZ, J.J. y ROMERO-PUJANTE, M. (2006). Habitat structure in Mediterranean deciduous oak forests in relation to reproductive success in the Blue tit *Parus caeruleus*. **Bird Study** 53: 12-19
- ASKEW, R.R. y NIEVES-ALDREY, J.L. (2006). Calosotinae and Neanastatinae in the Iberian Peninsula and Canary Islands, with descriptions of new species and a supplementary note on *Brasaema* Cameron, 1884 (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eupelmidae). **Graellsia** 62: 87-100.
- BOSCH, J. y MARTÍNEZ-SOLANO, I. (2006). Chytrid fungus infection related to unusual mortalities of *Salamandra salamandra* and *Bufo bufo* in the Peñalara Natural Park, Spain. **Oryx** 40: 84-89.
- BOYERO, L., RINCÓN, P.A., y BOSCH, J. (2006). Case selection by a limnephilid caddisfly *Potamophylax latipennis* (Curtis) in response to different predators. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 59: 364-372.
- BOSCH, J., RINCÓN, P.A., BOYERO, L., y MARTÍNEZ-SOLANO, I. (2006). Effects of introduced salmonids on a montane population of Iberian frogs. **Conservation Biology** 20: 180-189.

- CARRASCAL, L.M. y ALONSO, C.L. (2006). Habitat use under latent predation risk. A case study with wintering forest birds. **Oikos** 112: 51-62.
- CARRASCAL, L.M. y DÍAZ, L. (2006). Winter bird distribution in abiotic and habitat structural gradients. A case study with mediterranean montane oakwoods. **EcoScience** 13: 100-110.
- CARRASCAL, L.M. y PALOMINO, D. (2006). Determinantes de la distribución geográfica de la familia Turdidae en la Península Ibérica. **Ardeola** 53: 127-141
- CARRASCAL, L.M. y PALOMINO, D. (2006). Rareza, estatus de conservación y sus determinantes ecológicos. Revisión de su aplicación a escala regional. **Graellsia** (número extraordinario) 62: 525-540.
- CARRASCAL, L.M., PALOMINO, D. y SEOANE, J. (2006). Fundamentos ecológicos y biogeográficos de la rareza de la avifauna madrileña. Una propuesta de modificación del catálogo regional de especies amenazadas. **Graellsia** (número extraordinario) 62: 485-509.
- CARRASCAL, L.M. y POLO, V. (2006). Effects of wing area reduction on winter body mass and foraging behaviour in coal tits: field and aviary experiments. **Animal Behaviour** 72: 663-672.
- CARRASCAL, L.M., SEOANE, J., PALOMINO, D., ALONSO, C.L. y LOBO, J.M. (2006). Species-specific features affect the ability of census derived models to map avian distribution. **Ecological Research** 21: 681-691.
- DÍAZ, L. (2006). Influences of forest type and forest structure on bird communities in oak and pine woodlands in Spain. **Forest Ecology & Management** 223: 54-65.
- DÍAZ, L. y CARRASCAL, L.M. (2006). Influence of habitat structure and nest site features on predation pressure of artificial nests in mediterranean oak forests. **Ardeola** 53: 69-81.
- GONZALO, A., CABIDO, C., GALÁN, P., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2006). Predator, but not conspecific, chemical cues influence pond selection by recently metamorphosed Iberian green frogs, *Rana perezi*. **Canadian Journal of Zoology** 84: 1295-1299.
- LOBATO, E., MORENO, J., MERINO, S., SANZ, J.J., ARRIERO, E., MORALES, J., TOMÁS, G. y MARTÍNEZ DE LA PUENTE, J. (2006). Maternal clutch reduction in the pied flycatcher: an undescribed clutch size adjustment mechanism. **Journal of Avian Biology** 37: 637-641.
- LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2006). Lipids in the femoral gland secretions of male Schreiber's green lizards, *Lacerta schreiberi*. **Zeitschrift für Naturforschung C - Journal of Biosciences** 61: 763-768.

- LÓPEZ, P., AMO, L. y MARTÍN, J. (2006). Reliable signaling by chemical cues of male traits and health state in male lizards, *Lacerta monticola*. **Journal of Chemical Ecology** 32: 473-488.
- LUQUE-LARENA, J.J. y LÓPEZ, P. (2006). El topillo de Cabrera ya había sido criado antes en cautividad. **Quercus** 246: 4.
- LUQUE-LARENA, J.J., LÓPEZ, P. y GOSÁLBEZ, J. (2006). Organización social y comunicación química del topillo nival. **Quercus** 248: 37-41.
- MARTÍN, J. y LÓPEZ, P. (2006). Age-related variation in lipophilic chemical compounds from femoral gland secretions of male lizards *Psammodromus algirus*. **Biochemical Systematics and Ecology** 34: 691-697.
- MARTÍN, J. y LÓPEZ, P. (2006). Chemosensory responses by female Iberian wall lizards, *Podarcis hispanica*, to selected lipids found in femoral gland secretions of males. **Journal of Herpetology** 60: 556-561.
- MARTÍN, J. y LÓPEZ, P. (2006). Interpopulational differences in chemical composition and chemosensory recognition of femoral gland secretions of male lizards *Podarcis hispanica*: implications for sexual isolation in a species complex. **Chemoecology** 16: 31-38.
- MARTÍN, J. y LÓPEZ, P. (2006). Links between male quality, male chemical signals, and female mate choice in Iberian rock lizards. **Functional Ecology** 20: 1087-1096.
- MARTÍN, J. y LÓPEZ, P. (2006). Premating mechanisms favoring or precluding speciation in a species complex: chemical recognition and sexual selection between types in the lizard *Podarcis hispanica*. **Evolutionary Ecology Research** 8: 643-658.
- MARTÍN, J. y LÓPEZ, P. (2006). Vitamin D supplementation increases the attractiveness of males' scent for female Iberian rock lizards. **Proceedings of the Royal Society of London (Ser. B)** 273: 2619-2624.
- MARTÍN, J., LUQUE-LARENA, J.J. y LÓPEZ, P. (2006). Collective detection in escape responses of temporary groups of Iberian green frogs. **Behavioral Ecology** 17: 222-226.
- MARTÍNEZ DE LA PUENTE, J., MERINO, S., TOMÁS, G. MORENO, J., MORALES, J. y LOBATO, E. (2006). Are multiple gametocyte infections in malarial parasites an adaptation to ensure fertility? **Parasitology** 132: 23-28.
- MERINO, S., MARTÍNEZ, J., MARTÍNEZ DE LA PUENTE, J., CRIADO-FORNELIO, Á. TOMÁS, G., MORALES, J., LOBATO E. y GARCÍA-FRAILE, S. (2006). Molecular characterization of the 18s rDNA gene of an avian *Hepatozoon* reveals that it is closely related to *Lankesterella*. **Journal of Parasitology** 92:6.

- MERINO, S., MORENO, J., TOMÁS, G., MARTÍNEZ, J., MORALES, J., MARTÍNEZ DE LA PUENTE, J. y OSORNO, J.L. (2006). Effects of parental effort on blood stress protein HSP60 and immunoglobulins in female blue tits: a brood size manipulation experiment. **Journal of Animal Ecology** 75: 1147-1153.
- MØLLER, A.P., MARTÍN-VIVALDI, M., MERINO, S. y SOLER, J.J. (2006). Density-dependent and geographical variation in a immune response in birds. **Oikos** 115: 463-474.
- MORALES, J., MORENO, J., LOBATO, E., MERINO, S., TOMÁS, G., MARTÍNEZ DE LA PUENTE y MARTÍNEZ, J. (2006). Higher stress protein levels are associated with lower humoral and cell-mediated immune responses in pied flycatcher females. **Functional Ecology** 20: 647-655.
- MORALES, J., SANZ, J.J. y MORENO, J., (2006). Egg colour reflects the amount of yolk maternal antibodies and fledging success in a songbird. **Biology Letters** 2: 334-336
- MOREIRA, P.L., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2006). Femoral secretions and copulatory plugs convey chemical information about male identity and dominance status in Iberian rock lizards (*Lacerta monticola*). **Behavioral Ecology and Sociobiology** 60: 166-174.
- MORENO, J., LOBATO, E., MORALES, J., MERINO, S., TOMÁS, G., MARTÍNEZ DE LA PUENTE, J., SANZ, J.J., MATEO, R. Y SOLER, J.J. (2006). Experimental evidence that egg colour indicates female condition at laying in a songbird. **Behavioral Ecology** 17: 651-655.
- MORENO, J., MORALES, J., LOBATO, E., MERINO, S., TOMÁS, G. y MARTÍNEZ DE LA PUENTE, J. (2006). More colourful eggs induce a higher relative paternal investment in the pied flycatcher: a cross-fostering experiment. **Journal of Avian Biology** 37: 555-560.
- ORTIZ,-SÁNCHEZ, F.J., REY DEL CASTILLO, C. y NIEVES-ALDREY, J.L. (2006). Abundancia, diversidad y variación estacional de géneros de apoideos (Hymenoptera, Apoidea) en dos enclaves naturales de la Comunidad de Madrid (Centro de España). **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa** 38: 247-259.
- OSORNO, J.L., MORALES, J., MORENO, J., MERINO, S., TOMÁS, G. y VÁSQUEZ, R. (2006). Evidence for differential maternal allocation to eggs in relation to manipulated male attractiveness in the pied flycatcher (*Ficedula hypoleuca*). **Journal of Ornithology** 147: 605-611.
- PALOMINO, D. y CARRASCAL, L.M. (2006). Urban influence on birds at a regional escale. A case study with the avifauna of northern Madrid province. **Landscape & Urban Planning** 77: 276-290.
- POLO, V. y BAUTISTA, L.M. (2006). Daily routines of body mass gain in birds: 1. An exponential model. **Animal Behaviour** 72: 503-516.

- POLO, V. y BAUTISTA, L.M. (2006). Daily routines of body mass gain in birds: 2. An experiment with reduced food availability. **Animal Behaviour** 72: 517-522.
- RODRÍGUEZ-PRIETO, I., FERNÁNDEZ-JURICIC, E. y MARTÍN, J. (2006). Anti-predator behavioral responses of mosquito pupae to aerial predation risk. **Journal of Insect Behavior** 19: 373-381.
- SOLER, M., MARTÍN, J., TOCINO, L., CARRANZA, J., CORDERO, A., MORENO, J., SENAR, J.C., VALDIVIA, M. y BOLIVAR, F. (Eds.) (2006). **Fauna en Acción. Guía para Observar Comportamiento Animal en España**. Lynx edicions. Bellaterra, Barcelona.
- TOMÁS, G., MERINO, S., MORENO, J., SANZ, J.J., MORALES, J. y GARCÍA-FRAILE, S. (2006). Nest weight and female health in the blue tit (*Parus caeruleus*). **The Auk** 123: 1013-1021.

COMUNICACIONES A CONGRESOS Y CONFERENCIAS:

- BULMER, E., CELIS, P. y GIL, D. Sibling negotiation in the spotless starling. Poster. **11th International Behavioural Ecology Conference (ISBE)**. Jul. 2006. Tours (Francia),
- CABIDO, C., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. Diferencias microgeográficas en señales químicas de los machos, reconocimiento químico y elección de pareja por las hembras en la lagartija carpetana, *Iberolacerta cyreni*: consecuencias en los procesos de especiación. Comunicación Oral. **IX Congreso Luso-Español de Herpetología**. 3-7 Oct. 2006. San Sebastián.
- CABIDO, C., LÓPEZ, P., GALÁN, P. y MARTÍN, J. Implicaciones de la divergencia en el uso de señales en la selección sexual del grupo de especies de la lagartija serrana. Comunicación Oral. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).
- CIVANTOS, E., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. Efectos no letales del riesgo de depredación sobre el crecimiento de juveniles de lagartija. Poster. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).
- DE NEVE, L., FARGALLO, J.A., VERGARA, P., JARÉN, M. y LUACES, I. La inversión materna en carotenos afecta el estado nutricional de los pollos. Comunicación oral. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).

- FARGALLO, J.A., MARTÍNEZ-PADILLA, J., TOLEDANO-DÍAZ, A., SANTIAGO-MORENO, J., y DÁVILA, J.A. Testosterona y vulnerabilidad postnatal ligada al sexo en aves. Comunicación oral. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).
- GABIROT, M., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. Las preferencias de las hembras basadas en señales químicas pueden evitar el aislamiento reproductivo efectivo entre tipos de la lagartija Ibérica (*Podarcis hispanica*). Poster. **IX Congreso Luso-Español de Herpetología**. 3-7 Oct. 2006. San Sebastián.
- GONZALO, A., LÓPEZ, P., y MARTÍN, J. Los renacuajos de rana verde Ibérica aprenden a reconocer nuevos depredadores mediante las sustancias de alarma de conoespecíficos. Poster. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).
- GONZALO, A., LÓPEZ, P., y MARTÍN, J. Las señales químicas de depredadores y conoespecíficos afectan a la selección de refugios por individuos adultos de sapo corredor (*Bufo calamita*). Poster. **IX Congreso Luso-Español de Herpetología**. 3-7 Oct. 2006. San Sebastián.
- LOBATO, E., MORENO, J., MERINO, S., MORALES, J., TOMÁS, G., MARTÍNEZ-DE LA PUENTE, J. y MARTÍNEZ, J. Prolactina como inmunomodulador en el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*). Comunicación oral. “**VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).
- LOBATO, E., MORENO, J., MERINO, S., MORALES, J., TOMÁS, G. y MARTÍNEZ-DE LA PUENTE, J. Circulating prolactin is associated to total immunoglobulins and specific humoral response in pied flycatchers (*Ficedula hypoleuca*). Póster: **11th International Behavioral Ecology Congress**, Tours, Francia, 23-29 Julio 2006.
- LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. Los machos de lagartija carpetana (*Iberolacerta cyreni*) reducen los costes de las luchas mediante el cotejado de olores. Comunicación Oral. **IX Congreso Luso-Español de Herpetología**. 3-7 Oct. 2006. San Sebastián.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J., GABIROT, M. y PILZ, K. Efectos de la testosterona en las señales químicas de machos de lagartija Ibérica: consecuencias para la elección de pareja. Comunicación Oral. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).
- LUQUE-LARENA, J.J., MONREAL-SALGADO, E., BAGLIONE, V., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. ¿Cómo afectan los olores residuales a las capturas de pequeños mamíferos?. Poster. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).

- MARTÍN, J. y LÓPEZ, P. El suplemento de vitamina D en la dieta aumenta el atractivo de los machos de lagartija carpetana. Comunicación Oral. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).
- MARTÍN, J. y LÓPEZ, P. Relaciones entre calidad del macho, señales químicas y elección de pareja por las hembras en la lagartija carpetana (*Iberolacerta cyreni*). Comunicación Oral. **IX Congreso Luso-Español de Herpetología**. 3-7 Oct. 2006. San Sebastián.
- MARTÍNEZ-DE LA PUENTE, J., MERINO, S., MORENO, J., TOMÁS, G., MORALES, J., LOBATO, E., GARCÍA-FRAILE, S., y MARTÍNEZ, J. ¿Son el color y la cantidad de moteado del huevo indicadores del estado de salud y condición en el herrerillo común? Comunicación oral. **XVIII Congreso Español y III Ibérico de Ornitología**. Elche (Alicante, España), 12-15 Oct. de 2006.
- MARTÍNEZ- DE LA PUENTE, J., MERINO, S., TOMÁS, G., MORENO, J., LOBATO, E., MARTÍNEZ, J. y GARCÍA- FRAILE, S. Experimental reduction of *Haemoproteus majoris* intensity of infection with primaquine increase between-year survival rate in a wild passerine bird. Póster. **11th International Congress of Parasitology (ICOPAXI)**, Glasgow, Escocia, 6-11 Ag. 2006.
- MERINO, S., MARTINEZ, J., MARTÍNEZ-DE LA PUENTE J., CRIADO-FORNELIO, A., TOMÁS, G., MORALES, J., LOBATO, E. y GARCÍA-FRAILE, S. An avian *Hepatozoon* is closely related to *Lankeresterella* as revealed by 18S rDNA gene characterization. Póster. **11th International Congress of Parasitology (ICOPAXI)**, Glasgow, Escocia, 6-11 Ag. 2006.
- MORALES, J., MORENO, J., MERINO, S., SANZ, J.J., TOMÁS, G., ARRIERO, E., LOBATO, E. y MARTÍNEZ DE LA PUENTE, J. Mudar pronto el plumaje aumenta la supervivencia y reduce el éxito reproductor. Comunicación Oral. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).
- MORALES, J., MORENO, J., SANZ, J.J, LOBATO, E., MERINO, S., TOMÁS, G., MARTÍNEZ-DE LA PUENTE, J., y SOLER, J.J. Blue-green eggshell colour reflects female immunological and nutritional condition and the amount of maternal antibodies in eggs. Comunicación oral: **11th International Behavioral Ecology Congress**, Tours, Francia, 23-29 Julio 2006.
- MORENO, J., MORALES, J., SANZ, J.J. LOBATO, E., MERINO, S., TOMÁS, G., MARTÍNEZ-DE LA PUENTE, J. y SOLER, J.J. El color azul de los huevos como señal de calidad fenotípica de la hembra. Comunicación Oral. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).

- MORENO, J. El fenotipo extendido y la selección sexual en aves: huevos, nidos y artefactos. Ponencia oral invitada. **XVIII Congreso Español y III Ibérico de Ornitología**. Elche (Alicante, España), 12-15 Oct. de 2006.
- MORENO, J. Presidencia de Sesión sobre "Sexual selection" y ponencia con Título: Egg blue colour as a sexually selected signal in the pied flycatcher. **XXIV Congreso Internacional de Ornitología**. Hamburgo (Alemania). Ag. 2006.
- MÜLLER, W., DEPTUCH, K., LOPEZ, I. y GIL, D. Experimentally elevated yolk androgen levels benefit offspring development: on the adaptive significance of among clutch variation. Comunicación oral. **11th International Behavioural Ecology Conference (ISBE)**. Jul. 2006. Tours (Francia),
- POLO-CAVIA, N., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. Respuestas quimiosensoriales en galápagos: consecuencias en la competencia con especies invasoras. Poster. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).
- POLO-CAVIA, N., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. Las diferencias en la percepción del riesgo de depredación como ventaja competitiva del galápagos americano (*Trachemys scripta*) sobre el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*). Comunicación Oral. **IX Congreso Luso-Español de Herpetología**. 3-7 Oct. 2006. San Sebastián.
- VERGARA, P. y FARGALLO, J.A. Retraso de la maduración del plumaje en cernícalos vulgares. ¿Imitación de la hembra, indicación de subordinación o ambos? Comunicación oral. **VIII Congreso Iberoamericano de Etología**. 19-22 Sept. 2006. Puerto de la Cruz (Tenerife).



LISTA ACUMULADA DE PUBLICACIONES (1991-2005)

2005

- AMO, L., FARGALLO, J. A., MARTÍNEZ-PADILLA, J., MILLÁN, J., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2005). Prevalence and intensity of blood and intestinal parasites in a field population of a Mediterranean lizard, *Lacerta lepida*. **Parasitology Research** 96:413-417.
- AMO, L., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2005). Chemical assessment of predation risk in the wall lizard, *Podarcis muralis*, is influenced by time exposed to chemical cues of ambush snakes. **Herpetological Journal** 15:21-25.
- AMO, L., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2005). Flexibility in antipredatory behavior allows wall lizards to cope with multiple types of predators. **Annales Zoologici Fennici** 42:109-121.
- AMO, L., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2005). Prevalence and intensity of haemogregarinid blood parasites and their mite vectors in the common wall lizard, *Podarcis muralis*. **Parasitology Research** 96: 378-381.
- CIVANTOS, E., FORSMAN, A. y AHNESJÖ, J. (2005). Developmental instability and immune function in colour polymorphic pygmy grasshoppers. **Evolutionary Ecology** 19:1-14.
- CIVANTOS, E., AHNESJÖ, J. y FORSMAN, A. (2005). Immune function, parasitization and extended phenotypes in colour polymorphic pygmy grasshoppers. **Biological Journal of the Linnean Society** 85:373-383.
- DIAZ, J.A., CABEZAS-DIAZ, S. y SALVADOR, A. (2005). Seasonal changes in the thermal environment do not affect microhabitat selection by *Psammodromus algirus* lizards. **Herpetological Journal** 15:295-298
- GARNER T.W.J., WALKER S., BOSCH, J., HYATT, A.D., CUNNINGHAM, A.A. y FISHER, M.C. (2005). Widespread European distribution of a global amphibian pathogen. **Emerging Infectious Disease** 11:1639-1641.
- JOKIMÄKI, J., KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M.-J., SORACE, A., FERNÁNDEZ-JURICIC, E., RODRÍGUEZ-PRIETO, I. y JIMÉNEZ, MD. (2005). Evaluation of the “safe zone” hypothesis across an urban gradient: a multi-scale study. **Ecography** 28:59-70.
- LOBATO, E., MORENO, J., MERINO, S., SANZ, J.J. y ARRIERO, E. (2005). Haematological variables are good predictors of recruitment in nestling pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. **Écoscience** 12:27-34.
- LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2005). Chemical compounds from femoral gland secretions of male Iberian rock lizards, *Lacerta monticola cyreni*. **Zeitschrift für Naturforschung C** 60:632-636.
- LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2005). Female Iberian wall lizards prefer male scents that signal a better cell-mediated immune response. **Biology Letters** 1:404-406.
- LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2005). Intersexual differences in chemical composition of precloacal gland secretions of the amphisbaenian, *Blanus cinereus*. **Journal of Chemical Ecology** 31:2913-2921.
- LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2005). Age related differences in lipophilic compounds found in femoral gland secretions of male spiny-footed lizards, *Acanthodactylus erythrurus*. **Zeitschrift für Naturforschung C** 60:915-920.
- LÓPEZ, P., HAWLENA, D., POLO, V., AMO, L. y MARTÍN, J. (2005). Sources of individual shy-bold variations in antipredatory behaviour of male Iberian rock-lizards. **Animal Behaviour** 69:1-9.
- LÓPEZ, P., MARCOS, I. y MARTÍN, J. (2005). Effects of habitat-related visibility on escape decisions of the spanish terrapin *Mauremys leprosa*. **Amphibia-Reptilia** 26:557-561.

- MARTÍN, J. y LÓPEZ, P. (2005). Wall lizards modulate refuge use through continuous assessment of predation risk level. **Ethology** 111:207-219.
- MARTÍN, J., LUQUE-LARENA, J.J. y LÓPEZ, P. (2005). Factors affecting escape behavior of Iberian green frogs *Rana perezi*. **Canadian Journal of Zoology** 83:1189-1194.
- MARTÍN, J., MARCOS, I. y LÓPEZ, P. (2005). When to come out from your own shell: risk sensitive hiding decisions in terrapins. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 57:405-411.
- MERINO, S. (2005). Sexo, mosquitos y protozoos. **Quercus** 236:38-41.
- MORENO, J., GALANTE, E. y RAMOS, M.A. (2005). Impactos sobre la biodiversidad animal. Pp. 249-302, En: **Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático**, MIMAM-UCLM, Madrid.
- MORENO, J., MERINO, S., SANZ, J.J., ARRIERO, E., MORALES, J. y TOMÁS, G. (2005). Nestling cell-mediated immune response, body mass and hatching date as predictors of local recruitment in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. **Journal of Avian Biology** 36:251-260.
- MORENO, J., MORALES, J., LOBATO, E., MERINO, S., TOMÁS, G. y MARTÍNEZ-DE LA PUENTE, J. (2005). Evidence for the signaling function of egg color in the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. **Behavioral Ecology** 16:931-937.
- POLO, V., LÓPEZ, P. y MARTÍN, J. (2005). Balancing the thermal costs and benefits of refuge use to cope with persistent attacks from predators: a model and an experiment with an alpine lizard. **Evolutionary Ecology Research** 7:23-35.
- RODRÍGUEZ-PRIETO, I. y FERNÁNDEZ-JURICIC, E. (2005). Effects of direct human disturbance on the endemic Iberian frog (*Rana iberica*) at individual and population levels. **Biological Conservation** 123:1-9.
- SALVADOR, A. y VEIGA, J.P. (2005). Activity, tail loss, growth and survivorship of male *Psammotriton algirus*. **Amphibia-Reptilia** 26:583-585.
- SEOANE, J., CARRASCAL, L.M., ALONSO, C.L. y PALOMINO, D. (2005). Species-specific traits associated to prediction errors in bird habitat suitability modelling. **Ecological Modelling** 185:299-308.
- SOLER, J.J., MORENO, J., AVILÉS, J.M. y MØLLER, A.P. (2005). Blue and green egg-color intensity is associated with parental effort and mating system in passerines: support for the sexual selection hypothesis. **Evolution** 59:636-644.
- TOMÁS, G. (2002). Ecopatologías. **Contrastes** 24:128-135.
- TOMÁS, G., MERINO, S., MARTÍNEZ, J., MORENO, J. y SANZ, J.J. (2005). Stress protein levels and blood parasite infection in blue tits (*Parus caeruleus*): a medication field experiment. **Annales Zoologici Fennici** 42:45-56.

2004

- AMO, L., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2004). Chemosensory recognition of its lizard prey by the ambush smooth snake, *Coronella austriaca*. **Journal of Herpetology** 38:451-454.
- AMO, L., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2004). Chemosensory recognition and behavioral responses of wall lizards, *Podarcis muralis*, to scents of snakes that pose different risks of predation. **Copeia** 2004:691-696.
- AMO, L., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2004). Multiple predators and conflicting refuge use in the wall lizard, *Podarcis muralis*. **Annales Zoologici Fennici** 41:671-679.
- AMO, L., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2004). Prevalence and intensity of Haemogregarinid blood parasites in a population of the Iberian Rock Lizard, *Lacerta monticola*. **Parasitology Research** 94:290-293.

- AMO, L., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2004). Thermal dependence of chemical assessment of predation risk affects the ability of wall lizards, *Podarcis muralis*, to avoid unsafe refuges. **Physiology & Behavior** 82:913-918.
- AMO, L., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2004). Trade-offs in the choice of refuges by wall lizards: do thermal costs affect preferences for predator-free refuges? **Canadian Journal of Zoology** 82:897-901.
- AMO, L., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2004). Wall lizards combine chemical and visual cues of ambush snake predators to avoid overestimating risk inside refuges. **Animal Behaviour** 67:647-653.
- ARAGÓN, P., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2004). The ontogeny of spatio-temporal tactics and social relationships of adult male iberian rock lizards, *Lacerta monticola*. **Ethology** 110:1001-1019.
- CABIDO, C., GONZALO, A., GALÁN, P., MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2004). Chemosensory predator recognition induces defensive behavior in the slow-worm (*Anguis fragilis*). **Canadian Journal of Zoology** 82:510-515.
- CARRASCAL, L.M. (2004). Distribución y abundancia de las aves en la Península Ibérica. Una aproximación biogeográfica y macroecológica. Pp. 155-189. En: **La Ornitología Hoy. Homenaje al Profesor Francisco Bernis**. Ed. Complutense, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- CIVANTOS, E., AHNESJÖ, J., FORSMAN, A., MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2004). Indirect effects of prey coloration on predation risk: pygmy grasshoppers *versus* lizards. **Evolutionary Ecology Research** 6:201-213.
- FARGALLO, J.A. (2004). Latitudinal trends in reproductive traits of a Palearctic hole nesting passerine: the blue tit *Parus caeruleus*. **Ardeola** 51:177-190.
- FARGALLO, J.A., MERINO, S. (2004). Clutch size and haemoparasite species richness in adult and nestling blue tits. **Ecoscience** 11:168-174.
- FONTAL-CAZALLA, F. y NIEVES-ALDREY, J. L. (2004). Estudio comparado de diversidad de eucoilinos paleárticos (El Ventorrillo, España) y neotropicales (P. N. Coiba, Panamá) (Hym., Cynipoidea, Figitidae, Eucoilinae). **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa** 35:51-101.
- GAYUBO, S.F., NIEVES-ALDREY, J.L., REY DEL CASTILLO, C., GONZÁLEZ, J.A., TORMOS, J. y ASÍS, J.D. (2004). La comunidad de avispas esfeciformes de la estación biogeológica de El Ventorrillo (Sierra de Guadarrama, España Central) (Hymenoptera: Apoidea: Ampulicidae, Sphecidae y Crabronidae). **Nouvelle Revue D'Entomologie** 21:125-156
- GONZALO, A., CABIDO, C., MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2004). Pheromonal detection and sex discrimination of conspecific substrate scent deposits by the anguid slow-worm, *Anguis fragilis*. **Journal of Chemical Ecology** 30:1565-1573.
- HAAVIE, J., BORGE, T., BURES, S., GARAMSZEGI, L.Z., LAMPE, H., QVARNSTRÖM, A., MORENO, J., TÖRÖK, J., SAETRE, G.P. (2004). Flycatcher song in allopatry and sympatry – convergence, divergence and reinforcement. **Journal of Evolutionary Biology** 17:227-237.
- JOVANI, R., AMO, L., ARRIERO, E., KRONE, O., MARZAL, A., SHURUNLINKOV, P., TOMÁS, G., SOL, D., HAGEN, J., LÓPEZ, P., MARTÍN, J., NAVARRO, C., TORRES, J. (2004). Double gametocyte infections in Apicomplexan parasites of birds and reptiles. **Parasitology Research** 94:155-157.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2004). Sexual selection and chemoreception in lacertid lizards. Pp. 119-137. En: Pérez-Mellado, V., Riera, N., Perera, A. (Eds.) **The Biology of Lacertid Lizards. Evolutionary and Ecological Perspectives**. Institut Menorquí d'Estudis, Recerca 8. Menorca.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J., CUADRADO, M. (2004). The role of lateral blue spots in intrasexual relationships between male Iberian rock-lizards, *Lacerta monticola*. **Ethology** 110:543-561.

- LUQUE-LARENA, J.J., LÓPEZ, P., GOSÁLBEZ, J. (2004). Spacing behavior and morphology predict promiscuous mating strategies in the rock-dwelling snow vole, *Chionomys nivalis*. **Canadian Journal of Zoology** 82:1051-1060.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2004). Balancing predation risk, social interference and foraging opportunities in back-swimmers, *Notonecta maculata*. **Acta Ethologica** 6:59-63.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2004). Iberian rock lizards (*Lacerta monticola*) assess short-term changes in predation risk level when deciding refuge use. **Journal of Comparative Psychology** 118:280-286.
- MARTÍNEZ, J., CRIADO-FORNELIO, A., LANZAROT, P., FERNÁNDEZ-GARCÍA, M., RODRÍGUEZ-CAABEIRO, F., MERINO, S. (2004). A new pentastomid from the black vulture. **Journal of Parasitology** 90:1103-1105.
- MARTÍNEZ, J., MERINO, S., RODRÍGUEZ-CAABEIRO, F. (2004). Physiological responses to *Trichinella spiralis* infection in Wistar rats: Is immune response costly? **Helminthologia** 41:67-71.
- MARTÍNEZ-PADILLA, J., MARTÍNEZ, J., DÁVILA, J., MERINO, S., MORENO, J., MILLÁN, J. (2004). Within-brood size differences, sex and parasites determine blood stress protein levels in Eurasian kestrel nestlings. **Functional Ecology** 18:426-434.
- MERINO, S., TOMÁS, G., MORENO, J., SANZ, J.J., ARRIERO, E., FOLGUEIRA, C. (2004). Changes in Haemoproteus sex ratios: fertility insurance or differential sex lifespan? **Proceedings of the Royal Society of London B** 271:1605-1609.
- MORALES, J., MORENO, J., MERINO, S., TOMÁS, G., MARTÍNEZ, J., GARAMSZEGI, L.Z. (2004). Associations between immune parameters, parasitism and stress in breeding pied flycatcher females *Ficedula hypoleuca*. **Canadian Journal of Zoology** 82:1484-1492.
- MORENO, J. (2004). Avian reproduction in a Mediterranean context: contributions of ornithological research in Spain. **Ardeola** 51:51-70.
- MORENO, J., OSORNO, J.L., MORALES, J., MERINO, S., TOMÁS, G. (2004). Egg colouration and male parental effort in the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. **Journal of Avian Biology** 35:300-304.
- SALVADOR, A., VEIGA, J.P., ESTEBAN, M. (2004). Preliminary data on reproductive ecology of *Lacerta lepida* at a mountain site in central Spain. **Herpetological Journal** 14:47-49.
- SANZ, J.J., MORENO, J., MERINO, S., TOMÁS, G. (2004). A trade-off between two resource demanding functions: post-nuptial moult and immunity during reproduction in male pied flycatchers. **Journal of Animal Ecology** 73:441-447.
- TOMÁS, G., MARTÍNEZ, J., MERINO, S. (2004). Conservation and analysis of blood samples to detect stress proteins in wild birds. **Journal of Field Ornithology** 75:281-287.

2003

- AMO, L., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2003). Risk level and thermal costs affect the choice of escape strategy and refuge use in the wall lizard, *Podarcis muralis*. **Copeia** 2003:899-905.
- ARAGÓN, P., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2003). Differential avoidance responses to chemical cues from familiar and unfamiliar conspecifics by male Iberian rock-lizards (*Lacerta monticola*). **Journal of Herpetology** 37:583-585.
- BARLUENGA, M., BARBOSA, A., MORENO, E. (2003). Effect of daily body mass variation on the foraging behaviour of tit species (*Parus* spp.). **Ethology** 109:971-979.
- CARRASCAL, L.M., LOBO, J.L. (2003). Respuestas a viejas preguntas con nuevos datos: estudio de los patrones de distribución de la avifauna española y consecuencias para su conservación. Pp. 645-662 y 718-721 En: Martí, R., Del Moral, J.C. (Eds.). **Atlas de las**

- Aves Reproductoras de España.** Dirección General de la Conservación de la Naturaleza- Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- CARRASCAL, L.M., DÍAZ, L. (2003). Asociación entre distribución continental y regional. Análisis con la avifauna forestal y de medios arbolados de la península ibérica. **Graellsia** 59:179-207.
- CARRASCAL, L.M., SEOANE, J., ALONSO, C.L., PALOMINO, D. (2003). Estatus regional y preferencias ambientales de la avifauna madrileña durante el invierno. **Anuario Ornitológico de Madrid** 2002:22-43.
- COOPER, W.E., JR., MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2003). Simultaneous risks and differences among individual predators affect refuge use by a lizard, *Lacerta monticola*. **Behaviour** 140:27-41.
- LÓPEZ, P., LUQUE-LARENA, J.J., MARTÍN, J. (2003). *Lacerta monticola* (Iberian rock lizard). Predation. **Herpetological Review** 34:245.
- LÓPEZ, P., ARAGÓN, P., MARTÍN, J. (2003). Responses of female lizards, *Lacerta monticola*, to males' chemical cues reflect their mating preference for older males. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 55:73-79.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J., CUADRADO, M. (2003). Chemosensory cues allow male lizards *Psammotromus algirus* to override visual concealment of sexual identity by satellite males. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 54:218-224.
- LUQUE-LARENA, J.J., LÓPEZ, P., GOSÁLBEZ, J. (2003). Male dominance and female chemosensory preferences in the rock-dwelling snow vole. **Behaviour** 140:665-681.
- MARTÍN, J. (2003). Dehesa's lizards are worth to be conserved too. **Ecologia Mediterranea** 28:104.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2003). Ontogenetic variation in antipredatory behavior of Iberian-rock lizards (*Lacerta monticola*): effects of body-size-dependent thermal-exchange rates and costs of refuge use. **Canadian Journal of Zoology** 81:1131-1137.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2003). Changes in the escape responses of the lizard *Acanthodactylus erythrurus* under persistent predatory attacks. **Copeia** 2003:408-413.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2003). Estrategias defensivas de las lagartijas. **Quercus** 209:40-42.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P., COOPER, W.E., JR. (2003). Loss of mating opportunities influences refuge use in the Iberian rock lizard, *Lacerta monticola*. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 54:505-510.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P., COOPER, W.E., JR. (2003). When to come out from a refuge: balancing predation risk and foraging opportunities in an alpine lizard. **Ethology** 109:77-87.
- MARTÍNEZ, J., TOMÁS, G., MERINO, S., ARRIERO, E., MORENO, J. (2003). Detection of serum immunoglobulins in wild birds by direct ELISA: a methodological study to validate the technique in different species using antichickens antibodies. **Functional Ecology** 17:700-706
- MERINO, S., NOGUERAS, I. (2003). Loquat (*Eriobotrya japonica*) as a winter nectar source for birds in central Spain. **Ardeola** 50:265-267
- MORENO, J., BRIONES, V., MERINO, S., BALLESTEROS, C., SANZ, J.J., TOMÁS, G. (2003). Beneficial effects of cloacal bacteria on growth and fledging size in nestling Pied Flycatchers (*Ficedula hypoleuca*). **The Auk** 120:784-790.
- MORENO, J., POLO, V., SANZ, J.J., DE LEÓN, A., MÍNGUEZ, E., VEIGA, P. (2003). The relationship between population means and variances in reproductive success: implications of life history and ecology. **Evolutionary Ecology Research** 5:1223-1237.
- MORENO, J., OSORNO, J.L. (2003). Avian egg color and sexual selection: does eggshell pigmentation reflect female condition and genetic quality? **Ecology Letters** 6:803-806.

- NIEVES-ALDREY, J. L., FONTAL-CAZALLA, F., GARRIDO-TORRES, A. M., REY DEL CASTILLO, C. (2003). Inventario de Hymenoptera (Hexapoda) en El Ventorrillo: un rico enclave de Biodiversidad en la Sierra de Guadarrama (España central). **Graellsia** 59:25-43.
- SALVADOR, A., VEIGA, J.P. (2003). Lagartija serrana (*Lacerta monticola*) depredada por aguililla calzada (*Hieraaetus pennatus*) en la Sierra de Guadarrama. **Boletín de la Asociación Herpetológica Española** 14:44-45.
- SANZ, J.J. (2003). Large-scale effect of climate change on breeding parameters of pied flycatchers in Western Europe. **Ecography** 26:45-50.
- SANZ, J.J. (2003). Variación geográfica y ecológicas en parámetros reproductivos en aves insectívoras forestales del Paleártico occidental. **Graellsia** 59:209-218.
- SANZ, J. J., POTTI, J., MORENO, J., MERINO, S., FRÍAS, O. (2003). Climate change and fitness components of a migratory bird breeding in the Mediterranean region. **Global Change Biology** 9:461-472.
- SOLER, J.J., MORENO, J., POTTI, J. (2003). Environmental, genetic and maternal components of immunocompetence of nestling pied flycatchers from a cross-fostering study. **Evolutionary Ecology Research** 5:259-272.
- TELLERIA, J.L., BAQUERO, R., SANTOS, T. (2003). Effects of forest fragmentation on European birds: implications of regional differences in species richness. **Journal of Biogeography** 30:621-628.
- Pérez-Tris, J. (Eds.) **Atlas de las Aves Invernantes de Madrid 1999-2001**. SEO-Monticola y Comunidad de Madrid, Madrid.
- BELLIURE, J., CARRASCAL, L.M. (2002). Influence of heat transmission mode on heating rates and on the selection of patches for heating in a Mediterranean lizard. **Physiological and Biochemical Zoology** 75:369-376.
- CARRASCAL, L.M., PALOMINO, D., LOBO, J.M. (2002). Patrones de preferencias de hábitat y de distribución y abundancia invernal de aves en el centro de España. Análisis y predicción del efecto de factores ecológicos. **Animal Biodiversity & Conservation** 25:7-40.
- CIVANTOS, E. (2002). Testosterone supplementation in juvenile male *Psammotromus algirus* lizard: consequences for aggressiveness and body growth. **Acta Ethologica** 4:91-95.
- FONTAL-CAZALLA, F.M., BUFFINGTON, M.L., NORDLANDER, G., LILJEBLAD, J., ROS-FARRE, P., NIEVES-ALDREY, J.L., PUJADE-VILLAR, J., RONQUIST, F. (2002) Phylogeny of the Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae). **Cladistics** 18:154-199
- LÓPEZ, P. (2002). *Blanus cinereus* (Vandelli, 1797). Culebrilla ciega. Pp. 154-156, En: Pleguezuelos, J.M., Marquez, R., Lizana, M. (Eds.). **Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España**. Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- LÓPEZ, P. (2002). Comunicación intraespecífica en reptiles mediante señales químicas: la utilización de señales fiables para decidir comportamientos. **Revista Española de Herpetología**, vol. sp.:49-59..

2002

- ARRIERO, E. (2002). Herrerillo común (*Parus caeruleus*). Pp. 262-263 En: del Moral, J.C., Molina, B., de la Puente, J., Pérez-Tris, J. (Eds.) **Atlas de las Aves Invernantes de Madrid 1999-2001**. SEO-Monticola y Comunidad de Madrid, Madrid.
- ARRIERO, E. (2002). Carbonero común (*Parus major*). Pp. 264-265. En: del Moral, J.C., Molina, B., de la Puente, J.,
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2002). Chemical rival recognition decreases aggression levels in male Iberian wall lizards, *Podarcis hispanica*. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 51:461-465.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2002). Effects of female presence on intrasexual aggression in male lizards, *Podarcis hispanicus*. **Aggressive Behavior** 28:491-498.

- LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2002). Locomotor capacity and dominance in male lizards *Lacerta monticola*: a trade-off between survival and reproductive success? **Biological Journal of the Linnean Society** 77:201-209.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J., COOPER, W.E., JR. (2002). Chemosensory responses to plant chemicals by the amphibiaenian *Blanus cinereus*. **Amphibia-Reptilia** 23:348-353.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J., CUADRADO, M. (2002). Pheromone mediated intrasexual aggression in male lizards, *Podarcis hispanicus*. **Aggressive Behavior** 28:154-163.
- LÓPEZ, P., MUÑOZ, A., MARTÍN, J. (2002). Symmetry, male dominance and female mate preferences in the Iberian rock lizard, *Lacerta monticola*. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 52:342-347.
- LUQUE-LARENA, J.J., LÓPEZ, P., GOSÁLBEZ, J. (2002). Levels of social tolerance between snow voles *Chionomys nivalis*, during over-wintering periods. **Acta Theriologica** 47:163-173.
- LUQUE-LARENA, J.J., LÓPEZ, P., GOSÁLBEZ, J. (2002). Microhabitat use by the snow vole *Chionomys nivalis* in alpine environments reflects rock-dwelling preferences. **Canadian Journal of Zoology** 80:36-41.
- LUQUE-LARENA, J.J., LÓPEZ, P., GOSÁLBEZ, J. (2002). Relative dominance affects use of scent-marked areas in male snow voles *Chionomys nivalis*. **Ethology** 108:273-285.
- LUQUE-LARENA, J.J., LÓPEZ, P., GOSÁLBEZ, J. (2002). Responses of snow voles, *Chionomys nivalis*, towards conspecific cues reflect social organization during over-wintering periods. **Ethology** 108:947-959.
- MARTÍN, J. (2002). Evolución de estrategias antidepredatorias en reptiles. Pp. 471-478. En: Soler, M. (Ed.). **Evolución: la Base de la Biología**. Ed. Proyecto Sur. Granada.
- MARTÍN, J. (2002). Comportamiento bajo riesgo de depredación: optimización de las decisiones de escape en Lacértidos. **Revista Española de Herpetología** vol. sp.:71-78.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2002). The effect of Mediterranean dehesa management on lizard distribution and conservation. **Biological Conservation** 108:213-219.
- MERINO, S. (2002). Evolución de la interacción parásito-hospedador. Pp. 487-496. En: Soler, M. (Ed.). **Evolución: la Base de la Biología**. Ed. Proyecto Sur. Granada.
- MERINO, S., PEIRCE, M. A., FERNÁNDEZ, M., LANZAROT, P. (2002). Redescription of *Babesia moshkovskii* (Schurenkova) from the griffon vulture *Gyps fulvus* (Hablizl). **Journal of Natural History** 36:1635-1638.
- MORENO, J. (2002). Historia de las teorías evolutivas. Pp. 27-43. En: Soler, M. (Ed.). **Evolución: la Base de la Biología**. Ed. Proyecto Sur. Granada.
- MORENO, J. (2002). La evolución de estrategias vitales. Pp. 159-176. En: Soler, M. (Ed.). **Evolución: la Base de la Biología**. Ed. Proyecto Sur. Granada.
- MORENO, J., MERINO, S., MARTÍNEZ, J., SANZ, J.J., ARRIERO, E. (2002). Heterophil/ lymphocyte ratios and heat-shock protein levels are related to growth in nestling birds. **Ecoscience** 9:434-439
- MORENO, J., MERINO, S., SANZ, J.J., ARRIERO, E. (2002). An indicator of maternal stress is correlated with nestling growth in pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. **Avian Science** 2:175-182.
- NIEVES-ALDREY, J.L., ASKEW, R.R. (2002). Calcídidos (Hym., Chalcidoidea) asociados a agallas de "Aylacini" y Diplolepidini (Hym., Cynipidae) en España. **Boletín de la Asociación española de Entomología** 26:11-37.
- POLO, V., BAUTISTA, L.M. (2002). Daily body mass regulation in dominance-structured coal tit (*Parus ater*) flocks in response to variable food access: a laboratory study. **Behavioral Ecology** 13:696-704.

- SALVADOR, A., PLEGUEZUELOS, J.M. (2002). **Reptiles Españoles. Identificación, Historia Natural y Distribución.** Canseco Eds.. Talavera de la Reina.
- SANZ, J.J. (2002). Evolución de los sistemas de apareamiento. Pp. 271-282. En: Soler, M. (Ed.). **Evolución: la Base de la Biología.** Ed. Proyecto Sur. Granada.
- SANZ, J.J. (2002). Temporal variation in laying date and clutch size of tits (*Parus major*, *Parus caeruleus*) throughout Palearctic: effect of climate change. **Global Change Biology** 8:409-422
- SANZ, J.J. (2002). Climate change and birds: have their ecological consequences already been detected in the Mediterranean region? **Ardeola** 49:107-118.
- SANZ, J.J., MORENO, J., ARRIERO, E., MERINO, S. (2002). Reproductive effort and blood parasites of breeding pied flycatchers: the need to control for interannual variation and initial health state. **Oikos** 96:299- 306
- 2001**
- ARAGÓN, P., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2001). Chemosensory discrimination of familiar and unfamiliar conspecifics by lizards: implications of field spatial relationships between males. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 50:128-133.
- ARAGÓN, P., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2001). Discrimination of femoral gland secretions from familiar and unfamiliar conspecifics by male iberian rock-lizards, *Lacerta monticola*. **Journal of Herpetology** 35:346-350.
- ARAGÓN, P., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2001). Effects of conspecific chemical cues on settlement and retreat-site selection of male lizards, *Lacerta monticola*. **Journal of Herpetology** 35:681-684.
- ARAGÓN, P., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2001). Seasonal changes in activity and spatial and social relationships of the Iberian rock-lizard *Lacerta monticola*. **Canadian Journal of Zoology** 79:1965-1971.
- BAQUERO, R.A., TELLERIA, J.L. (2001). Species richness, rarity and endemism of European mammals: a biogeographical approach. **Biodiversity and Conservation** 10:29-44.
- BARLUENGA, M., BARBOSA, A., MORENO, E. (2001). Differences in daily mass gain between subordinate species are explained by differences in ecological plasticity. **Ecoscience** 8:437-440.
- BARLUENGA, M., MORENO, E., BARBOSA, A. (2001). Foraging behaviour of subordinate Great Tits (*Parus major*). Can morphology reduce the costs of subordination? **Ethology** 107:877-888.
- BUHL, P.N., NIEVES-ALDREY, J.L. (2001). Taxocenosis of platygastriids in two habitats in central Spain (Hymenoptera, Platygastriidae). **Frustula Entomologica XXIII**:142-160.
- CARRASCAL, L.M., SANZ, J.J. (2001). Aves de los melojares del centro de España. **Quercus** 187:18-24.
- CARRASCAL, L.M., DÍAZ, J.A., HUERTAS, D.L., MOZETICH, I. (2001). Behavioral thermoregulation by treecreepers: trade-off between saving energy and reducing crypsis. **Ecology** 82:1642-1654.
- FARGALLO, J.A., BLANCO, G., POTTI, J., VIÑUELA, J. (2001). Nest-box provisioning in a rural population of Eurasian Kestrels: breeding performance, nest predation and nest parasitism. **Bird Study** 48:236-244.
- HEMBORG, C., SANZ, J.J., LUNDBERG, A. (2001). Effects of latitude on the trade-off between reproduction and moult: a long-term study with pied flycatcher. **Oecologia** 129:206-212.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2001). Chemosensory predator recognition induces specific defensive behaviours in a fossorial amphibia. **Animal Behaviour** 62:259-264.

- LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2001). Fighting rules and rival recognition reduce costs of aggression in male lizards, *Podarcis hispanica*. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 49:111-116.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2001). Pheromonal recognition of females takes precedence over the chromatic cue in male iberian wall lizards, *Podarcis hispanica*. **Ethology** 107:901-912.
- LUQUE-LARENA, J. J., LÓPEZ, P., GOSÁLBEZ, J. (2001). Scent matching modulates space use and agonistic behaviour between male snow voles *Chionomys nivalis*. **Animal Behaviour** 62:1089-1095.
- MARTÍN, J. (2001). When hiding from predators is costly: optimization of refuge use in lizards. **Etología** 9:9-13.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2001). Are fleeing "noisy" lizards signalling to predators?. **Acta Ethologica** 3:95-100.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2001). Hindlimb asymmetry reduces escape performance in the lizard *Psammotromus algirus*. **Physiological and Biochemical Zoology** 74:619-624.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2001). Predation risk may explain the absence of nuptial coloration in the wall lizard, *Podarcis muralis*. **Evolutionary Ecology Research** 3:889-898.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2001). Repeated predatory attacks and multiple decisions to come out from a refuge in an alpine lizard. **Behavioral Ecology** 12:386-389.
- MARTIN, T. E., MØLLER, A. P., MERINO, S., CLOBERT, J. (2001). Does clutch size evolve in response to parasites and immunocompetence? **Proceedings of the National Academy of Sciences, USA** 98:2071-2076
- MERINO, S., MARTÍNEZ, J., LANZAROT, P., CANO, L. S., FERNÁNDEZ-GARCÍA, M., RODRÍGUEZ-CAABEIRO, F. (2001). *Cathaemasia hians* (Trematoda: Cathaemasiidae) infecting black stork nestlings (*Ciconia nigra*) from central Spain. **Avian Pathology** 30:559-561.
- MERINO, S., PÉREZ, J.C., NOGUERAS, I., LLAMA, J.M., ARENAS, A. (2001). Parásitos sanguíneos en murciélagos forestales de España central. **Galemys** 13:49-54.
- MORENO, E., BARLUENGA, M. BARBOSA, A. (2001). Ecological plasticity by morphological design reduces costs of subordination: influence on species distribution. **Oecologia** 128:603-607.
- MORENO, J., MERINO, S. (2001). Las estrategias reproductivas de aves nidícolas: una aproximación mediante estudios de nidales artificiales. **Quercus** 189:12-18.
- MORENO, J., SANZ, J.J., MERINO, S., ARRIERO, E. (2001). Daily energy expenditure and cell mediated immunity in pied flycatcher while feeding nestlings: interaction with moult. **Oecologia** 129:492-497.
- NIEVES-ALDREY, J.L. (2001). Nuevos datos faunísticos, corológicos y biológicos sobre los cinípidos del ámbito Íbero-Balear (Hymenoptera, Cynipidae). **Graellsia** 57:39-72.
- NIEVES-ALDREY, J.L. (2001). **Fauna Ibérica, Vol. XVI Hymenoptera, Cynipidae.** Ramos, M.A. et al (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 636 pp.
- DEL PRADO, R., SANCHO, L.G., KAPPEN, J.L. (2001). Photosynthetic performance of photosymbiotic ascomata in the lichen *Teloschistes lacunosus*. **Flora** 196:261-268.
- SALVADOR, A., GARCÍA PARÍS, M. (2001). **Anfibios Españoles.** Canseco Ed.. Talavera de la Reina.
- SALVADOR, A., VEIGA, J.P. (2001). Male traits and pairing success in the lizard *Psammotromus algirus*. **Herpetologica** 57:77-86.
- SANZ, J.J. (2001). Experimentally increased insectivorous bird density results in a reduction of caterpillar density and leaf damage to Pyrenean oak. **Ecological Research** 16:387-394.
- SANZ, J.J. (2001). Experimental reduced male in creases parental care in the pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. **Behavioral Ecology** 12:171-176.

- SANZ, J.J. (2001). Latitudinal variation in female local return rate in the philopatric pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. **The Auk** 118:539-544.
- SANZ, J.J. (2001). Problemas detectados en las cajas-nido para aves insectívoras forestales. **Quercus** 181:10-13.
- SANZ, J.J., ARRIERO, E., MORENO, J., MERINO, S. (2001). Interactions between hemoparasite status and female age in the primary reproductive output of pied flycatchers. **Oecologia** 126:339-344.
- SANZ, J.J., ARRIERO, E., MORENO, J., MERINO, S. (2001). Female hematozoan infection reduces hatching success but not fledging success in pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. **The Auk** 118:750-755.
- VEIGA, J.P., SALVADOR, A. (2001). Individual consistency in emergence date, a trait affecting mating success in the lizard *Psammodromus algirus*. **Herpetologica** 57:99-104.
- 2000**
- ARAGÓN, P., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2000). Size-dependent chemosensory responses to familiar and unfamiliar conspecific faecal pellets by the iberian rock-lizard, *Lacerta monticola*. **Ethology** 106:1115-1128.
- ARAGÓN, P., LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (2000). Conspecific chemical cues influence pond selection by male newts *Triturus boscai*. **Copeia** 2000:874-878.
- BARBOSA, A., BARLUENGA, M., MORENO, E. (2000). Effects of body mass on the foraging behaviour of subordinate Coal tits (*Parus ater*). **Ibis** 142:428-434.
- BARLUENGA, M., BARBOSA, A., MORENO, E. (2000). Social relationships due to sex, age and morphology in great tits (*Parus major*) wintering in a mountainous habitat of central Spain. **Ardeola** 47:19-27.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J., BARBOSA, A. (2000). Site familiarity affects antipredatory behavior of the amphisbaenian *Blanus cinereus*. **Canadian Journal of Zoology** 78:2142-2146.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2000). Social status of male Iberian rock-lizards (*Lacerta monticola*) influences their activity patterns during the mating season. **Canadian Journal of Zoology** 78:1105-1109.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2000). Chemoreception, symmetry and mate choice in lizards. **Proceedings of the Royal Society of London B** 267:1265-1269.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2000). Costs of refuge use affect escape decisions of Iberian-rock lizards, *Lacerta monticola*. **Ethology** 106:483-492.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (2000). Fleeing to unsafe refuges: effects of conspicuousness and refuge safety on the escape decisions of the lizard *Psammodromus algirus*. **Canadian Journal of Zoology** 78:265-270.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P., BARBOSA, A. (2000). State-dependent and risk-sensitive escape decisions in a fossorial reptile, the amphisbaenian *Blanus cinereus*. **Herpetological Journal** 10:27-32.
- MERINO, S., MORENO, J., SANZ, J.J., ARRIERO, E. (2000). Are avian blood parasites pathogenic in the wild? A medication experiment in blue tits (*Parus caeruleus*). **Proceedings of the Royal Society of London B** 267:2507-2510.
- SALVADOR, A., VEIGA, J.P. (2000). Does testosterone or coloration affect growth rates of adult males of the lizard *Psammodromus algirus*? **Canadian Journal of Zoology** 78:1463-1467.
- SANZ, J.J. (2000). **Cajas-Nido para Aves Insectívoras Forestales**. Caja Segovia, Segovia.
- SANZ, J.J., MORENO, J. (2000). Delayed senescence in a southern population of the pied flycatcher (*Ficedula hypoleuca*). **Écoscience** 7:25-31.

SANZ, J.J., TINBERGEN, J.M., MORENO, J., ORELL, M., VERHULST, S. (2000). Latitudinal variation in parental energy expenditure during brood rearing in the Great Tit. **Oecologia**, 122:149-154.

1999

CARRASCAL, L.M., POLO V. (1999). Coal tits, *Parus ater*, lose weight in response to chases by predators. **Animal Behaviour** 58:281-285.

CIVANTOS, E., SALVADOR, A., VEIGA, J.P. (1999). Body size and microhabitat affect winter survival of hatchling *Psammotromus algirus* lizards. **Copeia** 1999:1116-1121.

FARGALLO, J.A. (1999). **Efecto del Cernícalo Vulgar *Falco tinnunculus* sobre la Abundancia del Topillo Campesino *Microtus arvalis*: un caso de Manejo de Poblaciones Naturales.** 50 pp Colección Naturaleza y Medio Ambiente. Obra Social y Cultural de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Segovia.

FARGALLO, J.A., MERINO, S. (1999). Brood size manipulation modifies the intensity of infection by Haematozoa in female blue tits. **Ardea** 87:261-268.

MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1999). An experimental test of the costs of antipredatory refuge use in the wall lizard, *Podarcis muralis*. **Oikos** 84:499-505.

MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1999). Nuptial coloration and mate guarding affect escape decisions of male lizards, *Psammotromus algirus*. **Ethology** 105:439-447.

MARTÍN, J., FORSMAN, A. (1999). Social costs and development of nuptial coloration in male *Psammotromus algirus* lizards: an experiment. **Behavioral Ecology** 10:396-400.

MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1999). When to come out from a refuge: risk-sensitive and state-dependent decisions in an alpine lizard. **Behavioral Ecology** 10:487-492.

MORENO, J., SANZ, J.J., ARRIERO, E. (1999). Reproductive effort and T-lymphocyte cell-mediated immunocompetence in female pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. **Proceedings of the Royal Society of London B** 266:1105-1109.

POLO, V., CARRASCAL, L.M. (1999). Shaping the body size distribution of passeriformes: habitat use and body size are evolutionarily and ecologically related. **Journal of Animal Ecology**. 68:324-337.

POLO, V., CARRASCAL, L.M. (1999). Ptilochronology and fluctuating asymmetry in tail and wing feathers in Coal Tits *Parus ater*. **Ardeola** 46:195-204.

REGUERA, P., GOMENDIO, M. (1999). Predation costs associated with parental care in the golden egg bug *Phyllomorpha laciniata* (Het.: Coreidae). **Behavioral Ecology** 10: 541-544.

SALVADOR, A., VEIGA, J.P., CIVANTOS, E. (1999). Do skin pockets of lizards reduce the deleterious effects of ectoparasites? An experimental study with *Psammotromus algirus*. **Herpetologica** 55:1-7.

SANZ, J.J. (1999). Does daylength explain the latitudinal variation in clutch size of pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*? **Ibis** 141:100-108.

SANZ, J.J. (1999). Seasonal variation in reproductive success and post-nuptial moult of blue tits in southern Europe: an experimental study. **Oecologia** 121:377-382

SCHROETER, B., SANCHO, L.G., VALLADARES, F. (1999). In situ comparison of daily photosynthetic activity patterns of saxicolous lichens and mosses in Sierra de Guadarrama, central Spain. **Bryologist** 102:623-633.

SENAR, J.C., CONROY, M.J., CARRASCAL, L.M., DOMENECH, J., MOZETICH, I., URIBE, F. (1999). Identifying sources of heterogeneity in capture probabilities: an example with the Great Tit (*Parus major*). **Bird Study** 46 (suppl.) S248-S252.

1998

- CARRASCAL, L.M.; SENAR, J.C.; MOZETICH, I.; URIBE, F.; DOMENECH, J. (1998). Interaction between environmental stress, body condition, nutritional status and dominance in mediterranean great tits (*Parus major*) during winter. **Auk** 115:727-738.
- FARGALLO, J.A., BLANCO, G., SOTO-LARGO, E. (1998). Forest management effects on nesting habitat selected by the Eurasian Black Vulture (*Aegypius monachus*) in central Spain. **Journal of Raptor Research** 32:202-207.
- FRANCO, C., ESTEBAN, G.F., TÉLLEZ, C. (1998). Colonization and succession of ciliated protozoa associated with submerged leaves in a river. **Limnologica** 28:275-283.
- LÓPEZ, P., ARAGÓN, P., MARTÍN, J. (1998). Iberian Rock lizards (*Lacerta monticola cyreni*) assess conspecific information using composite signals from faecal pellets. **Ethology** 104:809-820.
- LÓPEZ, P., SALVADOR, A., MARTÍN, J. (1998). Soil temperatures, rock selection and the thermal ecology of the amphisbaenian reptile *Blanus cinereus*. **Canadian Journal of Zoology** 76:673-679.
- MARTÍN, J., AVERY, R.A. (1998). Effects of tail loss on the movements patterns of the lizard *Psammodromus algirus*. **Functional Ecology** 12:794-802.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1998). Shifts in microhabitat use by the lizard *Psammodromus algirus*: responses to seasonal changes in vegetation structure. **Copeia** 1998:780-786.
- POLO, V., CARRASCAL, L.M. (1998). Relación entre la condición física invernal y la capacidad de regenerar plumas en el Carbonero Garrapinos (*Parus ater*). **Ardeola** 45:203-213.
- SANZ, J.J. (1998). Effect of habitat and latitude on nestling diet of pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. **Ardea** 86:81-88.
- SANZ, J.J. (1998). Effect of geographic location and habitat on breeding parameters of great tits *Parus major*. **The Auk** 115:1034-1051.
- SENAR, J.C.; URIBE, F.; DOMÈNECH, J.; CARRASCAL, L.M. (1998). Successive removal of individual rectrices does not influence the subsequent growth of the replacement feathers in the Great Tit *Parus major*. **Ibis** 140:522-523.
- VEIGA, J.P., SALVADOR, A., MERINO, S., PUERTA, M. (1998). Reproductive effort affects immune response and parasite infection in a lizard: a phenotypic manipulation using testosterone. **Oikos** 82:313-318.

1997

- FARGALLO, J.A., JOHNSTON, R.D. (1997). Breeding biology of the Blue Tit *Parus caeruleus* in a Mediterranean montane deciduous forest: the interaction of latitude and altitude. **Journal fur Ornithologie** 138:83-92.
- LÓPEZ, P. (1997). *Blanus cinereus* (Vandelli, 1797). Pp. 320-321. En: **Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe**. Gasc, J.-P. (Ed.) Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle, París, Francia.
- LÓPEZ, P., COOPER, W.E., SALVADOR, A. (1997). Discrimination of self from other males by chemosensory cues in the amphisbaenian (*Blanus cinereus*). **Journal of Comparative Psychology** 111:105-109.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J., BARBOSA, A. (1997). State and morphological dependent escape decisions in a fossorial lizard. **Journal of Morphology** 232:289.
- MÁRQUEZ, R., BOSCH, J. (1997). Male advertisement call and female preference in sympatric and allopatric midwife toads. **Animal Behaviour** 54:1333-1345.

- MÁRQUEZ, R., BOSCH, J. (1997). Female preference in complex acoustical environments in the midwife toads *Alytes obstetricans* and *Alytes cisternasii*. **Behavioral Ecology** 8:588-594.
- MÁRQUEZ, R., ESTEBAN, M., CASTANET, J. (1997). Size dimorphism and age in midwife toads *Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*. **Journal of Herpetology** 31:52-59.
- MARTÍN, J. AVERY, R.A. (1997). Tail loss affects prey capture 'decisions' in the lizard *Psammotromus algirus*. **Journal of Herpetology** 31:292-295.
- MARTÍN, J., SALVADOR, A. (1997). Effects of tail loss on the time budgets, movements, and spacing patterns of Iberian rock lizards, *Lacerta monticola*. **Herpetologica** 53:117-125.
- MARTÍN, J., SALVADOR, A. (1997). Microhabitat selection by the Iberian rock-lizard *Lacerta monticola*: effects on density and spatial distribution of individuals. **Biological Conservation** 79:303-307.
- MORENO, E.; BARBOSA, A.; CARRASCAL, L.M. (1997). Should congruence between intra- and interspecific ecomorphological relationships be expected? A case study with the Great Tit *Parus major*. **Proceedings of The Royal Society of London B** 264:533-539.
- PINTADO, A., VALLADARES, F., SANCHO, L.G. (1997). Exploring phenotypic plasticity in the lichen *Ramalina capitata*: Morphology, water relations and chlorophyll content in north- and south-facing populations. **Annals of Botany** 80:345-353.
- POLO, V.; CARRASCAL, L.M. (1997). El ciclo diurno de ganancia de peso durante el invierno en una población silvestre de *Parus cristatus* en el centro de España. **Ardeola**. 44:215-224.
- SAETRE, G.P., MOUM, T., BURES, S., KRAL, M., ADAMJAN, M., MORENO, J. (1997). A sexually selected character displacement in flycatchers reinforces premating isolation. **Nature** 387:589-592.
- SALVADOR, A., VEIGA, P., MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1997). Testosterone supplementation in subordinate small male lizards: consequences for aggressiveness, colour development, and parasite load. **Behavioral Ecology** 8:135-139.
- SANZ, J.J. (1997). Geographical variation in breeding parameters of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. **Ibis** 139:107-114.
- SANZ, J.J. (1997). Clutch size manipulation in the Pied Flycatcher: effects on nestling growth, parental care and moult. **Journal of Avian Biology** 28:157-162.
- VEIGA, P., SALVADOR, A., MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1997). Testosterone stress does not increase asymmetry of a hormonally mediated sexual ornament in a lizard. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 41:171-176.

1996

- BELLIURE, J., CARRASCAL, L.M., DÍAZ, J.A. (1996). Covariation of thermal biology and foraging mode in two mediterranean lacertid lizards. **Ecology** 77:1163-1173.
- BOSCH, J., MÁRQUEZ, R. (1996). Acoustic competition in male midwife toads *Alytes obstetricans* and *Alytes cisternasii*: response to neighbor size and calling rate. Implications for female choice. **Ethology** 102:841-855.
- FARGALLO, J.A., BLANCO, G., SOTO-LARGO, E. (1996). Possible second clutches in a mediterranean montane population of the Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*). **Journal of Raptor Research** 30:70-73.
- FRANCO, C., ESTEBAN, G.F., TÉLLEZ, C. (1996). Description of *Metabakuella bimarginata* sp. n., and key to the ciliate subfamily Bakuellinae Jankowski, 1979. **Acta Protozoologica** 35:321-330.
- MÁRQUEZ, R. (1996). Egg mass and size of tadpoles at hatching in the midwife toads *Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*. Implications of female choice. **Copeia** 1996:824-831.

- MÁRQUEZ, R., BOSCH, J. (1996). Advertisement call of the midwife toad from the Sierras Béticas *Alytes dickhilleni* Arntzen & García París, 1995 (Amphibia, Anura, Discoglossidae). **Herpetological Journal** 6:9-14.
- MARTÍN, J. (1996). Effects of recent feeding on locomotor performance of juvenile *Psammodromus algirus* lizards. **Functional Ecology** 10:390-395.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1996). Avian predation on a large lizard (*Lacerta lepida*) found at low population densities in Mediterranean habitats: an analysis of bird diets. **Copeia** 1996:722-726.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1996). The escape response of juvenile *Psammodromus algirus* lizards. **Journal of Comparative Psychology** 110:187-192.
- MORENO, J., CARRASCAL, L.M., FARGALLO, J.A., SOTO-LARGO, E. (1996). Determination of clutch size in the Blue Tit *Parus caeruleus* in Central Spain: field experiments. **Ardeola** 43:9-17.
- SALVADOR, A., MARTÍN, J., LÓPEZ, P., VEIGA, J.P. (1996). Long-term effects of tail loss on home range size and access to females in male lizards (*Psammodromus algirus*). **Copeia** 1996:208-209.
- SALVADOR, A., VEIGA, J.P., MARTÍN, J., LÓPEZ, P., ABELANDA, M., PUERTA, M. (1996). The cost of producing a sexual signal: testosterone increases the susceptibility of male lizards to ectoparasitic infestation. **Behavioral Ecology** 7:145-150.
- SANZ, J.J. (1996). Effect of food availability on incubation period in the Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca*). **Auk** 113:249-253.
- experimental analysis with tit species. **Canadian Journal of Zoology** 73:2005-2009.
- MÁRQUEZ, R. (1995). Female choice in the midwife toads (*Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*). **Behaviour** 132:151-161.
- MÁRQUEZ, R., BOSCH, J. (1995). Advertisement calls of the midwife toads *Alytes* (Amphibia, Anura, Discoglossidae) in continental Spain. **Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolutionforschung** 33:185-192.
- MÁRQUEZ, R., OLMO, J.L., BOSCH, J. (1995). Recurrent mass mortality of larval midwife toads *Alytes obstetricans* in a lake in the Pyrenean Mountains. **Herpetological Journal** 5:287-289.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1995). Escape behaviour of juvenile *Psammodromus algirus* lizards: constraint of or compensation for limitations in body size? **Behaviour** 132:181-192.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1995). Influence of habitat structure on escape tactics of the lizard *Psammodromus algirus*. **Canadian Journal of Zoology** 73:129-132.
- MARTÍN, J., LÓPEZ, P., CARRASCAL, L.M., SALVADOR, A. (1995). Adjustments of basking postures in the high altitude Iberian rock lizard (*Lacerta monticola*). **Canadian Journal of Zoology** 73:1065-1068.
- MARTÍN, J., SALVADOR, A. (1995). Effects of tail loss on activity patterns of rock-lizards, *Lacerta monticola*. **Copeia** 1995:984-988.
- MORENO, E., CARRASCAL, L.M. (1995). Hoarding nuthatches spend more time hiding a husked seed than a unhusked seed. **Ardea** 83:391-395.
- MORENO, J., COWIE, R.J., SANZ, J.J., WILLIAMS, S.R.S. (1995). Differential response by males and females to brood manipulations in the pied flycatcher: energy expenditure and nestling diet. **Journal of Animal Ecology** 64:721-732.

1995

- CARRASCAL, L.M., MORENO, E., MOZETICH, I. (1995). Ecological plasticity of morphological designs. An

- MOZETICH, I., CARRASCAL, L.M. (1995). The influence of the foraging niche on the behavioural response to increased predation risk in tree-gleaning birds. **Ardeola** 42:53-61.
- SALVADOR, A., MARTÍN, J., LÓPEZ, P. (1995). Tail loss reduces home range size and access to females in male lizards, *Psammodromus algirus*. **Behavioral Ecology** 6:382-387.
- SANCHIS, A., MICHELENA, J.M., NIEVES, J.L., REY DEL CASTILLO, C. (1995). Afidiinos (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) del centro peninsular. **Boletín de la Asociación Española de Entomología** 19:219-228.
- SANZ, J.J. (1995). Environmental restrictions on reproduction in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. **Ardea** 83:421-430.
- SANZ, J.J., MORENO, J. (1995). Experimentally induced clutch size enlargements affect reproductive success in the Pied Flycatcher. **Oecologia** 103:358-364.
- SANZ, J.J., MORENO, J. (1995). Mass loss in brooding Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca*: no evidence for reproductive stress. **Journal of Avian Biology** 26:313-320.
- 1994**
- ALONSO, J.A., ALONSO, J.C., CARRASCAL, L.M., MUÑOZ-PULIDO, R. (1994). Flock size and foraging decision in central place foraging white storks (*Ciconia ciconia*). **Behaviour** 129:279-292.
- CARRASCAL, L.M., MORENO, E., VALIDO A. (1994). Morphological evolution and changes in foraging behaviour of island and mainland populations of Blue Tit, *Parus caeruleus*. A test of convergence and ecomorphological hypotheses. **Evolutionary Ecology** 7:25-35.
- COOPER, W.E., LÓPEZ, P., SALVADOR, A. (1994). Pheromone detection in an amphisbaenian. **Animal Behaviour** 47:1401-1411.
- LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (1994). Responses by the amphisbaenian *Blanus cinereus* to chemicals from prey or potentially harmful ant species. **Journal of Chemical Ecology** 20:1113-1119.
- LÓPEZ, P., SALVADOR, A. (1994). Tongue-flicking prior to prey attack by the amphisbaenian *Blanus cinereus*. **Journal of Herpetology** 28:502-504.
- MORENO, J. SANZ, J.J. (1994). The relationship between the energy expenditure during incubation and clutch size in the pied flycatcher. **Journal of Avian Biology** 25:125-130.
- SANCHO, L.G., VALLADARES, F., ASCASO, C. (1994). Effects of hydration on colour and temperature in thalli of Umbilicariaceae. **Cryptogamic Botany** 4:227-232.
- 1993**
- CARRASCAL, L.M., MORENO, E. (1993). Food caching vs immediate consumption in the nuthatch: the effect of social context. **Ardea** 81:135-141.
- DÍAZ, J.A., CARRASCAL, L.M. (1993). Variation in the effect of profitability on prey size selection by the lacertid lizard *Psammodromus algirus*. **Oecologia** 94:23-29.
- MARTÍN, J., SALVADOR, A. (1993). Tail loss and foraging tactics of the Iberian rock-lizard, *Lacerta monticola*. **Oikos** 66:318-324.
- MARTÍN, J., SALVADOR, A. (1993). Tail loss reduces mating success in the Iberian rock-lizard, *Lacerta monticola*. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 32:185-189.
- MARTÍN, J., SALVADOR, A. (1993). Thermoregulatory behaviour of rock-lizards in response to tail loss. **Behaviour** 124:123-136.
- MORENO, E., CARRASCAL, L.M. (1993). Leg morphology and feeding postures in four *Parus* species: an experimental ecomorphological approach. **Ecology** 74:2037-2044.

MORENO, E., CARRASCAL, L.M. (1993). Ecomorphological patterns of aerial feeding in oscines (Passeriformes: Passeri). **Biological Journal of the Linnaean Society** 50:147-165.

SANZ, J.J., MORENO, J., PANCORBO, M.M. (1993). The significance of double broods in the coal tit *Parus ater* breeding in a montane coniferous forest in central Spain. **Ardeola** 40:155-161.

1992

CARRASCAL, L.M., LÓPEZ, P., MARTÍN, J., SALVADOR, A. (1992). Basking and antipredator behaviour in a high altitude lizard: implications of heat-exchange rate. **Ethology** 92:143-154.

CARRASCAL, L.M., MORENO, E. (1992). Proximal costs and benefits of heterospecific social foraging in the great tit, *Parus major*. **Canadian Journal of Zoology** 70:1947-1952.

CARRASCAL, L.M., MORENO, E. (1992). Scanning behaviour and spatial niche. **Journal für Ornithologie** 133:73-77.

GARRIDO, A. M., NIEVES-ALDREY, J.L. (1992). Estructura y dinámica de una taxocenosis de Pteromalidae (Hym., Chalcidoidea) en el sector medio de la Sierra de Guadarrama. **Eos** 68:29-49.

LÓPEZ, P., MARTÍN, J. (1992). Un reptil de vida subterránea: la culebrilla ciega. **Quercus** 79:18-25.

LÓPEZ, P., SALVADOR, A. (1992). The role of chemosensory cues in discrimination of prey odors by the amphisbaenian *Blanus cinereus*. **Journal of Chemical Ecology** 18:87-93.

MARTÍN, J., SALVADOR, A. (1992). Tail loss consequences on habitat use by the iberian rock lizard, *Lacerta monticola*. **Oikos** 65:328-333.

1991

BENZAL, J. (1991). Population dynamics of the brown long eared bat (*Plecotus auritus*) occupying bird boxes in a pine forest plantation in central Spain. **Netherlands Journal of Zoology** 41:241-249.

CARRASCAL, L.M., MORENO, E. (1991). Scanning behaviour and the spatial niche. **Journal für Ornithologie** 133:73-77.

MARTÍN, J., LÓPEZ, P., SALVADOR, A. (1991). Microhabitat selection of the amphisbaenian *Blanus cinereus*. **Copeia** 1991:1142-1146.

LÓPEZ, P., MARTÍN, J., SALVADOR, A. (1991). Diet selection by the amphisbaenian *Blanus cinereus*. **Herpetologica** 47:210-218.

MORENO, E., CARRASCAL, L.M. (1991). Patch residence time and vigilance in birds foraging at feeders. Implications of bill shape. **Ethology, Ecology and Evolution** 3:345-350.

NIEVES-ALDREY, J.L., REY, C. (1991). Ensayo preliminar sobre la captura de insectos por medio de una trampa "Malaise" en la Sierra de Guadarrama (España) con especial referencia a los himenópteros (Insecta, Hymenoptera). **Ecología** 5:383-403.

TESIS DOCTORALES REALIZADAS EN “EL VENTORRILLO”

Judith Morales Fernaz

*“Indicadores de calidad fenotípica en hembras de papamoscas cerrojillo *Ficedula hypoleuca*”.*

Director: J. Moreno

Universidad Complutense de Madrid. 2006.

Leticia Díaz Alvarez

“Estructura de la vegetación y avifauna de los robledales del Sistema Central. Efectos sobre las comunidad de aves y la autoecología de sus especies”

Director: L.M. Carrascal

Universidad Complutense de Madrid. 2006.

David Palomino Nantón

“Perturbaciones de origen humano sobre las aves de la Sierra de Guadarrama. Desarrollo urbano y otras formas de intrusión relacionadas”

Director: L.M. Carrascal

Universidad Complutense de Madrid. 2006.

Gustavo Tomás Gutiérrez

*“Interrelaciones entre estrés, inmunidad y parasitismo en el herrerillo común (*Parus caeruleus*)”*

Director: S. Merino

Universidad de Valencia. 2005.

Luisa Amo de Paz

“Efectos de la degradación del hábitat y el riesgo de depredación en el comportamiento y el estado de salud en lagartijas”

Directores: J. Martín y P. López

Universidad Complutense de Madrid. 2005.

Elena Arriero Higuera

“Determinantes del estado de salud y respuesta inmunitaria del herrerillo común: hábitat, parásitos, sexo y calidad parental”

Director: J. Moreno

Universidad Complutense de Madrid. 2004.

César Luis Alonso Nuevo

“El riesgo de depredación en paseriformes: factores determinantes y estrategias para minimizar su efecto”

Director: L.M. Carrascal

Universidad Complutense de Madrid. 2004.

Juan José Luque Larena

*“Behavioural ecology of the snow vole (*Chionomys nivalis*): Chemical communication and social organization”*

Directores: P. López y J. Gosálbez

Universidad de Barcelona. 2002.

Felix Fontal Cazalla

*“Filogenia y diversidad de eucoilinos paleárticos y neotropicales (*Hymenoptera, Cynipidae*)”*

Director: J.L. Nieves

Universidad Complutense de Madrid. 2001.

Ruth del Prado Millán

“Estrategias de adaptación de líquenes a ambientes áridos “

Directores: L. García Sancho y C. Ascaso

Universidad Complutense de Madrid. 2001.

Pedro Aragón Carrera

*“Mecanismos para reducir los costes derivados de los encuentros agresivos en los machos de la lagartija serrana (*Lacerta monticola*)”*

Directores: J. Martín y P. López

Universidad Complutense de Madrid. 2001.

Rocio Baquero Noriega

“Riqueza de especies, rareza y endemidad de vertebrados terrestres europeos: analisis e implicaciones en la conservacion “

Directores: J.L. Tellería y F. Palomares

Universidad Complutense de Madrid. 2000.

Marta Barluenga Badiola

*“Plasticidad ecológica asociada al diseño morfológico. un estudio ecomorfológico con especies del género *Parus* (Aves: Passeriformes)”*

Directores: E. Moreno y A. Barbosa

Universidad de Oviedo. 2000.

Vicente Polo Sacristán

“Factores que determinan el ciclo diario de ganancia de peso en una población invernal

*de carboneros garrapinos (*Parus ater*)”*

Director: L.M. Carrascal

Universidad Complutense de Madrid. 2000.

Ricardo Gómez Calmaestra

“Patrones ecomorfológicos relacionados con la migración de las aves passeriformes”

Director: E. Moreno

Universidad Autónoma de Madrid. 1999.

Emilio Civantos Calzada

“Factores que afectan a la supervivencia de los juveniles de la lagartija colilarga (Psammotriton algirus): morfología, agresividad y uso del espacio”

Directores: A. Salvador y J.P. Veiga

Universidad Complutense de Madrid. 1999.

Josabel Belliure Ferrer

“La conducta de termorregulación y la obtención de alimento en un lacértido mediterráneo (Acanthodactylus erythrurus): identificación de factores que modulan su expresión”

Director: L.M. Carrascal.

Universidad de Valencia. 1998.

Carmen Franco Minguell

“Estructura, diversidad y partición del nicho trófico de las comunidades de protozoos ciliados en ecosistemas acuáticos de montaña”

Director: G. Esteban

Universidad Complutense de Madrid. 1997.

Jaime Bosch Pérez

“Competencia e interacciones acústicas en Alytes obstetricans y Alytes cisternasii. implicaciones en la elección de pareja”

Director: R. Marquez

Universidad Complutense de Madrid. 1996.

Ingrid Mozetich Napoli

“Ecología invernal de Passeriformes en ambientes forestales mediterráneos”

Director: L.M. Carrascal

Universidad Complutense de Madrid. 1995.

Ana Pintado Valverde

“Estudio ecofisiológico del grupo Ramalia polymorpha en la Sierra de Guadarrama”

Director: L. García-Sancho

Universidad Complutense de Madrid. 1995.

Juan José Sanz Cid

“Restricciones energéticas durante la reproducción en el papamoscas cerrojillo (Ficedula hypoleuca)”

Director: J. Moreno

Universidad Complutense de Madrid. 1994.

Pilar López Martínez

“Adaptaciones ecológicas a la vida fosorial de la culebrilla ciega (Blanus cinereus)”

Director: A. Salvador

Universidad Complutense de Madrid. 1993.

José Martín Rueda

“Consecuencias ecológicas de la pérdida de la cola en la lagartija serrana (Lacerta monticola)”

Director: A. Salvador

Universidad Complutense de Madrid. 1992.

Juan Carlos Blanco Gutierrez

“Estudio ecológico del zorro, Vulpes vulpes (L., 1758), en la Sierra de Guadarrama”

Director: F. Hiraldo

Universidad de Oviedo. 1987.



ESTACION BIOLÓGICA “EL VENTORRILLO”
MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES
Ventorrillo@mncn.csic.es