

# mundo ArtróPodo

REVISTA DE ENTOMOLOGÍA Y ARACNOLOGÍA IBÉRICA

Verano 2024. N°18



## EQUIPO DE REDACCIÓN

**Directora, Community Manager y maquetadora**  
Sandra Ruzafa Pérez

### Subdirector

Juan Pablo Serna Mompeán

### Webmaster

Rubén de Blas



### Banco de imágenes

Guillermo J. Navarro González

### Redactores

Alba Nieto Hernández

Juan Pablo Serna Mompeán

Rubén de Blas

Maria Antonia Tugores Capó



M. Valentina Rodríguez V.

Toni Marí

## COLABORADORES

### Artículos

María Campo Maruenda

José Vicente Pérez Santa-Rita

Javier Quinto Cánovas

José Herrera Russert

Sandra Martínez-Pérez, Javier Quinto y Estefanía Micó

Pedro María Alarcón-Elbal, María Altagracia Rodríguez-Sosa, Ana Elena Ahuir Baraja, Alejandra Escudero Cervera y Marilena Garijo Toledo

### Fotografías

#### Portada revista

*Lagria hirta*

Autor: Jose Alza (@jose.alza.dsn)

#### Falsa contraportada

*Chalcophora massiliensis*

Autor: Juan Francisco Martínez Utrera  
(@juanfranciscoooo)

#### Índice (página 1)

*Hoplia chlorophana*

Autora: Noemí Luque Arnau (@bichodex)

#### Índice página 2

*Lachnaia* sp.

Autor: Alejandro Valls Borrás (@alejandrovalbo)

Fotografía *Tatochila autodice*

Autor: Francisco Cesar Urra Lagos (MNHNS)

Fotografía larva de *Anoplophora chinensis*

Autora: Anne-Sophie Roy, EPPO

Fotografía adulto y huevo de *Anoplophora chinensis*  
y orificios de salida

Autor: M. Maspero, Fondazione Minoprio, Como  
(IT), EPPO

Ilustración digital de *Xenesthis immanis* y la rana  
*Chiasmocleis ventrimaculata*

Autor: Herbert Ismatul (@art\_natura\_gt)  
(@herisma)

Fotografía *Xenesthis immanis*

Autor: Rubén de Blas

Fotografía *Chiasmocleis ventrimaculata*

Autor: Arley Omar Gallardo



Fotografía *Berberomeloe majalis*

Autor: José Ignacio López-Colón



Fotografía galería del lector 1

*Agapanthia* sp.

Autor: Antonio Muñoz - ASALTO

Fotografía galería del lector 2

*Lema* sp. (escarabajos de tres líneas)

Autor: Rubén Hernández Escobar

## PATROCINADORES



## EDITORIAL

### Revista nº18, verano 2024

Parece que conforme nos acercamos al inicio del verano, las temperaturas vuelven a subir en todo el país y decimos adiós a esas lluvias que han dado a nuestros campos un respiro.

Quería aprovechar la oportunidad, para contaros que desde la Junta Directiva de la Asociación Mundo Artrópodo, estamos muy orgullosos del ritmo que ha ido cogiendo nuestro proyecto de asociación en este 2024.

Por si no lo sabíais, el pasado mes de abril organizamos la Semana Entomológica, donde cada día, un experto/a hablaba sobre un tema de entomología diferente. Estas jornadas tuvieron más de 300 personas inscritas en general. Si os lo perdisteis, que sepáis que tenemos todas las grabaciones subidas a nuestro canal de YouTube, para que podáis disfrutarlas en diferido. Además de esto, hemos realizado varias actividades tanto presenciales como en formato online hablando de diferentes y variados temas: biodiversidad urbana, control biológico de plagas, introducción a las mariposas, introducción a los artrópodos...

¡Ah! y en unas semanas estaremos en las Jornadas Ibéricas de Aracnología que tendrán lugar en Alicante. ¿Nos veremos allí?

Atentamente.

Sandra Ruzafa Pérez

Directora de la Revista Mundo Artrópodo

#### PROPIEDAD Y RESPONSABILIDAD

Todos los contenidos de la revista, y con carácter enunciativo, no limitativo, textos, imágenes y fotografías (excepto las que sean propiedad de otros autores, debidamente citados), diseño gráfico, logos, marcas, nombres comerciales y signos distintivos, son titularidad exclusiva de Revista Mundo Artrópodo, y están amparados por la normativa reguladora de la Propiedad Intelectual e industrial, quedando por tanto prohibida su modificación, manipulación, alteración o supresión por parte del usuario.

La Revista Mundo Artrópodo es la titular exclusiva de todos los derechos de propiedad intelectual, industrial y análoga que pudieran recaer sobre la citada revista así como sobre su página web.

La Revista no se hace responsable de la veracidad, exactitud, adecuación, idoneidad, y actualización de la información y/u opiniones suministradas por sus redactores y colaboradores, sin bien, empleará todos sus esfuerzos y medios razonables para que la información suministrada sea veraz, exacta, adecuada, idónea y actualizada.

Editada en Zaragoza por  
Revista Mundo Artrópodo

## ¡SÍGUENOS!



# ÍNDICE

## NOTICIAS

## PROYECTOS DE CIENCIA CIUDADANA

**Pág. 10.** Polinizadores urbanos. Ciudades como refugio de biodiversidad.

**Pág. 14.** Invertebrados amenazados e invasores de España.

## LEPIDÓPTEROS

**Pág. 16.** Las escamas en lepidópteros: escamas sexuales y comunicación química como “terapia de pareja”.

## ARTRÓPODOS AL OTRO LADO DEL CHARCO

**Pág. 21.** Simbiosis entre la tarántula *Xenesthis immanis* y la rana *Chiasmocleis ventrimaculata*.

## FAMILIAS DE ARAÑAS

**Pág. 25.** Familias de arañas. Parte II.

## ESPECIAL COLEÓPTEROS

**Pág. 33.** Coleópteros saproxílicos: “El tesoro de los bosques, escondido en la madera”.

**Pág. 39.** Un acercamiento a los coleópteros de importancia médico-veterinaria.

**Pág. 47.** ¡CUIDADO CON EL BICHO! *Anoplophora chinensis*, un terrible peligro.

**Pág. 50.** Hablemos de invasión 2.0.

**Pág. 58.** Las cicindelas.

**GALERÍA DEL LECTOR**

**BIBLIOTECA ENTOMOLÓGICA**

**COLABORA CON NOSOTROS**



*Lachnaia* sp. en cópula. Autor: Alejandro Valls Borrás.



## Descrita una nueva especie de garrapata en España: *Rhipicephalus hibericus*.

Un grupo de investigadores de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza ha descrito esta nueva especie.

Un equipo de investigación de la Universidad de Zaragoza ha identificado una nueva especie de garrapata, denominada *Rhipicephalus hibericus*, en la zona natural de la Cartuja Baja, Zaragoza. Esta garrapata se encuentra en España, Portugal y el sur de Francia, y parasita a micromamíferos y animales más grandes como zorros y jabalíes. El hallazgo, liderado por Javier Millán y publicado en la revista *Ticks and Tick-borne Diseases*, destaca la importancia de este descubrimiento para el control de enfermedades transmitidas por garrapatas.

Todavía no se sabe si *Rhipicephalus hibericus* puede transmitir enfermedades a humanos o animales. Sin embargo, los investigadores sospechan que podría ser portadora de patógenos, por lo que se están realizando estudios para determinar su potencial riesgo para la salud pública.



Imagen: Universidad de Zaragoza.

Este descubrimiento es importante porque amplía nuestro conocimiento sobre la diversidad de garrapatas en España. También es importante porque podría tener implicaciones para la salud pública, si se demuestra que *Rhipicephalus hibericus* puede transmitir enfermedades.



Enlace al artículo



Enlace a la noticia



## Descubierta una nueva especie de araña camello en la península ibérica

*Gluvia brunnea* es la segunda especie de solífugo descubierta en la Península, después de más de 200 años.

Un estudio liderado por el CSIC, en colaboración con la Universidad de Almería (UAL), ha descrito una nueva especie de arácnido en la península ibérica: *Gluvia brunnea* sp. nov. Hasta el momento, solo se ha observado en el sureste de España. Este hallazgo, publicado en la revista *Insects*, supone la descripción de la segunda especie de araña camello en la Península en 200 años.

La descripción morfológica está respaldada por análisis moleculares y estadísticos, que apoyan de manera incuestionable el estatus específico de este nuevo taxón. El interés científico por estos arácnidos ha crecido en los últimos años, y su taxonomía y sistemática han planteado un reto a la comunidad científica debido a la falta de consenso entre los especialistas sobre los caracteres morfológicos relevantes. Actualmente, según el Catálogo Mundial de Solifugae, existen 15 familias, 144 géneros y 1.209 especies. En la península ibérica, hasta ahora solo se conocía una única especie endémica: *Gluvia dorsalis*.

Los ejemplares de la nueva especie se compararon con ejemplares de *G. dorsalis* originarios de otras localidades de clima mediterráneo en la península ibérica. Además, los especímenes analizados provienen de diferentes métodos de muestreo, como capturas directas o trampas de caída, utilizados en tres estudios diferentes: uno sobre el efecto de los arbustos como refugios de fauna, otro sobre el efecto de los incendios y otros sobre la diversidad faunística de los intersticios del suelo en canchales. Ha sido una suerte encontrar tantísimos ejemplares de *Gluvia brunnea* en la colección del Centro de Investigación de Colecciones Científicas de la Universidad de Almería (CECOUAL) procedentes de proyectos anteriores. Este estudio se enmarca en el proyecto “Los efectos de derrame de los depredadores desde las islas de recursos a los ecosistemas”, financiado por la Agencia Española de Investigación.



Autora: Eva de Mas, CSIC.



Enlace a Revista Insects



Nota de prensa CSIC



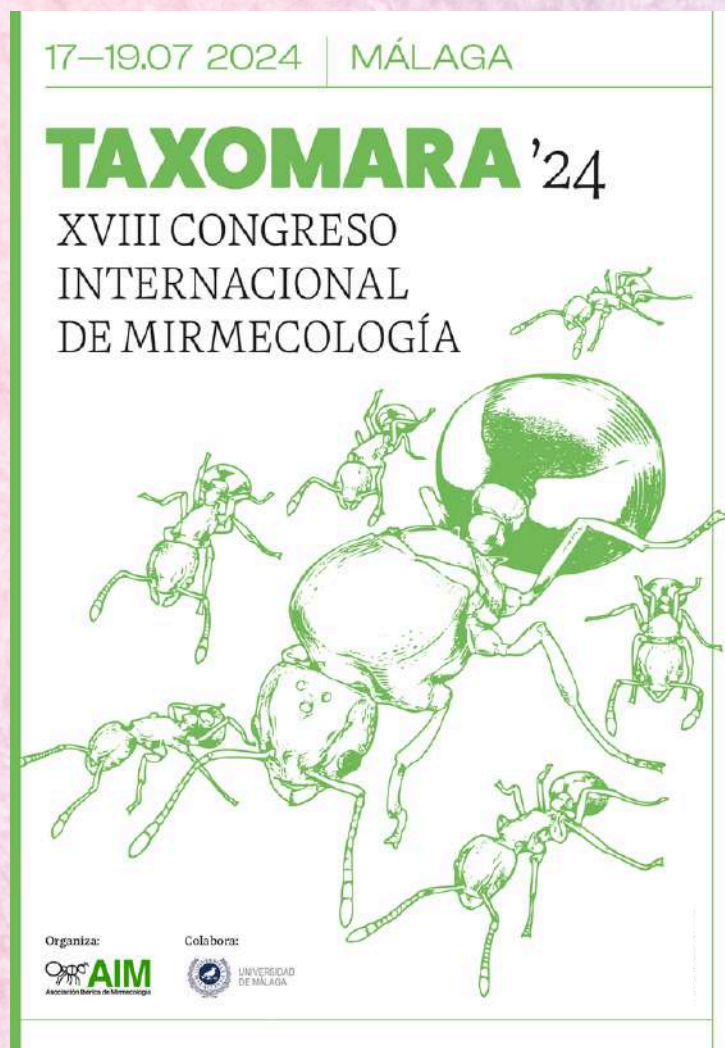
TAXOMARA 2024

## XVIII Congreso Internacional de Mirmecología

17–19.07 2024  
MÁLAGA

El Congreso Internacional de Mirmecología TAXOMARA 2024 se celebrará entre los días 17 y 19 de julio en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga.

Serán 3 días de ponencias científicas, excursiones y talleres de identificación.



Enlace a la web de TAXOMARA



## 13º Congreso Nacional de Entomología aplicada 2024



La Sociedad Española de Entomología Aplicada (SEEA) y el Comité Organizador anuncian la celebración del XIII Congreso Nacional de Entomología Aplicada – XIX Jornadas Científicas de la SEEA en la ciudad de Gijón, del 7 al 11 de octubre de 2024. Las inscripciones están abiertas desde el 1 de abril de 2024 en la web del Congreso.

Después de un año de espera debido a la epidemia de Covid-19, el congreso recupera su frecuencia bienal y se celebra en los años pares.

El congreso reúne a investigadores, estudiantes y profesionales del mundo de la Entomología Aplicada. ¿Qué encontraremos en este evento?:

- Se presentarán las últimas investigaciones, desarrollos e innovaciones en el campo de los insectos aplicados.
- Habrá debates, intercambio de ideas y experiencias, explorando tecnologías y enfoques vanguardistas aplicables a diversos sectores: agricultura, silvicultura, entorno urbano y salud pública.
- Conferencias plenarias a cargo de investigadores de renombre.
- Sesiones de comunicaciones orales, paneles y actividades lúdico-formativas.
- Oportunidad para que estudiantes presenten sus investigaciones y contribuyan al futuro de la disciplina.

Un foro imprescindible para compartir, debatir y divulgar las últimas novedades en I+D+i en Entomología Aplicada.

¡No te pierdas este evento único!



Enlace a la web del Congreso

# POLINIZADORES URBANOS

## Ciudades como refugio de biodiversidad



**María Campo Maruenda**

### Situación actual

Tanto la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), como la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) vienen informando, desde hace años, de las amenazas que sufren numerosos artrópodos en todo el mundo.

Artículos como el de Francisco Sánchez-Bayo, Kris A.G. Wyckhuys, en 2019, advierten que hasta el 40% de las especies de insectos están amenazadas con la extinción y que lepidópteros, himenópteros y coleópteros son los grupos más afectados.

Las principales causas de este declive son diversas: los cambios en el modelo de producción agrícola, la contaminación del medio, el uso no adecuado de agroquímicos, la traslocación indiscriminada de especies derivada de la actividad humana y debida al cambio climático etc., aunque sin duda los cambios en el modelo productivo son los que más han contribuido implicando pérdida de hábitats y recursos.

No obstante, otro de los aspectos que resaltó la IPBES en su informe del 2016, es la incertidumbre para cuantificar este declive, aspecto clave para la elaboración de estrategias de protección válidas, ya que la biología de la mayoría de los artrópodos es sencillamente desconocida.

### Polinización e importancia de los insectos

La polinización es uno de los mecanismos básicos de reproducción de las plantas, consistente en la transmisión del material genético masculino contenido en los granos de polen, hasta los órganos femeninos de las plantas, proceso para el que una increíble cantidad de especies, necesitan de un vector animal que los transporte.

De hecho, casi el 90% las plantas silvestres con flores (y una gran parte de los cultivos), dependen, al menos parcialmente, de esta transferencia de polen mayoritariamente llevada a cabo por insectos. La polinización es pues uno de los principales servicios ecosistémicos y además permite en los ecosistemas que las plantas aporten alimento, creen hábitats y muchos otros recursos a muchas otras especies animales.

En nuestras latitudes, son los insectos los que llevan a cabo la polinización de forma mayoritaria. Los órdenes que pueden jugar un papel importante en la polinización son fundamentalmente cuatro (entre paréntesis las especies reconocidas en España): dípteros (7.000), lepidópteros (5.000), himenópteros (9.500) y coleópteros (más de 10.000).

Los cultivos que dependen de los polinizadores representan hasta el 35% de la producción agrícola mundial (IPBES, 2016), por lo que es de imaginar la repercusión económica y social que tendría el declive de estos animales.

### Políticas para la protección de los polinizadores

A partir de los resultados de la Evaluación temática sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos elaborada por la IPBES, en diciembre de 2016, la decimotercera reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB), adoptó la Decisión XIII/15 de fomento de la ejecución de acciones para la mejora de la conservación de los polinizadores.

En la citada Conferencia, España asumió formar parte de la Coalición Internacional para la Conservación de los Polinizadores, sumándose a la Declaración de dicha Coalición y comprometiéndose a tomar una serie de medidas

para proteger a los polinizadores y a sus hábitats en el marco de un plan de acción nacional, encaminado a:

- Promover hábitats favorables para los polinizadores, incluyendo prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura ecológica.
- Mejorar la gestión de los polinizadores y reducir los riesgos derivados de plagas, patógenos y especies invasoras.
- Evitar y reducir el uso de los pesticidas perjudiciales para los polinizadores domésticos y silvestres, y desarrollar alternativas a su uso.
- Realizar investigaciones que ayuden a cubrir los vacíos de conocimientos existentes en relación con la conservación de polinizadores.

El 20 de mayo de 2020, la Comisión Europea presentó la nueva Estrategia de la UE sobre la biodiversidad de aquí a 2030: Reintegrar la naturaleza en nuestras vidas, que establece los objetivos, prioridades y líneas de actuación en materia de biodiversidad para la Unión Europea en la próxima década.

Detener la pérdida de los polinizadores es pues, uno de los compromisos fundamentales planteados en la nueva Estrategia de la UE sobre biodiversidad, que reconoce su papel como indicadores clave de la salud de los agroecosistemas. También destaca su función vital para la producción agrícola y la seguridad alimentaria, incidiendo en la necesidad de revertir su alarmante situación.

En respuesta a todo lo anterior, se aprueba el 21 de septiembre del 2020, una Estrategia nacional para la conservación de los polinizadores, que contempla los compromisos y acuerdos establecidos en el ámbito internacional y que recoge las líneas y prioridades de la Iniciativa europea sobre polinizadores.

### Importancia de las ciudades en la conservación de los insectos polinizadores

De acuerdo con el Plan de rescate de la Unión Europea para los polinizadores silvestres, publicado el 1 de junio de 2018 por la Comisión Europea, las ciudades pueden ser refugios seguros para muchos insectos polinizadores, ya que jardines, balcones y terrazas poseen vegetación con flores durante todo



*Sphaerophoria scripta* libando néctar de una flor de *Cotoneaster* sp. en un jardín de Alicante.

durante todo el año, convirtiéndose en fuentes constantes de alimento y refugio.

Además, al estar en contacto continuo con las personas, suelen emplearse menos fitosanitarios que en la agricultura intensiva, reduciendo la tasa de mortalidad derivada.

Son muchas las actuaciones que se están realizando en nuestro país, a favor de los polinizadores, como los proyectos: “Abejas silvestres de Santander”, “Misión polinizadores” de la ciudad de Madrid, “Corredores agrícolas para la adaptación al cambio climático de poblaciones de polinizadores” de la Región de Murcia, o el “Parque de las Ciencias”, de Granada, por nombrar algunos de ellos.

También en otros países se llevan a cabo numerosas estrategias similares para favorecer aún más la presencia de estos animales en el entorno urbano, como por ejemplo los corredores florales instalados en las grandes avenidas, para evitar la fragmentación del territorio y mejorar el libre movimiento de los insectos en el interior.

También se tiene en cuenta a la hora de diseñar las zonas verdes, la siembra de especies vegetales que aporten polen y néctar durante un periodo largo del año, estudiando la sucesión floral de las mismas para aportar alimento durante más tiempo.



Imagen izquierda: Corredor floral en Dawson Street, Dublin (Irlanda). Imagen derecha: Siembra de flores melíferas en el paseo marítimo de Cobh (Irlanda).

### Proyecto “Polinizadores en la ciudad de Alicante”

A través del Laboratorio de Innovación Social de la Universidad de Alicante, el departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales participa en el proyecto “Polinizadores de la ciudad de Alicante”, con la intención de recabar toda la información posible asociada a este entorno, en línea con los compromisos adquiridos en la Coalición internacional para la Conservación de los Polinizadores, que pretende entender mejor la situación actual de estos insectos.

El objetivo es inventariar fotográficamente especies presentes en dicha área, así como aquellas plantas de las que se alimentan. La idea es aportar información para poder elaborar estrategias de preservación y mejora de las condiciones actuales. De hecho, estos datos servirán para el diseño de corredores florales, jardines insect-friendly, para hacer más agradables nuestras ciudades, favoreciendo la actividad de los polinizadores y su biodiversidad.

Con esta intención se ha creado un proyecto en la plataforma gratuita iNaturalist, en el que los ciudadanos pueden subir las fotografías de los insectos que han observado, junto con los detalles de las plantas sobre las que se encuentran. De esta forma, personal del departamento de Ciencias Ambientales de la UA, junto con colaboradores de la Asociación sin ánimo de lucro El Rincón de la Abeja, validarán los datos obtenidos a lo largo del presente año.

Para acceder a dicho proyecto se puede utilizar el siguiente código QR:



Esta propuesta se acompañará de guías y talleres de ciencia ciudadana que permita reconocer los diferentes grupos de insectos, así como participar en concursos, exposiciones fotográficas, etc.

Toda la información sobre este proyecto se irá publicando también en la cuenta de Instagram “polinizadores\_alicante”, donde se expondrán fotografías, fechas de talleres, etc.



## Referencias:

Sánchez-Bayo, F.; Wyckhuys, K.A.G. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232: 8-27.

IPBES (2016). *The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, y H. T. Ngo (eds), Bonn, Alemania. 552 pp.

Proyecto APOLO (Observatorio de Agentes Polinizadores). 2012. *Polinizadores y biodiversidad*. MITECO – Fundación Biodiversidad. <https://apolo.entomologica.es/>

Stefanescu C., et. al. 2018. Diversidad de insectos polinizadores en la península ibérica. *Ecosistemas*, 27(2): 9-22.

CDB. 2016. Decision XIII/15: Implications of the IPBES assessment on pollinators, pollination and food production for the work of the Convention.

Declaration on the Coalition of the Willing on Pollinators.

Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones (2020): *Estrategia de la UE sobre la biodiversidad de aquí a 2030, Reintegrar la naturaleza en nuestras vidas*. [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0277\\_ES.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0277_ES.html)



*Anthidium manicatum* recogiendo néctar y polen en *Salvia officinalis*.

# Invertebrados amenazados e invasores en España

Javier Quinto<sup>1</sup>, Iván Ballester<sup>1,2</sup>, Estefanía Micó<sup>1</sup>, Eduardo Galante<sup>1</sup>, Sandra Martínez-Pérez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación CIBIO (Centro Iberoamericano de la Biodiversidad). Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, España.

<sup>2</sup>Tecnología y Servicios Agrarios S.A. (TRAGSATEC). Madrid, España.

El Instituto Universitario de Investigación CIBIO (Centro Iberoamericano de la Biodiversidad), de la Universidad de Alicante, en colaboración con la Asociación española de Entomología (AeE), está coordinando un ambicioso estudio para actualizar el estado de las poblaciones de las especies de invertebrados amenazados (Directiva Hábitats) e invasores en España.

Este estudio es parte de un proyecto que persigue la actualización de los listados de fauna y flora, marina y continental, en todos los países de la Unión Europea (UE). La ejecución de los trabajos en España se lleva a cabo en colaboración con la empresa pública TRAGSATEC y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Cabe recordar que es obligación de todos los países miembro de la UE actualizar el estado de las poblaciones de las especies amenazadas e invasoras con periodicidad sexenal, y en este momento se está trabajando en el Informe Sexenal 2019-2024.

Otra de las metas del proyecto es la actualización del Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados de España en 2025, en el que participan taxónomos de todo el país.

Desde el CIBIO nos encargamos del estudio de las especies de coleópteros saproxílicos amenazados incluidos en la Directiva Hábitats, destacando las emblemáticas *Cerambyx cerdo*, *Limoniscus violaceus*, *Lucanus cervus*, *Osmoderma eremita* o *Rosalia alpina*. En la actualización del estado de sus poblaciones se emplean diferentes métodos de muestreo, que en ningún caso ocasionan la muerte de individuos, sumado a la recopilación de citas

procedentes de distintas fuentes como herramientas de ciencia ciudadana, bibliografía publicada o aquellas proporcionadas por especialistas, e incluso la información facilitada por parte de la administración (comunidades autónomas, áreas naturales, etc.). El objetivo final es evaluar las tendencias poblacionales y su estado de conservación, así como promover acciones para la protección de sus hábitats en la medida de lo posible.

Si has visto alguna de estas especies saproxílicas puedes colaborar con nosotros haciéndonos llegar una foto y la información de ubicación y fecha del avistamiento a estos dos emails de contacto:

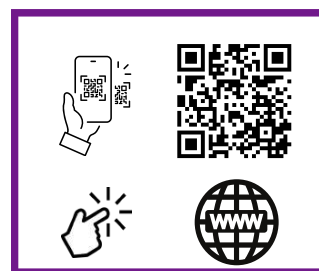
**[marperez.sandra@gmail.com](mailto:marperez.sandra@gmail.com)**

**[javier.qnt@gmail.com](mailto:javier.qnt@gmail.com)**

¡Juntos podemos cuidar la biodiversidad que alberga nuestro planeta!

Gracias por vuestra colaboración.

Puedes conocer más sobre nuestro grupo de investigación y los estudios que realizamos sobre las comunidades saproxílicas en:



Enlace a la web del grupo de investigación Insectos y Bosque.



Enlace a RRSS.



Imágenes de los muestreos de campo realizados para el seguimiento y la evaluación de los coleópteros saproxílicos amenazados.

## Agradecimientos

**Proyecto:** “Fauna terrestre y aves marinas (especies autóctonas y exóticas invasoras): Mejora de conocimiento del estado de Conservación” (C04.I01.P01.02.05). Financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU.

**Subproyecto:** Mejora del conocimiento del estado de conservación de la fauna terrestre y continental de España (especies autóctonas y exóticas invasoras): invertebrados continentales, informes sexenales del Artículo 17 (Directiva Hábitats) y Artículo 24 (Especies Invasoras) y actualización de Atlas y Libros Rojos (TEC00006094).

# Las escamas en lepidópteros: escamas sexuales y comunicación química como “terapia de pareja”

**José Vicente Pérez Santa-Rita**

(Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Universitat de València)

## Introducción al grupo y al concepto de escamas

Los lepidópteros, comúnmente conocidos como mariposas y polillas, constituyen uno de los grupos naturales más diversos. Para entender mejor a este fascinante grupo de insectos, debemos irnos en primer lugar a su propia etimología y allí encontraremos una pista acerca de una de sus principales características: lepi- significa escama y pteron- ala en latín, es decir, son insectos que tienen las alas recubiertas de escamas (Figura 1). Existen muchas características en cuanto a su morfología, evolución y ecología únicas e interesantes que les hacen ser excelentes modelos biológicos. De entre todas sus características nos centraremos en entender un poco mejor las escamas: su morfología, diversidad y función. Las escamas no solo están presentes en los lepidópteros, hay otros grupos de hexápodos que también las presentan. Podemos encontrar escamas en representantes de la fauna del suelo como los colémbolos (Collembola), en insectos primitivos como los pececillos de plata (Archaeognatha), o en otros grupos de insectos más modernos como los escarabajos (Coleoptera), moscas (Diptera) o los tricópteros (Trichoptera). Las alas de mariposas y polillas están formadas por una doble capa (una superior y otra inferior) de tegumento membranoso cubierto de escamas, característica única del grupo. Entre las dos capas discurre un sistema de venas que se proyecta por todo el ala desde la base hasta el margen y que transporta oxígeno y nutrientes: las alas son elementos vivos de la anatomía de los insectos.

Las escamas fueron de los primeros “objetos” biológicos examinados con microscopia electrónica (Figura 2). Algunos intentos de clasificación de los diferentes tipos de escamas se basan en su



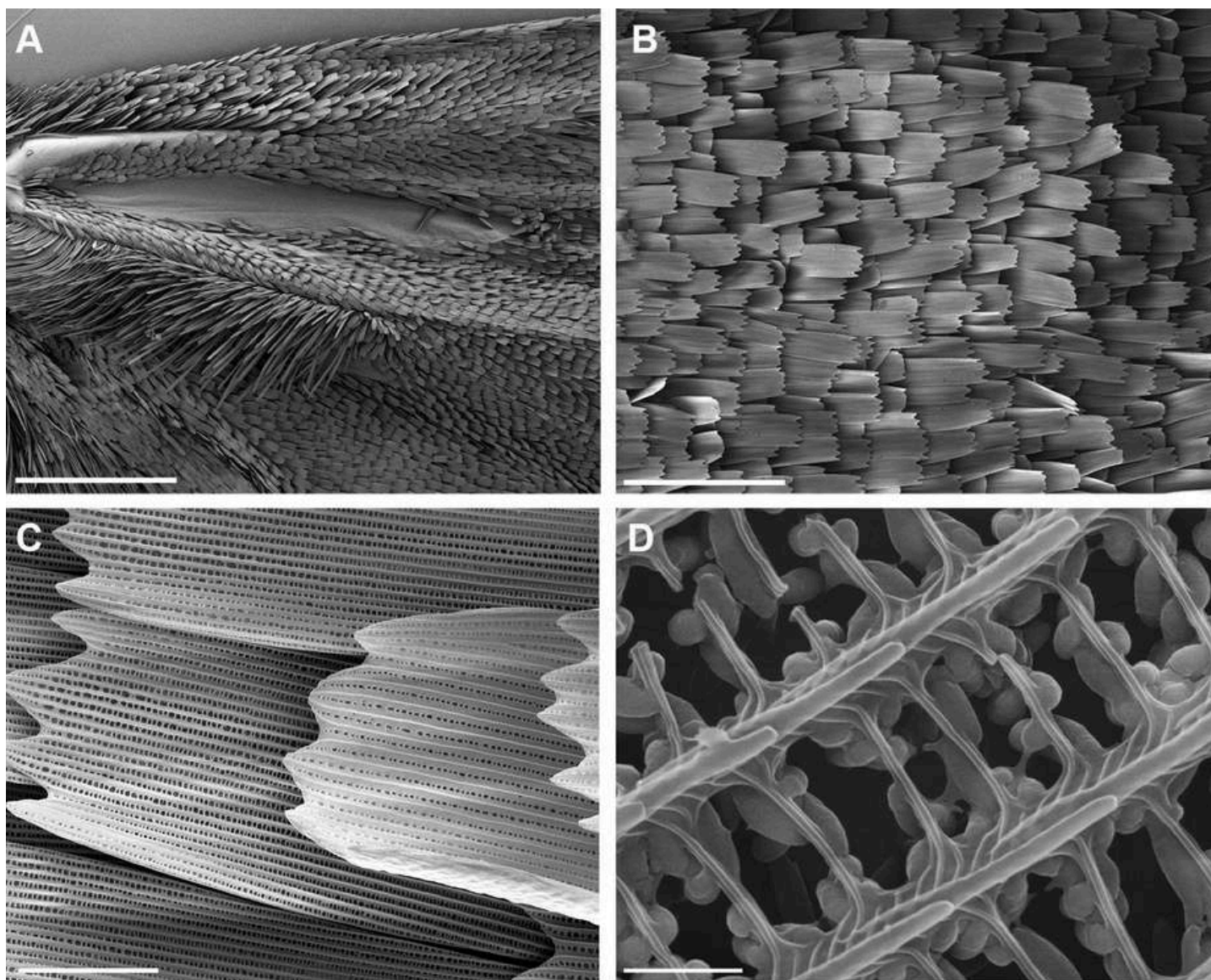
**Figura 1.** *Tatochila autodice* (Lepidoptera, Pieridae). Alas izquierdas con escamas, alas derechas desescamadas donde se observa la venación. Autor: Francisco Cesar Urra Lagos (MNHNS).

morfología, distribución o función (Thayer & Patel, 2023). De entrada, debemos distinguir entre escamas de cobertura y de fondo. Las escamas de cobertura presentan un mayor tamaño, son más complejas y frecuentemente están asociadas a pigmentos (Figura 2A-B). Este tipo de escama forma una capa que cubre a las escamas de fondo que son más pequeñas y generalmente más simples.

En cuanto a su morfología, las escamas son pelos aplanados convertidos en sacos. La configuración general de una escama consiste en un tallo basal, también llamado pedicelo o pecíolo, que se inserta en una cavidad que actúa de zócalo y un cuerpo principal llamado hoja, que presenta una gran variedad de formas y tamaños en los distintos grupos de lepidópteros. La forma más generalizada de una escama es en forma de teja (Figura 2C). Para entender de forma sencilla la disposición de las escamas en un ala debemos imaginarnos como están dispuestas las tejas en un tejado, ya que las escamas crecen volcadas sobre el tegumento y se cubren unas a otras parcialmente (Figura 2B). Debido a su orientación, podemos distinguir dos

superficies en cada escama. Una superficie orientada hacia la propia membrana del ala, llamada lámina, y una segunda superficie orientada hacia el exterior del ala que está altamente ornamentada por filas de crestas y costillas. Esta complejidad estructural es la responsable de la coloración que observamos en las diferentes especies de mariposas. Se trata de un sistema complejo formado por crestas longitudinales, que pueden subdividirse en subunidades más pequeñas llamadas laminillas, y por costillas transversales, orientadas perpendicularmente al sistema de crestas en el mismo plano, formando en su conjunto un entramado en forma de cuadrícula. A

ambos lados, las crestas transversales aparecen microcostillas que se extienden desde el ápice de las crestas hasta el punto de unión a las costillas. Toda esta red de crestas y costillas se mantiene unida por encima de la lámina gracias a pequeños espaciadores, llamados trabéculas (Figura 2C-D). El espacio interno que se crea en las escamas se conoce como lumen y suele ser el lugar donde se encuentran los diferentes pigmentos de coloración, moléculas químicas que absorben selectivamente determinadas longitudes de onda de luz (Figura 2D).



**Figura 2.** Imágenes de microscopía electrónica de la distribución y ultra estructura de las escamas en los lepidópteros. A. Vista general de un ala posterior con diferentes tipos de escamas de *Crocidosema* (Lepidoptera, Tortricidae). B. Distribución estándar de las escamas de cobertura en el ala posterior de *Itame vincularia* (Hübner, 1813) (Lepidoptera, Geometridae). C. Detalle de la morfología de una escama de *I. vincularia* donde se observa el entramado y la superposición de las escamas. D. Ultra estructura del ala de *Colias croceus* (Geoffroy, 1785) (Lepidoptera, Pieridae), detalle de las crestas longitudinales, costillas transversales, microcostillas y trabéculas con pigmentos en su interior. Escalas: 200  $\mu\text{m}$  (A), 100  $\mu\text{m}$  (B), 25  $\mu\text{m}$  (C), 1  $\mu\text{m}$  (D).

## ¿Qué funciones tienen las escamas en los lepidópteros?

Las escamas de los lepidópteros son elementos plásticos y multifuncionales. Por encima de todo, las escamas destacan por ser las responsables de una buena parte de la coloración de las alas de las mariposas. La coloración de los lepidópteros está relacionada con el mimetismo, aposematismo y cripsis, gracias a la generación de efectos complejos de coloración. La diversidad de patrones alares que observamos es fruto de varios mecanismos que actúan de forma combinada. Por un lado el propio color de la membrana del ala. Por otro lado la acumulación de pigmentos en cavidades internas de las escamas. Por último, el color estructural producido por la difracción de la luz en la propia estructura de las escamas.

Pero la coloración ligada a la comunicación visual no es la única cualidad destacable de las alas de las mariposas y sus escamas. La estructura y disposición de las crestas que conforman las escamas, juntas y expuestas unas con otras, hace que las alas de los lepidópteros sean hidrófobas y les confieren propiedades antiadhesivas. Además, evitan la acumulación de partículas, son limpias y dan protección. Las escamas influyen en las propiedades aerodinámicas de las alas, por lo que contribuyen a la eficiencia del vuelo. En especies diurnas tienen un papel fundamental en la termorregulación ya que, especialmente las escamas negras, son capaces de absorber radiación solar. Algunos estudios apuntan a una protección importante contra la pérdida de calor durante el vuelo, por lo que también tienen un efecto aislante. Por otro lado, las escamas se desprenden fácilmente. Algunos estudios han demostrado que esta pérdida de escamas disminuye las posibilidades del insecto de quedar atrapado en las telarañas; una función antidepredadora. Además, algunas escamas ofrecen un camuflaje acústico frente a sonidos externos, como el sistema de detección por ultrasonidos de los murciélagos.

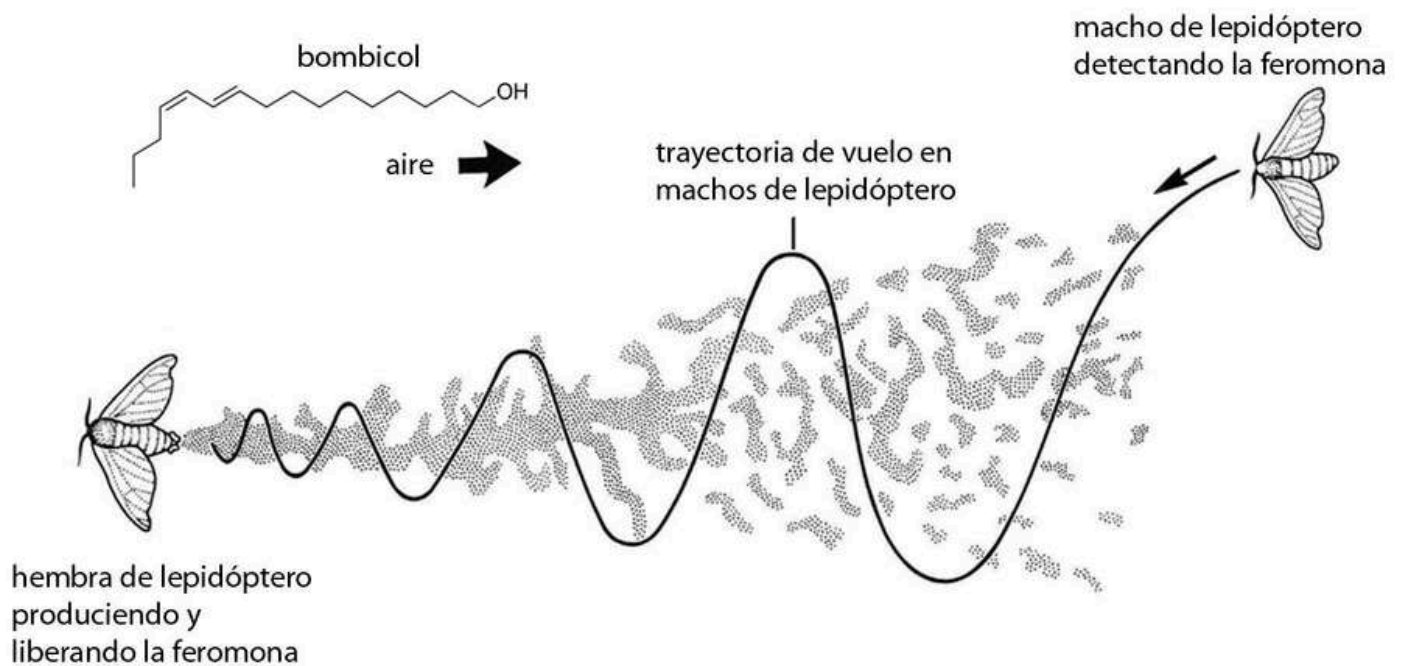
Cabe resaltar que algunos tipos de escamas se han especializado en la dispersión de feromonas sexuales y están asociadas a la comunicación química. Son exclusivas de los machos y frecuentemente se les llama androconiales.

## Órganos productores de feromonas: “love is in the air”

Generalmente, cuando hablamos de órganos productores de feromonas en lepidópteros nos referimos a los sistemas de atracción por parte de las hembras hacia los machos. El ejemplo clásico es el de la producción de feromonas por parte de las hembras de cualquier especie nocturna de lepidóptero. Estas moléculas son de gran tamaño, se producen en glándulas especializadas y se diseminan gracias a la acción del viento. Estas feromonas llegan hasta los receptores en los machos de esa misma especie, mayoritariamente situados en las antenas. Estos machos reconocen con alta precisión la molécula y se sienten atraídos hacia el punto de origen donde se encuentra la hembra para reproducirse (Figura 3). Estos órganos productores de feromonas en hembras están bien estudiados y son una condición ancestral a todo el grupo de lepidópteros, con evidencias de sistemas similares en los tricópteros. Estas glándulas productoras de feromonas se encuentran entre el octavo y el noveno segmento abdominal en la mayoría de lepidópteros, mientras que están presentes en el quinto segmento abdominal en tricópteros y algunos lepidópteros primitivos. Químicamente, las feromonas femeninas han sido muy estudiadas en diferentes especies modelo por su importancia como mecanismos de control de plagas. Uno de los muchos ejemplos, que todos hemos visto alguna vez, es el uso de trampas con atrayentes sexuales para la procesionaria del pino. Durante los meses de verano, en nuestra región mediterránea se colocan estas trampas en los troncos de los pinos para atraer a los machos de la procesionaria del pino, simulando la emisión de estas feromonas por parte de las hembras.

### Pero... ¿qué sucede en los machos?

Los órganos productores de feromonas en machos están menos estudiados y no están presentes en todos los grupos de lepidópteros. Existe una amplia variación en cuanto a su forma, tamaño y disposición. Existen desde órganos secretores muy simples, situados en el tórax, patas, alas o abdomen, hasta órganos mucho más complejos, en el que varios elementos situados en diferentes sitios actúan conjuntamente. Uno de los ejemplos más llamativos son los coremata, bolsillos situados en el abdomen de los machos que presentan la



**Figura 3.** Esquema de comunicación química en lepidópteros mediada por feromonas, ejemplo de la molécula bombicol, feromona producida por las hembras de *Bombyx mori* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera, Bombycidae). Fuente: Adaptado de Gullan & Cranston, 1994.

capacidad de evaginarse, inflarse y liberar feromonas. Sin embargo, entre todos los órganos productores de feromonas en machos destacan los formados por diferentes tipos de escamas sexuales o androconiales, asociados generalmente a las alas (Figura 4). Los órganos androconiales pueden consistir en unas pocas escamas especializadas esparcidas por la superficie del ala o estar asociados a pliegues o enrollamientos de la propia membrana del ala (Figura 4A). Estas estructuras pueden funcionar de forma independiente o en combinación con grupos de pelos torácicos, abdominales, en patas o incluso situados en la propia ala, facilitando la difusión y dispersión de los feromonas. Estos órganos incluso pueden presentar en su interior varios tipos de escamas sexuales especializadas. Muchas de estas escamas sexuales son microscópicas y su estudio detallado requiere del manejo de técnicas de microscopía electrónica (Figura 4B-F). Por norma general, la interpretación de estos órganos es difícil y la terminología entre diferentes grupos está lejos de ser consistente, dificultando la comprensión general a cerca de su importancia adaptativa en los lepidópteros.

**¿Cuál es la función de estos órganos productores de feromonas?**

Son muchos los ejemplos de caracteres bajo presiones de selección sexual. Solo hace falta que nos acerquemos a cualquier charca los meses primaverales y escuchemos los cantos de cortejo de las especies de anuros o que vayamos a zonas con presencia de cérvidos los meses otoñales para deleitarnos con los sonidos de la berrea. Pues bien, en el caso de la mayoría de especies de lepidópteros nocturnos las hembras utilizan los canales de comunicación química, mediante el uso de feromonas, para atraer a los machos de su misma especie. Sin embargo, entender los órganos productores de feromonas en machos es más complejo y sigue siendo objeto de debate en diversos campos de la biología. La competencia sexual juega un papel importante en los canales de comunicación química de los machos ya que compiten entre ellos por localizar y asegurarse la reproducción. El macho que mejor sea capaz de comunicarse con la hembra tendrá mejores perspectivas reproductivas. Pero al mismo tiempo, representa una mejora en la comunicación entre individuos de una misma especie, por lo que la selección natural también ejerce una presión selectiva muy importante. Debemos entender que estos machos se encuentran en ambientes en los que hay otros machos de especies próximas que pueden estar utilizando señales femeninas

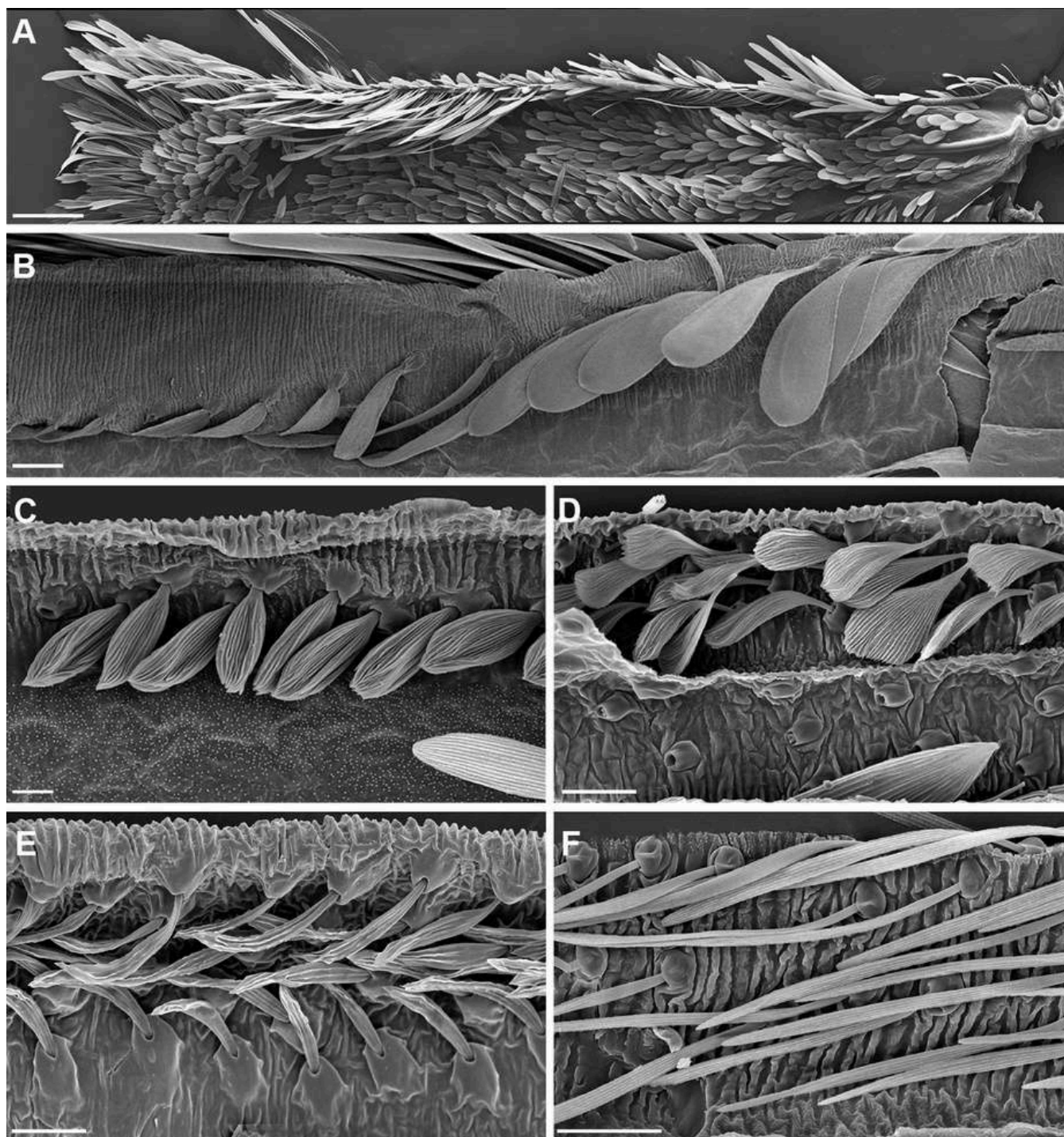


Figura 4. Imágenes de microscopía electrónica de órganos productores de feromonas y escamas sexuales en machos de diferentes especies de lepidópteros de la familia Tortricidae. A. Visión general del rollo costal del ala posterior en *Pontoturania posterana* (Zeller, 1847) (Lepidoptera, Tortricidae). B-F. Diversidad de escamas sexuales asociadas al rollo costal en diferentes especies de tortricidos. Escalas: 50  $\mu\text{m}$  (A), 10  $\mu\text{m}$  (B, D-F), 1  $\mu\text{m}$  (C). Fuente: Pérez Santa-Rita et al. 2022.

similares. La existencia de esta señal complementaria precisa en los machos contribuiría a evitar errores de especificidad al aparearse.

#### Referencias:

Gullan, P.J. & Cranston, P.S. 1994. The insects: an outline of entomology. Chapman & Hall, New York.

Pérez Santa-Rita, J.V., Brown, J.W. & Baixeras, J., 2022. The male hindwing costal roll in Cochyliina (Lepidoptera: Tortricidae): Morphological variation, phylogenetic distribution, and relationship to host utilization. *Insect Systematic and Evolution*, 6, 1–22.

Thayer, R.C. & Patel, N.H. 2023. A meta-analysis of butterfly structural colors: their color range, distribution and biological production. *Journal of Experimental Biology*, 226 (21).



## SIMBIOSIS ENTRE LA TARÁNTULA *XENESTHIS IMMANIS* Y LA RANA *CHIASMOCLEIS VENTRIMACULATA*

Awkhapuma

La crudeza de la naturaleza es innegable. Los factores inesperados, los azotes climáticos y los ciclos de vida que requieren la existencia de depredadores y cazadores, sin embargo, son hechos y deben ser asumidos como tales. Estos elementos son, incluso, insalvables completamente en las sociedades humanas. No hay sistema suficiente que permita prevenir lo impredecible. Entonces, algunos componentes axiológicos parecen necesarios. Acciones cooperativas o de solidaridad, por tanto, que alivien aquellas realidades.

Ahora bien, ¿se puede hablar de valores o atribuirlos por definición a contextos zoológicos? Por supuesto, no se puede comprobar que exista una fase pre predicativa de concepción de valores en los animales, mucho menos que existan juicios de valor propiamente dichos sobre otras acciones.

Aquello no invalida que se puedan identificar relaciones de intercambio beneficioso que hagan la existencia de algunas especies más llevadera. Eso es de lo que trata este breve escrito, de la relación entre la tarántula *Xenesthis immanis* y la rana *Chiasmocleis ventrimaculata*, simbiosis surgida en las profundidades de la Amazonía, como un enfoque diferente, aunque vinculado a la clásica idea de la ley del más fuerte en la naturaleza. Asu vez, esta relación plantea interrogantes sobre los mecanismos evolutivos subyacentes, así como sobre las implicaciones ecológicas.



Ilustración de *Xenesthis immanis* y la rana *Chiasmocleis ventrimaculata*. Autor: Herbert Ismatul (ilustración digital).

<sup>1</sup> Existen reportes también de relación entre esta tarántula con la rana microhílida *Hamptophryne boliviana* (Naish, 2015).

### *Xenesthis immanis*

La *Xenesthis immanis* o tarántula gigante de la Amazonía es una de las arañas más grandes del mundo. Por lo que puede alcanzar hasta 30 centímetros de longitud y un peso de 175 gramos (Lapinski et al., 2018).

Además del cortejo usual para la familia Theraphosidae, se conoce que la hembra cuida a las crías hasta que estas alcanzan un estadio juvenil avanzado (Universidad Nacional de Colombia, s.f.). Por otro lado, su hábitat se extiende por las selvas tropicales de Bolivia, Perú, Brasil, Venezuela y Colombia, donde construyen intrincadas madrigueras subterráneas que pueden alcanzar una profundidad de hasta 2 metros. Estas madrigueras son auténticas obras de ingeniería arácnida, con múltiples cámaras y túneles intrincados. (Framenau et al., 2019).

La tarántula *Xenesthis immanis* es una depredadora formidable, capaz de cazar presas de gran tamaño, como roedores, lagartos y pequeñas aves (Costa et al., 2022). Por lo demás, su picadura, aunque no es letal para los humanos, puede causar una reacción alérgica grave en algunas personas (Silva et al., 2020).

El tiempo de vida de las hembras puede alcanzar los 15 años, mientras que el tiempo que viven los machos suele ser de alrededor de 4 años (Silva et al., 2020).



Macho de *Xenesthis immanis*. Autor: Rubén de Blas.

### *Chiasmocleis ventrimaculata*

La *Chiasmocleis ventrimaculata* es una pequeña rana de la familia Microhylidae, endémica de las regiones amazónicas de Brasil, Perú y Bolivia (Peloso et al., 2016). Mide aproximadamente 3 centímetros de longitud y se caracteriza por su coloración marrón oscura con manchas en el vientre, de donde deriva su nombre específico "ventrimaculata" (Fouquet et al., 2019). Asimismo, presenta una cabeza puntiaguda, tan larga como ancha, careciendo sus extremidades de membranas (PUCE, s.f.). Son esas características, entre otras, las que permiten diferenciar esta especie de otras similares.

La rana es terrestre y nocturna, habitando espacios con hojarasca y hierbas bajas, aunque también ha sido observada en áreas de extracción maderera, especialmente en Bolivia, donde ha sido hallada en pantanos o zonas inundadas de bosques tropicales a menos de 400 metros de altitud (Especies boliviana, s.f.).

El ritual de reproducción consiste en que un grupo de machos -alrededor de 50- se congregan y cantan en coros, mientras flotan en pozas poco profundas. Luego, la rana deposita sus huevos dentro de las madrigueras de la tarántula *Xenesthis immanis* (PUCE, s.f.).



Ejemplar de *Chiasmocleis ventrimaculata*. Autor: Arley Omar Gallardo.

## Beneficios mutuos

La simbiosis entre la tarántula *Xenesthis immanis* y la rana *Chiasmocleis ventrimaculata* muestra evidencias que sugieren que ofrece beneficios para ambas especies. Así, para las ranas, las madrigueras de las tarántulas proporcionan un entorno seguro y húmedo para depositar sus huevos y tener a sus crías (Fouquet et al., 2019). Las condiciones subterráneas protegen a los huevos y renacuajos de la desecación y los depredadores.

Además, las madrigueras actúan como una trampa de nutrientes, acumulando desechos orgánicos, insectos y otros invertebrados que caen accidentalmente. Estos recursos alimenticios benefician directamente a las crías de rana en desarrollo (Menin et al., 2008).

Asimismo, la estadía de la rana en la madriguera la protege de ser presa de animales más grandes, luego de ser reconocida por señales químicas por la araña. Es más, se ha mencionado que la araña cría a las ranas desde su nacimiento a fin de acomodarlas para la protección de su territorio (Crónica directo, 2022).

Por otro lado, la presencia de las ranas dentro de las madrigueras también beneficia a las tarántulas. Las ranas adultas podrían actuar como una especie de "sistema de alarma temprana", alertando a la tarántula ante la presencia de posibles depredadores o perturbaciones externas (Menin et al., 2008). Además, se ha sugerido que la actividad y los desechos de las ranas podrían contribuir a mantener los niveles adecuados de humedad dentro de la madriguera (Toledo et al., 2007).

También resulta benéfico que la rana se coma insectos pequeños, como hormigas, que se ven atraídas por los restos de la alimentación de la araña y sus propios huevos (Crónica directo, 2022).

## Mecanismos evolutivos y teorías

La relación simbiótica entre la tarántula *Xenesthis immanis* y la rana *Chiasmocleis ventrimaculata* plantea intrigantes preguntas sobre los mecanismos evolutivos que han dado forma a esta asociación (Toledo et al., 2007).

Una teoría sugiere que esta interacción podría haber surgido inicialmente como una relación de comensalismo, donde las ranas se beneficiaban de la protección de las madrigueras, sin afectar significativamente a las tarántulas (Toledo et al., 2007). Con el tiempo, esta relación podría haberse intensificado, evolucionando hacia una simbiosis mutuamente beneficiosa.

Otra teoría propone que esta asociación podría haber evolucionado a través de un proceso de coevolución recíproca, donde ambas especies se adaptaron gradualmente a la presencia de la otra, maximizando los beneficios mutuos (Menin et al., 2008). Esta coevolución podría haber involucrado cambios en el comportamiento, la fisiología y las interacciones químicas entre las dos especies.

Por lo demás, se ha sugerido que la relación de cooperación y no de depredación entre las especies citadas se ve motivada por las defensas químicas de la rana que la harían desagradable para el consumo de la tarántula (Bascoulès & Smith, 2021). Por lo que, este elemento podría haber facilitado la interacción descrita.

## Implicaciones ecológicas y conservación

Comprender la relación simbiótica entre la tarántula *Xenesthis immanis* y la rana *Chiasmocleis ventrimaculata* tiene implicaciones ecológicas más amplias. Esta interacción podría ser un indicador de la salud de los ecosistemas amazónicos, ya que ambas especies dependen de un hábitat específico y una comunidad ecológica intacta, por ejemplo. Además, el estudio de esta relación podría revelar información valiosa sobre los procesos evolutivos y las interacciones interespecíficas en general, como se ha intentado reflejar antes.

Lo cierto es que al comprender mejor estas relaciones complejas, se puede obtener una visión más profunda de la dinámica de los ecosistemas y desarrollar estrategias más efectivas para la conservación de la biodiversidad lo que podría terminar resultar útil incluso para las mismas.

## Cierre

La simbiosis entre la tarántula *Xenesthis immanis* y la rana *Chiasmocleis ventrimaculata* es un recordatorio cautivador de la complejidad y la

belleza de las interacciones ecológicas en la naturaleza.

Esta asociación desafía nuestras nociones preconcebidas e invita a explorar los misteriosos caminos que la evolución ha tomado. Es decir, aquellos que, en efecto, sean útiles para la supervivencia de la especie en cuestión.

Ahora es evidente que dicha utilidad es bastante amplia y no reduce sus conceptos a ámbitos o características específicas o inamovibles. En cambio, se extiende hacia todo aquello que, aunque incomprensible, es real y beneficioso.

Aquello, por supuesto, incluso cuando nuestras conceptualizaciones axiológicas no alcancen a aprender la complejidad de las relaciones entre otros animales.

**M. Valentina Rodríguez V.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bascoulès, S. & Smith, P. (2021). *Mutualism between frogs (Chiasmocleis albopunctata, Microhylidae) and spiders (Eupalaestrus campestratus, Theraphosidae): a new example from Paraguay*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/353609447\\_Mutualism\\_between\\_frogs\\_Chiasmocleis\\_albopunctata\\_Microhylidae\\_and\\_spiders\\_Eupalaestrus\\_campestratus\\_Theraphosidae\\_a\\_new\\_example\\_from\\_Paraguay](https://www.researchgate.net/publication/353609447_Mutualism_between_frogs_Chiasmocleis_albopunctata_Microhylidae_and_spiders_Eupalaestrus_campestratus_Theraphosidae_a_new_example_from_Paraguay)
- Costa, F. V., Lucas, S. M., & Lima, A. C. (2022). Natural history of the giant Amazonian tarantula *Xenesthis immanis* (Araneae: Theraphosidae) in the central Amazon region of Brazil. *Journal of Natural History*, 56(27-28), 1721-1734. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/00222933.2022.2106771>
- Crónica directo. (14 de octubre de 2022). *La extraña relación entre las tarántulas y las crías de rana*. Obtenido de [https://cronicaglobal.espanol.com/cronica-directo/curiosidades/20221014/la-extrana-relacion-entre-las-tarantulas-crias/710678990\\_0.html](https://cronicaglobal.espanol.com/cronica-directo/curiosidades/20221014/la-extrana-relacion-entre-las-tarantulas-crias/710678990_0.html)
- Especies bolivianas. (s.f.). *Especies bolivianas*. Obtenido de [http://especiesbolivianas.info/especie\\_ver.aspx?esp=261](http://especiesbolivianas.info/especie_ver.aspx?esp=261)
- Universidad Nacional de Colombia. (s.f.). *Tarántula púrpura*. Obtenido de <https://historianatural.unal.edu.co/expo1/tarantula.html>
- Fouquet, A., Courtois, E. A., Baudin, B., Rodrigues, M. T., Santos, M., Sylvestre, R., & Catzefflis, F. (2019). Molecular species delimitation reveals hidden diversity in the widespread Amazonian frog (Amphibia, Anura) *Chiasmocleis ventrimaculata*. *Zoosystema*, 41(11), 211-231.
- Framenau, V. W., Rodrigues, E. N., Taucare-Ríos, A., & Yáñez-Muñoz, M. (2019). A new species of *Xenesthis* (Araneae: Theraphosidae) from western Brazil. *Journal of Natural History*, 53(21-22), 1343-1357. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/00222933.2019.1661935>
- Lapinski, W., Alam, N., Le, V., Khalil, A., & Watts, P. C. (2018). Life history characteristics of the critically endangered Amazonian burrowing tarantula *Xenesthis immanis* Pocock, 1903 (Theraphosidae). *Global Ecology and Conservation*, 15, e00417.
- Menin, M., Rodrigues, D. J., & Azevedo, C. S. (2008). Unusual coexistence between a burrowing frog and a burrow-dwelling tarantula. *Herpetological Bulletin*, 106, 26-29.
- Naish, D. (16 de mayo de 2015). *Tiny Frogs and Giant Spiders: Best of Friends*. Obtenido de <https://www.scientificamerican.com/blog/tetrapod-zoology/tiny-frogs-and-giant-spiders-best-of-friends/>
- Peloso, P. L., Sturaro, M. J., Forlani, M. C., Gaucher, P., Motta, A. P., & Wheeler, W. C. (2016). Phylogeny and area relationships of the anuran frog genera *Chiasmocleis* and *Engystomops* (Anura: Microhylidae: Gastrophryninae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 178(2), 299-318.
- Pontificia Universidad Católica de Chile. (s.f.). *Chiasmocleis ventrimaculata*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Chiasmocleis%20ventrimaculata#:~:text=Chiasmocleis%20bassleri%20tiene%20una%20garganta,y%20blancas%20irregulares%20y%20peque%C3%B1as>
- Silva, E. N., Duarte, L. F., Oliveira, F. N., Arantes, E. C., & Kalapothakis, E. (2020). Proteomics of the venom from the Brazilian spider *Xenesthis immanis* (Araneae: Theraphosidae). *Toxicon*, 177, 37-50.
- Toledo, L. F., Martins, I. A., Bruschi, D. P., Passos, M. A., Alexandre, C., & Haddad, C. F. (2007). Defensive vocalizations and burrowing behavior in anurans. *Herpetological Review*, 38(3), 354.
- Universidad Nacional de Colombia. (s.f.). *Xenesthis immanis* (Pocock, 1903). Obtenido de <https://sites.google.com/site/catalogoguanesbioeco/aranas/theraphosidae/xenesthis-immanis>

# FAMILIAS DE ARAÑAS

## (PARTE 2)



## Introducción

En el número anterior hablamos de: Agelenidae, Amaurobiidae, Anyphaenidae, Araneidae y Atyidae. En esta ocasión hablaremos de: Cheiracanthiidae, Clubionidae, Corinnidae, Cybaeidae, Dictynidae y Dysderidae.

## Familia Cheiracanthiidae

Representada en la península por un único género con 16 especies. A pesar de que en los últimos años se ha hecho un gran avance en el estudio de las arañas a nivel mundial (WSC, 2024), el conocimiento de las especies del género *Cheiracanthium* es muy deficiente y se considera un grupo taxonómicamente difícil (Urones, C., 2023).



*Cheiracanthium* sp. Macho adulto. Foto de Óscar Méndez.

Por lo general, son arañas de buen tamaño y de cuerpo muy robusto, siendo los machos adultos más estilizados. Son famosas por su mal carácter y su capacidad para morder. Ambos sexos son de aspecto similar, con colores uniformes que van del crema al marrón oscuro, pasando por amarillos y rojos. En el dorso del abdomen se suele ver la marca cardíaca. Las especies de este género se reconocen por tener el primer par de patas más largo que los demás.



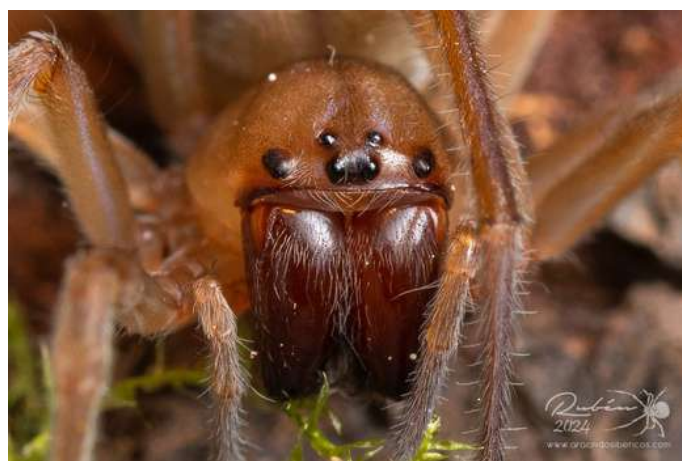
*Cheiracanthium striolatum*. Foto de Rubén de Blas.

Construyen bolsas de tela en las que permanecen protegidas durante el día. Son arañas activas por la noche. La mayoría construyen sus bolsas en la vegetación, desde herbácea a arbustiva y arbórea y otras bajo piedras, algunas también lo hacen dentro de las casas, en rincones y entre la ropa. Viven en hábitats muy variados, siendo comunes en pastizales y bosques, y ocupando ambientes frescos en las áreas semidesérticas.



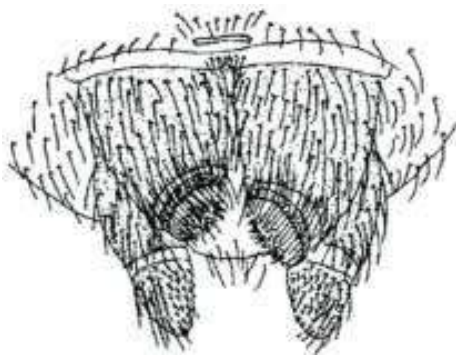
*Cheiracanthium* sp. en nido, Foto de Maite Mojica.

Tienen los tarsos con dos uñas, fascículos unguinales densos compuestos de setas delgadas, escópulas en tarsos y parte de los metatarsos; trocánteres con muescas ventrales profundas; ocho ojos dispuestos en dos filas transversales, la fila anterior ligeramente recurvada, la fila posterior casi recta, un poco más larga que la fila anterior, que ocupan la mayor parte del ancho de la zona cefálica; los ojos laterales anteriores y posteriores muy juntos, casi tocándose entre sí.



Ojos de *Cheiracanthium striolatum*. Foto de Rubén de Blas.

Hileras anteriores cónicas y contiguas en su base e hileras posteriores con dos segmentos claramente distinguibles, el segmento distal cónico, o cónico-alargado.



Hileras de *Cheircanthium*. Urones, C. (2023).

### Familia Clubionidae

Esta familia consta de 2 géneros y 23 especies, el género con mayor representación es *Clubiona*, con 19 especies, las 4 especies restantes forman parte del género *Porrhoclubiona*. La familia Clubionidae no está bien definida y durante bastante tiempo fue el lugar donde fueron a parar las arañas de dos uñas y con un patrón ocular sin modificar. Como resultado, la composición genérica de la familia ha cambiado drásticamente en las últimas décadas.



*Clubiona* sp. Hembra adulta. Foto de Óscar Méndez.

Se consideran arañas cosmopolitas. De tamaño pequeño a medio. Cazan al acecho, es decir, que no construyen elaboradas telas de captura. Por lo general, son de color amarillento pálido o marrón, con hileras largas y quelíceros oscuros, siendo éstos más largos en los machos adultos.



*Clubiona* sp. Macho adulto. Foto de Óscar Méndez.

La mayoría de las especies viven en vegetación baja, arbustos o pastos, que son sus zonas de caza preferidas.



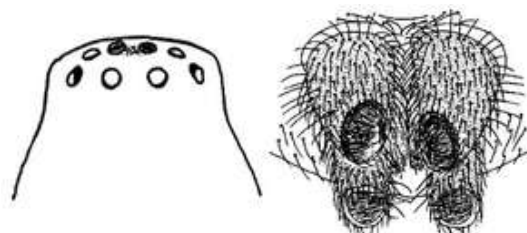
*Clubiona* sp. Foto de Maite Mojica.

Deambulan durante la noche y pasan el día en un refugio de seda tubular densamente tejido con una abertura en ambos extremos. Estos sacos suelen construirse debajo de cortezas, en hojas enrolladas o en otros lugares bien protegidos de la lluvia. Estos escondites también se utilizan para mudar, aparearse y depositar sus sacos de huevos, los cuales son vigilados con esmero hasta su eclosión. Este comportamiento es importante, porque se ha observado que estas arañas se alimentan de los huevos desatendidos de sus congéneres.



*Porrhoclubiona vegeta*. Foto de Óscar Méndez.

Se diferencian de otras arañas por presentar: dos uñas tarsales; acribeladas; enteleginas; ocho ojos; con fascículos de pelos entre las uñas; hileras anteriores juntas, no demasiado esclerotizadas; hileras medias cilíndricas en ambos sexos; fúsculas cilíndricas ausentes; hileras anteriores más grandes en los machos que en las hembras.



## Familia Corinnidae

Los Corinnidae todavía no están bien definidos y la inclusión de las subfamilias Castianeirinae y Trachelinae sigue siendo discutible. Platnick & Ewing (1995) revisaron los Trachelinae del Nuevo Mundo y afirmaron que su taxonomía es insatisfactoria. Esto es válido para más grupos de corinnidos. Coddington & Levi (1991) sugieren que Liocranidae y Corinnidae podrían ser el grupo hermano de Gnaphosoidea. Esta ubicación es realizada menos explícitamente en Coddington et al. (2004) donde son consideradas una gran parte sin resolver del grupo Dionycha.



*Castianeira badia*. Hembra. Foto de Rubén de Blas.

En la península solo tenemos una especie representando a la familia, *Castianeira badia*. Es una araña con prosoma castaño oscuro, más pálido en su región central, con una fóvea bien marcada. Quelíceros también oscuros, cortos y robustos. Opistosoma gris oscuro enmascarado por un esclerito dorsal del mismo color que el prosoma, ese esclerito en el macho ocupa dos tercios de la longitud del opistosoma y en las hembras se reduce a una pequeña placa triangular en la porción anterior. Se aprecia un patrón, en tono claro, que recuerda a una raspa de pescado y que a veces con el tiempo se va desdibujando. Las patas locomotoras son de color claro, pardo-amarillentas, con los fémures oscuros como el prosoma, más oscuras las III y IV.



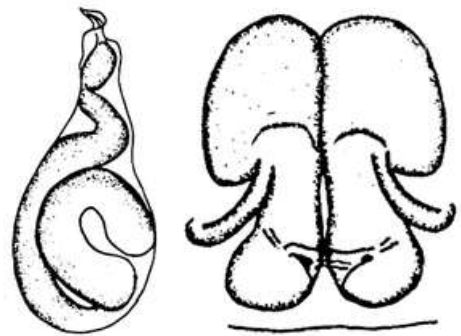
*Castianeira badia*. Macho. Foto de Miguel Pedreño.

Habita principalmente en zonas cálidas, bajo piedras y entre la hojarasca. Sus puestas de huevos son casi del mismo tamaño que la hembra, de color cobrizo, con forma semiesférica y un reborde característico en su parte plana.



*C. badia*, hembra con ooteca. Foto de Julio Cesar Bonin.

Se diferencian de otras arañas por tener: Tibia I con 2 pares de cerdas ventrales, patas III-IV con muy pocas o ninguna cerda, cuerpo delgado, prosoma 1,34- 1,48 veces más largo que ancho, tibia del pedipalpo masculino sin apófisis, solo con un gancho, vulva como figura.



Bulbo (macho) y vulva (hembra) de *Castianeira badia*.

## Familia Cybaeidae

Estamos ante otra familia con algún debate entre sus integrantes. Actualmente, en la península, esta familia cuenta con 4 géneros y 6 especies: *Cryphoea silvicola*, *Cybaeus angustiarum*, *Cybaeus raymondi*, *Dirksia pyrenaea*, *Mastigusa arietina* y *Mastigusa diversa*. Hasta hace poco se incluía también en esta familia a la araña acuática *Argyroneta aquatica*, pero tras una revisión molecular se movió a la familia Dictynidae que veremos más adelante. En la misma revisión se incluyó a *Mastigusa*, que estaba antes en Dictynidae, el cual es posiblemente el género más interesante para hablar aquí, ya que presenta características únicas en sus órganos sexuales.

Son arañas pequeñas, que rondan los 5 mm de tamaño de cuerpo, por lo general sus colores no son llamativos y se mueven en una gama de marrones. Son especies que viven entre la hojarasca y bajo piedras en los bosques. Son arañas cribeladas.



*Cybaeodes* sp., foto de Óscar Méndez.

A pesar de que Cybaeidae tenga principalmente arañas pequeñas y poco llamativas, ésta familia también guarda sorpresas como el género *Mastigusa*. Las hembras de éste género tampoco destacan por sus colores o tamaño, lo destacable de ellas es su genitalia, la cual es muy diferente al resto. Las hembras tienen unos conductos larguísimos que se enrollan entre sí, dando a su vulva el aspecto de un cerebro.



*Mastigusa arietina*, hembra. Foto de Jørgen Lissner.



*Mastigusa diversa*, vulva, vista ventral (Castellucci et al. 2024)

Los machos adultos de *Mastigusa* son aún más espectaculares, con unas estructuras en sus órganos sexuales secundarios también increíblemente largas y que son visibles a simple vista.



*Mastigusa arietina*, macho. Foto de Hubert Szymanski.

Arriba podemos ver un macho adulto de cuerpo entero y se pueden apreciar perfectamente como sobresalen dichas estructuras de sus pedipalpos. En la siguiente imagen podemos ver en detalle uno de sus pedipalpos y el largo conducto.



*M. diversa*, pedipalpo vista prolateral, (Castellucci et al. 2024)

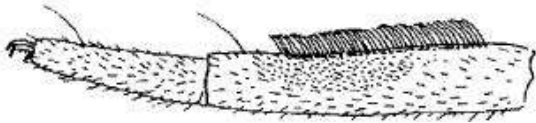
### Familia Dictynidae

La familia Dictynidae está compuesta en la península ibérica por 14 géneros y 28 especies. Son arañas de pequeño tamaño que por lo general no miden más de 5 mm de cuerpo. Viven en nidos de tela en arbustos, plantas y ramas de algunos árboles. Los nidos funcionan también como tela de caza, gracias a la seda cribelada con la que los fabrican y en la que quedan atrapadas los insectos. También tiene algunas especies que viven a nivel del suelo.



*Nigma* sp. en su nido devorando una presa. Foto Rubén de Blas.

Esta familia puede ser diferenciada del resto por tener: Ojos heterogéneos, al menos los medianos anteriores “diurnos” (transparentes, de fondo negro). Cribelo normalmente entero. Tarsos con un solo tricobotrio. Borde interno de las láminas maxilares convergiendo hacia delante (J.A. Barrientos. 2004).



Metatarso y tarso de las patas IV, en *Dytina hortensis*.

Posiblemente los géneros más frecuentes en nuestra fauna sean *Dictyna*, *Nigma*, *Brigittea* y *Lathys*. Aunque sin duda las especies que más llaman la atención son las pertenecientes al género *Nigma*. Éste género tiene 5 especies y todas ellas tienen unos bonitos tonos verdes con decoraciones en rojo y blanco.



*Nigma* cf. *puella*. Foto de Rubén de Blas.

Las *Dictyna* y *Brigittea*, por el contrario, tienen colores más neutros, se mueven en diferentes rangos de marrones, negros y blancos. Posiblemente Su característica más llamativa sea la voluminosidad de su abdomen, que puede superar en más de cinco veces el tamaño de su prosoma.



Posible *Dictyna* sp. Foto Rubén de Blas.

El género *Lathys* parece preferir los árboles antes que los arbustos o plantas para hacer sus nidos. También tiene especies más pequeñas que los géneros anteriores. Quizás por ambas cosas es un género menos visto y conocido.



*Lathys humilis*. Macho. Foto de Rubén de Blas.

Pero además, esta familia posee la única especie de araña en el mundo que se considera estrictamente acuática. *Argyroneta aquatica* es una araña grande dentro de la familia, llegando a medir hasta 15 mm de cuerpo, su aspecto es de una araña robusta, con patas delgadas y coloración marrón.



*Argyroneta aquatica*. Foto de Thomas Romanoff.

Solo hay un registro oficial en nuestro país, en un lago en Girona, y es que como ya hemos dicho, el hábitat de esta araña es el agua. Vive la mayor parte del tiempo sumergida, incluso el nido lo

fabrica bajo el agua, éste es una cúpula en forma de campana sujeta a la vegetación acuática, está campana la llena de aire que transporta desde la superficie con ayuda de los pelos de su abdomen. Además, cazan, comen y se aparean debajo del agua.

### Familia Dysderidae

Estamos ante una familia con numerosos endemismos ibéricos. Dysderidae está formada por 7 géneros: *Dysdera*, *Harpactea*, *Harpactocrates*, *Kaemis*, *Parachtes*, *Rhode* y *Speleoharpactea*. Destacando *Dysdera* sobre todos ellos, ya que él solo ya cuenta con 47 especies incluyendo toda la península e Islas Baleares



*Harpactea hombergi*. Foto de Óscar Méndez.

Son arañas de tamaño pequeño a medio, rondando el centímetro de cuerpo. Poseen 6 ojos dispuestos en un grupo casi circular. La coloración va de marrones anaranjados a un rojo vino en patas y prosoma, el abdomen por lo general es de color marrón claro. Poseen grandes quelíceros que muestran a menudo para intimidar a sus agresores. Son arañas nocturnas que por el día descansan en un nido de seda bajo tierra y piedras o entre la corteza de algunos árboles.



*Dysdera gamarrae*. Foto de Rubén de Blas.

Son bien conocidas por su capacidad de dar caza a grandes presas, al parecer sus quelíceros y colmillos están especialmente diseñados para atrapar a los isópodos que forman gran parte de su dieta.



*Dysdera edufimera*. Foto de Alberto Narro.

*Dysdera crocata* destaca sobre todas las especies del género por su gran capacidad de dispersión y adaptación, considerándose una especie cosmopolita además de estrechamente relacionada con ambientes humanizados.



*Dysdera crocata*. Foto de Rubén de Blas.

Dysderidae se distingue de otras familia por tener: áreas laterales de la placa esternal esclerosadas, de modo que parece que el esternón se prolongue entre las patas enmarcando su inserción en alvéolos separados. Ojos agrupados en un semicírculo, junto al borde frontal del escudo. Tegumentos casi, o totalmente glabros y de color rojizo en el prosoma. Quelíceros muy desarrollados y prominentes. Cabe destacar que existe una especie cavernícola, que debido a su adaptación a este medio, carece completamente de ojos, hablamos de *Speleoharpactea levantina*.

Y hasta aquí esta segunda entrega, espero que hayáis descubierto nuevas familias, en el siguiente número seguiremos dando datos y claves de nuevas familias, no os lo perdáis.

## BIBLIOGRAFÍA:

Online: **Arácnidos ibéricos:**  
<https://aracnidosibericos.com>.

Online: **Araneae.Spiders of Europe:**  
<https://araneae.nmbe.ch/>.

Online: **Grupo Ibérico de Aracnología:**  
<http://seaentomologia.org/gia/>

**Heiko Bellmann. 2011.** Arácnidos de Europa. Nueva guía de campo.

**Antonio Melic. 2004.** Las arañas del Alto Aragón.

**Norman I. Platnick. 2020.** Spiders of the World: A Natural History.

**Joerg Wunderlich. 2012.** The spider families of Europe: keys, diagnoses and diversity.

**Castellucci, F., Luchetti, A. & Scharff, N. 2024.** Enigmatic and extravagant genitalia in the spider genus *Mastigusa* (Araneae, Cybaeidae) – a taxonomical revision.

**Urones C. 2023.** *Cheiracanthium* C.L.Koch, 1839 (Araneae, Cheiracanthiidae) ibéricos y de la región paleártico-occidental.

**J.A. Barrientos. 2004.** Curso práctico de entomología.

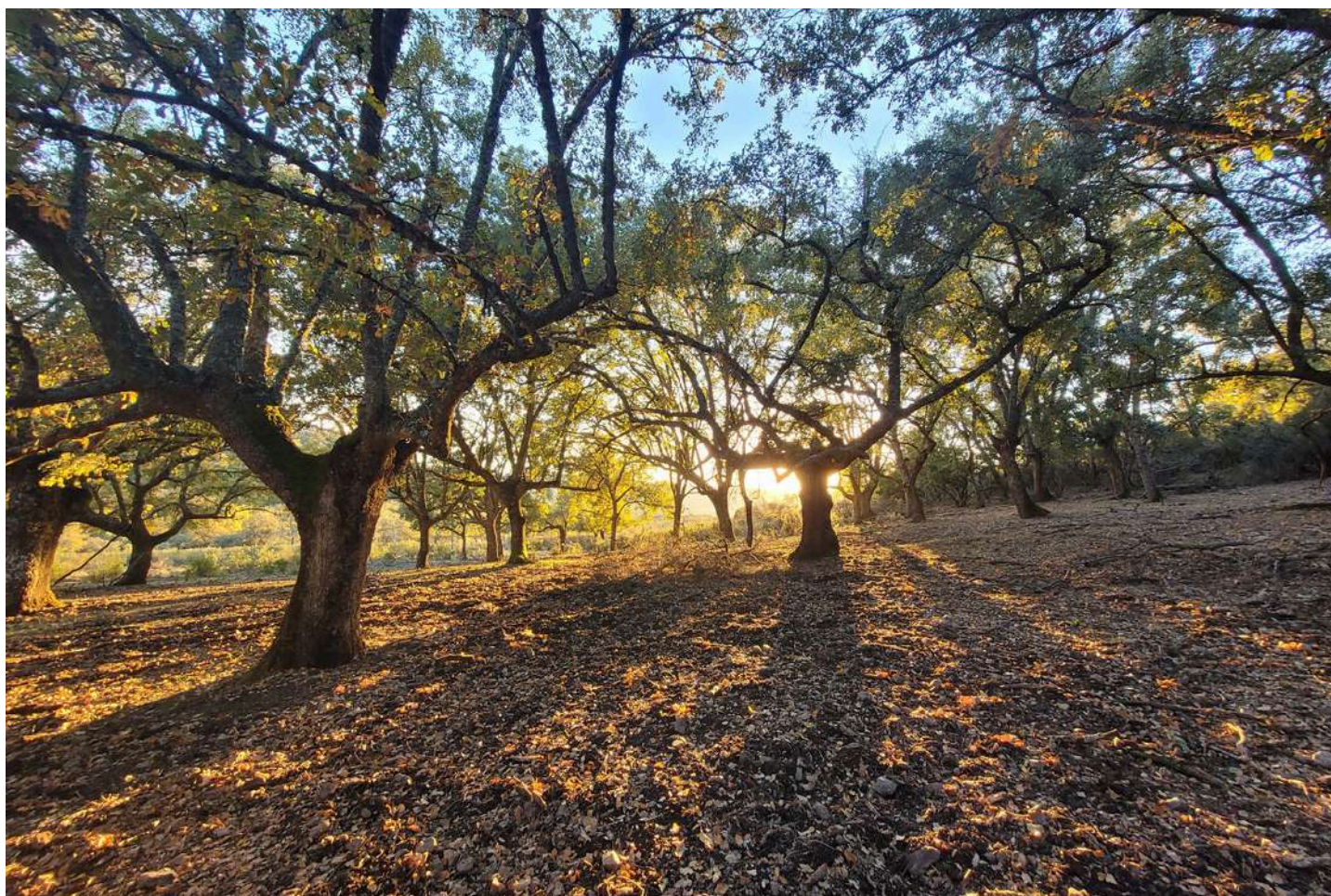
# Coleópteros saproxílicos

## “El tesoro de los bosques, escondido en la madera”

Sandra Martínez-Pérez<sup>1,2</sup>, Javier Quinto<sup>1</sup> y Estefanía Micó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación CIBIO (Centro Iberoamericano de la Biodiversidad). Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, España.

<sup>2</sup>Tecnología y Servicios Agrarios S.A. (TRAGSATEC). Madrid, España.



Árboles trasmochados de *Quercus faginea* Lam. y *Fraxinus angustifolia* Vahl. Parque Nacional de Cabañeros (Valle de Canalejas). Foto: E. Micó.

Si nos adentramos en un bosque hay una alta probabilidad de que lo primero que encontremos sea un coleóptero. Y es que, este grupo de insectos destaca como uno de los componentes principales de la fauna forestal. Además, se estima que en torno a la mitad presentan hábitos saproxílicos, es decir, que *dependen durante alguna parte de su ciclo de vida de la madera en descomposición de árboles vivos, muertos o senescentes, bien directamente de ésta, o de sus hongos, así como de otros organismos saproxílicos que la habitan.*

Los coleópteros tienen un ciclo holometábolo, es decir, presentan una metamorfosis completa con 4 fases de desarrollo (huevo, larva, pupa y adulto), que con frecuencia presentan estilos de vida o requerimientos tróficos distintos entre ellos. Generalmente son las larvas las que presentan hábitos saproxílicos, contribuyendo especialmente en el reciclado de nutrientes del ecosistema forestal. Sin embargo, ésta no es la única faceta por la que revisten especial importancia, sino que también contribuyen en el mantenimiento de las

redes tróficas en ecosistemas forestales o en la polinización de flora autóctona cuando son adultos. Por lo tanto, los coleópteros saproxílicos se encuentran implicados en diversos servicios ecosistémicos importantes para la salud y el mantenimiento de los ecosistemas forestales.

### ¿Qué hacen los coleópteros saproxílicos en la madera?

La descomposición de la madera es un proceso biogeoquímico que ocupa una larga escala temporal, lo que permite devolver los nutrientes al suelo y a los ecosistemas de manera lenta y secuencial. A lo largo de este proceso, podemos diferenciar claramente tres fases de descomposición, donde las variables ambientales, junto con la fauna asociada a la madera y los microorganismos, van modificando las características físico-químicas de ésta. En los coleópteros saproxílicos, existe una gran diversidad de especies cuya alimentación está especializada en alguna de estas fases de descomposición. Algunas especies conocidas como xilófagas, se alimentan de la madera aún no descompuesta, cuyas características físico-químicas son similares a las que presenta un árbol vivo. Este tipo de alimentación requiere que las especies estén adaptadas a digerir este tipo de madera “fresca”, y esto es en parte gracias a las relaciones endosimbióticas que se establecen con microorganismos que son capaces de degradar celulosas y ligninas. Por otro lado, tenemos otros gremios tróficos que dependen de la madera con un estado de descomposición intermedio/avanzado, donde hay mayores acumulaciones de materia orgánica, en este caso hablamos de las especies saproxilófagas y saprófagas. Un ejemplo de saproxilófago digno de mencionar lo tenemos con *Cetonia aurataeformis* Curti, 1913, especie endémica<sup>1</sup> de la península ibérica. Esta especie habita en el interior de las oquedades de los árboles donde se alimenta y completa su ciclo de vida. Es en este microhábitat donde adquiere especial importancia por actuar como un ingeniero del ecosistema<sup>2</sup>, ya que sus heces enriquecen de

nitrógeno y fósforo el sustrato, favoreciendo el reciclado de nutrientes y aportando su granito de arena en la fertilización de los bosques. Otro saproxilófago especialmente llamativo tanto por su morfología como por ser el coleóptero de mayor tamaño de la península ibérica, es *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758), también conocido como ciervo volante. Este coleóptero destaca también por su importante papel sobre los restos de madera muerta en suelo, contribuyendo en la fragmentación y descomposición de la madera. Lamentablemente, como ocurre con otras tantas especies, a pesar de estar protegido tanto a nivel autonómico como estatal, la destrucción y pérdida de hábitat está provocando un descenso drástico de sus poblaciones. Dentro de los coleópteros saproxílicos, otro gremio trófico representativo es el de los micetófagos, especies que dependen de los hongos que crecen en la madera. Estas especies también suelen tener una gran especificidad en cuanto a la especie de hongo de la que se alimentan, y a su vez la presencia de este hongo puede ser dependiente de alguna de las distintas fases de descomposición de la madera. Resaltar también, el gremio de los depredadores saproxílicos, aquellos cuya alimentación depende de la presencia de otros organismos saproxílicos presa que habitan en los microhábitats que ofrece la madera, cumpliendo así un papel importante en el control de plagas forestales. Cabe destacar, que los coleópteros saproxílicos no sólo utilizan este sustrato como alimento, sino que también tiene importancia como refugio y puesta de huevos.



Ejemplar de *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758). Especie saproxilófaga. Foto: R.Pla.

<sup>1</sup> Especies que presentan una distribución restringida a un ámbito geográfico reducido.

<sup>2</sup> Se trata de especies cuya actividad provoca cambios físicos, químicos y estructurales sobre el sustrato, facilitando la asimilación del sustrato por otras especies e incrementando la diversidad.

## ¿Dónde se encuentran los coleópteros saproxílicos?

Como se ha comentado, los coleópteros saproxílicos viven ligados a la madera muerta en descomposición. Aunque cuando pensamos en descomposición de la madera, directamente pensamos en un tronco caído, lo cierto es que los procesos de descomposición también pueden comenzar en árboles vivos senescentes, especialmente en árboles maduros. Esto ocurre por ejemplo, en estructuras del árbol que han sido dañadas por eventos naturales como un rayo, o por prácticas agrosilvopastoriles de manejo del arbolado, como el trasmucho y el olivado,<sup>3</sup> que facilitan el desarrollo de diferentes microhábitats, como pueden ser rugosidades de la corteza, heridas del árbol que rezuman savia, oquedades de los árboles, restos de troncos caídos, etc. De esta manera, podemos encontrar una infinidad de microhábitats óptimos para el desarrollo de distintas especies de coleópteros saproxílicos con diferentes requerimientos bióticos y abióticos. En este artículo nos vamos a centrar en dos microhábitats clave para la conservación de este grupo.

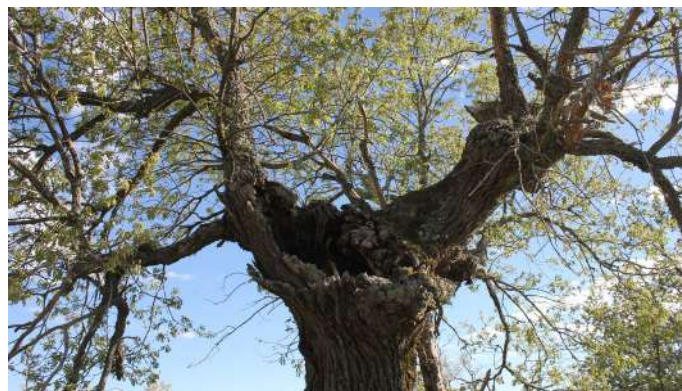


Ejemplar de *Fraxinus angustifolia* Vahl. Parque Nacional de Cabañeros. Foto: E. Micó.

<sup>3</sup> **Trasmucho**, podas de la parte superior del tronco para producir ramas nuevas. **Olivado**, podas ligeras para formar una copa abierta con el objetivo de proporcionar leña, carbón vegetal o mejorar la producción de frutos.

## Las oquedades de los árboles, biodiversidad en la oscuridad

Si hay algún microhábitat en el bosque que destaque por su singularidad, son las oquedades de los árboles. Estudiar cada oquedad de un árbol es como asomarse a un nuevo mundo por descubrir, con infinidad de nichos que serán ocupados por distintas comunidades de organismos, aderezadas por una elevada diversidad de coleópteros saproxílicos.



Oquedad en roble melojo (*Quercus pyrenaica* Willd.) Salamanca (La Bastida). Foto: E. Micó.

Este microhábitat destaca especialmente por su permanencia en el ecosistema, ya que puede persistir durante cientos de años en distintas fases de descomposición, lo que representa un importante reservorio a largo plazo para la biodiversidad forestal en general, y para la diversidad de coleópteros saproxílicos en particular.

La especie de árbol y el lugar del árbol donde se forma la oquedad, así como el evento que la forma, ya sea natural o inducido por las actividades humanas (podas), tienen una implicación importante en las características bióticas y abióticas de la oquedad, y por lo tanto en la comunidad que alberga. Así, cada oquedad tiene unas condiciones que la hacen diferente, como por ejemplo: 1) cantidad de materia orgánica vegetal que es capaz de acumular, 2) presencia y volumen de agua almacenada (siendo esta variable especialmente importante en el bosque mediterráneo ya que puede ser uno de los pocos reservorios de agua permanentes en las temporadas estivales), 3) apertura y altura de la oquedad a nivel del suelo, así como 4) presencia de ciertas especies que parecen tener una relación positiva con la diversidad que alberga la oquedad, como por ejemplo algunas especies de la Familia Cerambycidae y Cetoniidae.

En el bosque mediterráneo este microhábitat ha sido especialmente estudiado por el Instituto de Investigación CIBIO. Esto ha permitido destacar la elevada riqueza y diversidad que se oculta en la oscuridad de estos microhábitats tan característicos del ecosistema forestal mediterráneo. En estos microhábitats se dan cita a más de **64 familias, 380 géneros y 720 especies** de coleópteros. Además, alberga numerosas especies amenazadas, como aquellas incluidas en la **Lista Roja de Coleópteros Saproxílicos Europeos**. Muchas especies saproxílicas habitan exclusivamente este tipo de microhábitats de oquedad, donde completan sus estados inmaduros en el interior, para después, en fase adulta, salir de la oscuridad de la oquedad en búsqueda de alimento y pareja para asegurar su reproducción y descendencia, para de nuevo comenzar un nuevo ciclo. Sin embargo, la alta especificidad de las especies hacia este microhábitat las hace particularmente vulnerables a la desaparición o disminución de la disponibilidad de oquedades voluminosas en árboles maduros. Por lo tanto, las especies que habitan exclusivamente estos microhábitats, tienen todas las papeletas para ser incluidas en los listados de especies amenazadas, como es el caso de las especies *Elater ferrugineus* Linnaeus, 1758, *Protaetia (Eupotosia) mirifica* (Mulsant, 1842) y *Limoniscus violaceus* (Muller, 1821), esta última también incluida en el **Anexo II de la Directiva Hábitats**. Estas especies dependen estrictamente de las oquedades para su desarrollo, y actualmente sus poblaciones se encuentran en grave amenaza por la reducción del número de oquedades y la fragmentación del hábitat.

### La madera muerta en suelo, algo más que un desecho

Podríamos pensar que cuando un árbol muere finaliza su función en el bosque. Sin embargo, nada más lejos de la realidad, con su senescencia comienza una de las funciones clave para preservar este maravilloso ecosistema: el reciclado de nutrientes y el mantenimiento de la biodiversidad forestal. Cuando un árbol comienza a decaer desata un proceso único de generación de microhábitats, que diferenciarán claramente las comunidades de saproxílicos capaces de colonizarlos. Dentro de todos los microhábitats que proporciona un árbol, los restos de madera muerta en suelo son junto con las oquedades dos

elementos clave para la conservación de los saproxílicos. Hay cuatro factores importantes en los restos de madera muerta en suelo que van a condicionar a las especies que los colonizan: la especie arbórea, el diámetro del tronco, la humedad, y la exposición al sol. Por lo tanto, cada uno de los recursos de madera muerta son interesantes e importantes desde el punto de vista de la conservación, ya que sus características bióticas y abióticas son completamente distintas, adquiriendo cada una de ellas una importancia especial para cada especie. Además, como ya se ha mencionado anteriormente, el avance en el tiempo de la descomposición de la madera conlleva una modificación físico-química del sustrato que conlleva a su vez a una clara diferenciación de las comunidades que alberga cada una de estas fases.



Madera en descomposición con presencia de galerías de cerambícidos (Salamanca, España). Foto: S. Martínez-Pérez.

Sin embargo, a pesar de la importancia que tiene la madera muerta tanto en pie como caída para el ecosistema forestal y la fauna asociada, este recurso es extremadamente escaso en los bosques mediterráneos manejados. Por ejemplo, en estudios llevados a cabo en bosques manejados de roble melojo del oeste mediterráneo, el volumen medio de madera muerta se situaba por debajo de los 5 m<sup>3</sup>/ha. Estos valores tan bajos de madera muerta en comparación con los recomendados (20-50 m<sup>3</sup>/ha), han demostrado ser contraproducentes para el mantenimiento de la biodiversidad saproxílica y para la salud de nuestros bosques.

## ¿Qué estado de conservación presentan los insectos saproxílicos en los bosques mediterráneos?

A pesar de que la península ibérica es un punto caliente de biodiversidad, la conservación de los saproxílicos podría estar pendiendo de un hilo. Esto es debido al imparable abandono de las prácticas tradicionales de manejo del monte mediterráneo, así como la escasez de madera muerta (tanto en pie como caída) en el ecosistema. Las prácticas agrosilvopastoriles que se han llevado a cabo a lo largo de la historia a través del manejo del arbolado, han propiciado la formación de nuevos microhábitats para los saproxílicos (oquedades, restos de ramas, heridas en la corteza del árbol, etc.) y han condicionado una estructura heterogénea del paisaje, donde podemos encontrar paisajes culturales comúnmente conocidos como “dehesas”, entremezcladas con matrices de bosque. Esta alta heterogeneidad típica y prácticamente única del paisaje mediterráneo ha permitido la coexistencia de ricas comunidades de especies, actuando así, como un importante reservorio de biodiversidad. Sin embargo, el creciente abandono del manejo tradicional del ecosistema, especialmente por una elevada falta de rentabilidad, así como el acecho de un cambio climático cada vez más apreciable, está haciendo más vulnerable a este grupo de descomponedores. Se estima que cerca del 32% de los coleópteros saproxílicos están amenazados en la región mediterránea. Sin embargo, realmente esta cifra podría ser mayor, debido a que desconocemos el estado de conservación de cerca de un 41% de las especies.

## ¿Qué podemos hacer para conservarlos?

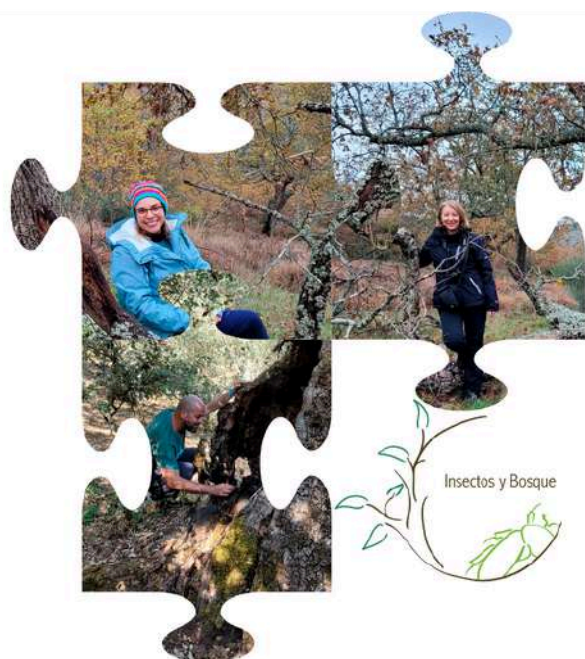
Para la conservación de los saproxílicos necesitamos programas que compatibilicen la conservación de la biodiversidad saproxílica, junto con políticas de desarrollo rural donde se potencie los sistemas de gestión tradicional del monte mediterráneo. Diferentes estudios han mostrado cómo mantener un número de árboles maduros con presencia de oquedades, evitar superar en más de un 20% la matorralización del hábitat, así como una mayor presencia de madera muerta en los bosques mediterráneos ayudaría a mantener la conservación de este grupo y garantizar los servicios ecosistémicos que nos proporcionan. Lo que

normalmente llamamos “limpieza del bosque”, a través de la extracción de madera para evitar incendios, ha sido actualmente rebatido por diferentes estudios donde no se ha observado una relación causa-efecto entre la presencia de madera y el aumento de los incendios. Sin embargo, sí que sabemos que los microhábitats de la madera son clave para el mantenimiento de la biodiversidad forestal, asegurando así los servicios ecosistémicos de los que nos beneficiamos.



No está de más recordar que los bosques nos brindan una infinidad de beneficios ambientales, sociales y económicos. Por ejemplo, está demostrado que mitigan los efectos del cambio climático, generan una energía más renovable que el petróleo, a partir de madera y leña, son un punto importante para amortiguar las intensas lluvias y fuertes vientos, protegen al suelo de la erosión (evitando así deslizamientos de tierra), protegen el ciclo del agua, proporcionan productos con una elevada importancia como fuente de ingresos, frutas, miel, castañas, setas, o el piñón nacional (una gran fuente de ingreso para muchas familias), entre otros tantos beneficios. Sin embargo, la salud y permanencia de los bosques dependen de una gran red ecológica interconectada entre especies vegetales y animales, donde cada uno de ellos adquiere especial importancia y debe protegerse para garantizar así una larga vida para el bosque.

Para conocer más sobre saproxílicos en el ecosistema forestal mediterráneo podéis bichear en nuestra web <https://www.insectosybosque.com/>, donde lanzamos breves notas sobre los resultados obtenidos de los proyectos de investigación llevados a cabo por investigadores/as del Instituto de investigación CIBIO de la Universidad de Alicante.



## BIBLIOGRAFÍA

Castro-Gutierrez, J. (2022). *La madera muerta no es basura: por qué retirarla perjudica el bosque*. The Conversation. Disponible en: <https://theconversation.com/la-madera-muerta-no-es-basura-por-que-retirla-perjudica-el-bosque-175127>

García, N., Bartolozzi, C., Brustel, L., Buse, H., Norbiato, J., Recalde, M., Dodelin, B., Alcázar, E., Barrios, V., Verdugo, A., Audisio, P., Micó, E., Otero, J.C., Bahillo, P., Viñolas, A., Valladares, L., Méndez, M., Galante, E. (2018). *The conservation status and distribution of Mediterranean saproxylic beetles*. IUCN Red List of Threatened Species.

Marcos-García, M.A., Micó, E., Quinto, E., Briones, R., Galante, E. (2011). *Lo que las oquedades esconden*. Cuadernos de Biodiversidad, 34, 3-7.

Martínez-Pérez, S., Sanchez-Rojas, G., Galante, E., Micó, E. (2020). Saproxylic Cetoniidae (Coleoptera: Scarabaeoidea): a 'Females' World' or a question of dependence on deadwood?. *Environmental entomology*, 49(2), 288-295.

Micó, E. (2018). *Saproxylic insects in tree hollows*. Saproxylic insects: diversity, ecology and conservation, 693-727.

Micó, E., Juárez, M., Sánchez, A., Galante, E. (2011). *Action of the saproxylic scarab larva Cetonia aurataeformis (Coleoptera: Scarabaeoidea: Cetoniidae) on woody substrates*. Journal of Natural History, 45, 2527-2542.

Mico, E., Marcos-García, M.A., Galante, E. (2013). *Los insectos saproxílicos del Parque Nacional de Cabañeros*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

Micó, E., Marcos-García, M.A., Ramírez-Hernández, A., Galante, E. (2021). *El bosque adehesado como refugio de una entomofauna muy diversa*. Publicaciones Universidad de Alicante, 141, pp.

Micó, E., Martínez-Pérez, S., Jordán-Núñez, J., Galante, E., Mico-Vicent, B. (2022). *On how the abandonment of traditional forest management practices could reduce saproxylic diversity in the Mediterranean Region*. Forest Ecology and Management, 520, 120402.

Stokland, J. N., Siitonen, J., Jonsson, B. G. (2012). *Biodiversity in dead wood*. Cambridge University Press, 509, pp.

# UN ACERCAMIENTO A LOS COLEÓPTEROS DE IMPORTANCIA MÉDICO-VETERINARIA

**Pedro María Alarcón-Elbal<sup>1\*</sup>, María Altagracia Rodríguez-Sosa<sup>2</sup>, Ana Elena Ahuir Baraja<sup>1</sup>, Alejandra Escudero Cervera<sup>1</sup> & Marilena Garijo Toledo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Zoonosis Transmitidas por Vectores (ZOOVEC), Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos (PASAPTA), Facultad de Veterinaria, Universidad CEU Cardenal Herrera, Valencia, España. Autor para correspondencia: [pedro.alarconelbal@uchceu.es](mailto:pedro.alarconelbal@uchceu.es)

<sup>2</sup>Universidad Agroforestal Fernando Arturo de Meriño (UAFAM), Jarabacoa, República Dominicana.

En la actualidad, se han descrito alrededor de 400,000 especies de coleópteros, lo que convierte a este orden de insectos en el grupo de animales más diverso del planeta (Chapman, 2009). Más allá de su excepcional interés como componentes destacados de la fauna mundial, desde el punto de vista aplicado, los escarabajos destacan por su impacto como plagas de importancia agroforestal, mientras que algunos causan daños significativos en maderas y productos alimenticios almacenados (Alonso-Zarazaga, 2015). Además, algunas especies tienen especial interés dentro del ámbito museístico, por causar daños a colecciones entomológicas, animales disecados e incluso momias (Holloway & Bakaloudis, 2021).

Sin embargo, cabe destacar que su importancia en el campo médico-veterinario es relativamente limitada, al menos en comparación con otros artrópodos como mosquitos, chinches o garrapatas. Esta diferencia se debe, principalmente, a que no existen especies de coleópteros de hábitos hematófagos, por lo que no aparecen reacciones de hipersensibilidad producto de su picadura alimenticia y la transmisión de patógenos se ve, asimismo, muy restringida. En todo el mundo se conocen alrededor de 100 especies de escarabajos con importancia sanitaria comprendidas en 16 familias, la mayoría pertenecientes al suborden Polyphaga (Krinsky, 2019).

Los problemas de salud humana causados por los escarabajos incluyen principalmente irritaciones de la piel, ojos, oídos y nariz, alergias respiratorias y pequeñas molestias gastrointestinales. En regiones tropicales puede darse la invasión de tejidos corporales por larvas de escarabajos, lo que se denomina “cantarías”, mientras que la invasión de dichos tejidos por escarabajos adultos se conoce como “escarabiasis”. Esta patología, en la que suelen estar involucrados coleópteros de familias como Scarabeidae, Dermestidae y Tenebrionidae, entre otros, ocurre cuando las larvas y/o adultos de estos invaden, de forma accidental, el cuerpo humano o el de otros vertebrados, mayormente vía oral, nasal o rectal (Russell et al., 2013). A su vez, se encuentran implicados en diversos problemas de carácter veterinario, ya que algunas especies son tóxicas para los animales domésticos al ingerirlas por accidente, transmiten agentes patógenos de forma mecánica, viven como ectoparásitos o actúan como hospedadores intermediarios de helmintos, a veces de importancia zoonótica (Krinsky, 2019).

A continuación, se exponen brevemente algunos aspectos de interés sobre las familias de coleópteros de mayor impacto médico-veterinario, como su morfología básica diferencial, principales perjuicios que ejercen sobre el ser humano y/o los animales y las medidas de prevención y control más implementadas, con enfoque en ciertas especies que poseen un protagonismo destacado.

## Familia Meloidae Gyllenhal, 1810

Los meloidos, conocidos comúnmente como “cantáridas”, “carralejas” o “aceiteras”, son los escarabajos más relevantes a nivel médico-veterinario, fundamentalmente por contener cantaridina, una sustancia química irritante inductora de ampollas y que por vía oral es una poderosa zootoxina (Nagy et al., 2024).

La familia Meloidae comprende en la actualidad 64 especies en la península ibérica e Islas Baleares (Prieto et al., 2016), un número muy elevado si se compara con el de otros países europeos. En España son bien conocidas desde la antigüedad por sus propiedades farmacológicas las especies *Berberomeloe majalis* (Linnaeus, 1758), conocida como “aceitera común”, y *Lytta vesicatoria* (Linnaeus, 1758), también llamada “mosca española”.

Estos escarabajos suelen ser alargados, de élitros blandos y pueden presentar colores aposemáticos, indicativos de su toxicidad. El pronoto es más estrecho que la cabeza y que los élitros, lo que le confiere una morfología característica, con un tamaño que oscila entre los 10-40 mm. Poseen un desarrollo preimaginal hipermetabólico y las larvas de algunas especies se comportan como cleptoparásitas de ciertos himenópteros y ortópteros. Concretamente, *B. majalis* es un coleóptero rastrero en estado adulto, de gran tamaño, coloración negra y de voluminoso y alargado abdomen, incapaz de volar, que destaca por su patrón de bandas anaranjadas o rojizas (**Figura 1**). Por su parte, *L. vesicatoria* posee un cuerpo alargado y deprimido, color verde metalizado con reflejos iridiscentes cobrizos o rojizos, e incluso azules (**Figura 2**), y con capacidad para el vuelo (Cortés-Fosatti, 2018).

*Lytta vesicatoria* es el meloido más conocido y utilizado históricamente como afrodisíaco por el ser humano, ya que uno de los efectos provocados por la intoxicación con cantaridina es el priapismo, erecciones involuntarias y dolorosas del pene. Sin embargo, la ingestión de polvo elaborado con estos escarabajos secos triturados produce efectos tóxicos en el sistema urogenital y renal, e incluso puede producir la muerte (Díaz et al., 2020). A nivel veterinario, la mayoría de los casos de intoxicación

por cantaridina en animales se registran en caballos en Norteamérica, al ingerir pasto en donde se encuentran estos insectos. En Europa existe poca información sobre esta casuística, aunque se notificó un caso sospechoso en España de intoxicación en una avutarda debido a *B. majalis* (Sánchez-Barbudo et al., 2012).



Figura 1. Adulto de *Berberomeloe majalis*. Autor: José Ignacio López-Colón.



Figura 2. Adulto de *Lytta vesicatoria*. Autor: Gyorgy Csoka, Instituto de Investigación Forestal de Hungría, Bugwood.org.

La exposición humana puede prevenirse a través de la educación, la adopción de medidas de protección personal, así como la eliminación de vegetación y materia orgánica en descomposición en los alrededores de campos agrícolas y viviendas. La prevención de la toxicosis en animales de granja implica una gestión cuidadosa de los cultivos forrajeros. La recolección del heno en periodos de baja presencia de escarabajos ayuda a evitar la contaminación del forraje. Asimismo, cosechar la alfalfa antes de que florezca, rastrillar el heno con mayor frecuencia tras el corte y permitir un secado prolongado antes de su acondicionamiento, facilitan la eliminación de escarabajos previa al enfardado (Krinsky, 2019).

## Familia Staphylinidae Latreille, 1802

Los estafilínidos son escarabajos bien conocidos por generar problemas sanitarios, particularmente por sus efectos irritantes y tóxicos en la piel y mucosas del ser humano y los animales por contener pederina, pudiendo incluso envenenar al ganado al ser ingeridos por accidente.

La fauna iberobalea de estos escarabajos está compuesta por alrededor de 300 especies (Gamarra & Outerelo, 2008). Los Paederinae son la tercera subfamilia más numerosa de estafilínidos, y entre ellos destaca por su interés sanitario el género *Paederus*, con especies como *Paederus fuscipes* Curtis, 1826 (**Figura 3**) y *Paederus littoralis* Gravenhorst, 1802.



**Figura 3.** Ejemplar de *Paederus fuscipes*. Autor: Merle Shepard, Gerald R. Carner y PAC Ooi, Bugwood.org.

Los estafilínidos presentan una morfología distintiva que facilita su identificación. Generalmente, tienen cuerpos alargados y delgados, con élitros cortos que dejan al descubierto varios segmentos abdominales. Esta característica es notable en géneros como *Paederus*, fácilmente diferenciable por su coloración aposemática, roja y negra, y su tamaño comprendido entre los 2-15 mm (Gamarra & Outerelo, 2007). Como estrategia defensiva, estos escarabajos tienen el hábito de levantar su abdomen, de forma similar a un escorpión, y abrir sus mandíbulas cuando se ven amenazados. Aunque no tiene un aguijón, puede dar una dolorosa mordida con sus fuertes mandíbulas en forma de pinza.

El principal efecto pernicioso de los estafilínidos sobre los humanos es la dermatitis por *Paederus*,

frecuente en regiones tropicales. Esta condición es causada por su líquido hemolinfático que contiene pederina, una amida cáustica con propiedades vesicantes y extremadamente irritante. De hecho, esta toxina es más potente que el veneno de las arañas del género *Latrodectus*, conocidas popularmente como “viudas negras”, y es la secreción defensiva no proteínica de insecto más compleja conocida (Krinsky, 2019). El contacto accidental con dichos coleópteros, seguido del aplastamiento sobre la piel, libera la toxina y causa lesiones dolorosas, ampollas y eritemas que pueden durar varias semanas. Esta dermatitis puede desarrollarse en cualquier parte del cuerpo, aunque son las zonas expuestas, como la cabeza, los brazos, las manos y las piernas, las afectadas con mayor frecuencia (Uraga et al., 2019). En el ámbito veterinario, el contacto con estos escarabajos puede provocar irritación y heridas en la piel de animales domésticos y de granja, afectando su bienestar y productividad (Frank & Kanamitsu, 1987).

Las medidas de prevención para estos escarabajos son muy similares a las aplicadas para los meloidos. En este caso, se incluye la eliminación de residuos orgánicos y material en descomposición donde estos escarabajos tienden a proliferar. En áreas afectadas, se recomienda educar a la población sobre la correcta manipulación de estos insectos y evitar aplastarlos directamente sobre la piel, así como realizar estudios entomológicos para determinar las especies circulantes, su estacionalidad, la interacción con el ser humano y los animales, y su impacto sanitario (Fierro-Reinoso et al., 2018).

## Familia Dermestidae Latreille, 1804

Los derméstidos, también conocidos comúnmente como “escarabajos de la despensa” o “escarabajos de las alfombras”, son considerados como plagas de productos almacenados y colecciones de museos. Su importancia sanitaria está ligada a las reacciones alérgicas que algunas especies sinantrópicas producen en el ser humano.

Alrededor de 70 especies de esta familia están presentes en la península ibérica (Plata-Negrache, 1972), y entre las de interés sanitario, tienen especial relevancia algunas especies pertenecientes a los géneros *Attagenus* y *Anthrenus* (Madrid Salud, 2013).

Las características morfológicas de estos insectos incluyen un cuerpo ovalado y alargado, cubierto de escamas o pelos cortos. Presentan antenas largas y segmentadas, así como élitros que protegen las alas membranosas utilizadas para el vuelo. Algunas especies pueden tener colores variados, como marrón, negro o gris, y su tamaño puede oscilar entre 2-12 mm (Kiselyova y Mchugh, 2006). Las larvas de ciertas especies tienen un cuerpo alargado y recubierto de pelos, los cuales se van desprendiendo durante el desarrollo preimaginal.

Las larvas de especies como *Trogoderma variabile* Ballion, 1878, *Attagenus pello* (Linnaeus, 1758) o *Anthrenus* sp. (**Figura 4**) presentan proteínas alergénicas en escamas y sedas que pueden ocasionar diversas reacciones de hipersensibilidad (Bergmann-Hug et al., 2007), a menudo por contacto o inhalación en ciertos colectivos ocupacionales, como panaderos o agricultores (Johnson y Rohr, 2024). También se relacionan con la manipulación de material infestado, como pieles, cueros, alfombras de lana o piezas de museos. Sin embargo, estos problemas se pueden presentar fuera de dichas profesiones causando asma, rinitis, conjuntivitis y dermatitis (Bergmann-Hug et al., 2007; Simon et al., 2021).



**Figura 4.** Larva de *Anthrenus scrophulariae*. Autor: Joseph Berger, Bugwood.org.

Los métodos de control involucran el mantenimiento de los ambientes limpios y controlar la humedad, ya que los derméstidos prefieren los ambientes secos. Para evitar los problemas de alergia, se recomienda utilizar purificadores de aire. También es recomendable almacenar los productos de origen animal en recipientes herméticos de cara a prevenir una plaga. A nivel doméstico, la piedra angular de muchas actuaciones es el empleo de insecticidas

en estrategias de tratamiento generalmente denominadas como “de grietas y refugios”, ya que implican su utilización limitada a refugios concretos previamente diagnosticados como infestados (Madrid Salud, 2013).

### Familia Tenebrionidae Latreille, 1802

Los tenebriónidos son un grupo de coleópteros muy numeroso y algunos de ellos poseen importancia dentro de la entomología aplicada porque son plagas importantes de productos amiláceos almacenados y cultivos. Dentro de esta familia destaca la especie *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797), conocida como “escarabajo del estiércol”, pues se ha convertido en uno de los principales problemas de la avicultura mundial.

La fauna de tenebriónidos ibero-balear está representada por unos 800 taxones, entre especies y subespecies (Martínez Fernández, 2018). En relación con *A. diaperinus*, posee una distribución global, encontrándose en diversos climas gracias a su capacidad de adaptarse a diferentes ambientes. Es común en granjas avícolas, donde encuentra las condiciones ideales para su desarrollo, alimentándose de residuos de alimentos, heces y materia orgánica en descomposición.

De forma general, son normalmente de coloraciones oscuras y con un tamaño entre 1-80 mm. Respecto a la morfología de *A. diaperinus*, los adultos miden entre 5-6 mm, con un cuerpo ovalado y aplanado. Su color varía del marrón oscuro al negro y su superficie dorsal es brillante (**Figura 5**). Las larvas son alargadas y cilíndricas, alcanzando hasta los 10 mm en su última etapa. Son de color amarillo pajizo con la cabeza marrón y tres pares de patas torácicas bien desarrolladas, lo que les dota de una gran movilidad, y se alimentan de materia orgánica en descomposición antes de pupar y transformarse en adultos (Sammarco et al., 2023).

Desde una perspectiva veterinaria, este coleóptero es vector de varios patógenos que afectan a las aves de corral. Puede transmitir bacterias, virus y hongos que causan enfermedades en las aves, como *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, el virus de la enfermedad de Newcastle o cestodosis, como *Choanotaenia infundibulum*, entre otros (Goodwin &

Waltman, 1996). Estos coleópteros consumen las heces de las aves, donde se encuentran muchos de estos patógenos, y son, asimismo, consumidos por las mismas aves, lo que facilita la transmisión, especialmente en individuos jóvenes. Al aumentar la infestación de esta plaga, comienzan a crear estrés en los individuos y generan daño directo, dando lugar a baja producción y disminución de peso en los animales, así como lesiones que generan las larvas en los tejidos, coadyuvando a la entrada de agentes patógenos. Por tanto, la presencia de estos tenebriónidos puede provocar brotes de enfermedades y daños directos, aumentando la mortalidad, reduciendo la productividad y causando pérdidas económicas significativas (Krinsky, 2019). A esto se le suman los daños estructurales que genera, ya que esta especie tiene predilección por los materiales aislantes de las casetas, los cuales perforan, perjudicando indirectamente el desarrollo y el rendimiento de las aves (Fairchild et al., 2005). Desde el punto de vista médico, también es un problema para la salud humana, pues los escarabajos y sus excrementos pueden contaminar el alimento para animales y productos avícolas, aumentando el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas, como la salmonelosis.

También pueden causar asma, dermatitis, rinitis y eritema, entre otros cuadros de hipersensibilidad (Schroeckenstein et al., 1988).

En España se han documentado infestaciones de este escarabajo en granjas avícolas. La combinación de un clima favorable y prácticas agrícolas intensivas facilita su propagación, preocupando a los productores y a las autoridades sanitarias. Para combatir esta plaga se recomienda la implementación de un manejo integral de bioseguridad en las explotaciones avícolas, apoyándose de una indiscutiblemente limpieza profunda y desinfección, así como utilizar barreras físicas, tratamientos químicos y biológicos, y rotar diferentes lotes de aves para interrumpir el ciclo de vida de estos escarabajos (Sammarco et al., 2023).

### Familia Nitidulidae Latreille, 1802

Los nitidúlidos son una familia de coleópteros entre los que destaca desde el punto de vista veterinario la especie *Aethina tumida* (Murray, 1867), conocido comúnmente como “pequeño escarabajo de las colmenas”, un ectoparásito de las abejas melíferas que ha ganado gran notoriedad en las últimas décadas.

Alrededor de 140 especies de nitidúlidos están presentes en la península ibérica (Iberfauna, 2005). En el caso concreto de *A. tumida*, los adultos poseen un cuerpo ovalado y aplanado de entre 5-7 mm de longitud y 3 mm de anchura, morfología que le ayuda a esconderse en las colmenas, y una coloración marrón oscura o negra (**Figura 6**). Las larvas son de color blanco cremoso, presentan espinas dorsales y tres pares de patas en la región anterior del cuerpo, alcanzando hasta 11 mm (MAPA, 2021a).

Este coleóptero es originario de África subsahariana, donde parasita a las abejas locales. Sin embargo, en las últimas décadas ha extendido su área de distribución a otras regiones del mundo, convirtiéndose en una especie exótica invasora en América del Norte, Australia y algunas partes de Europa. Esta expansión ha sido facilitada por el comercio internacional de abejas y productos apícolas. En Europa, fue detectado por primera vez en Portugal en 2004, y ha habido reportes esporádicos en Italia, en 2014, y otros países.

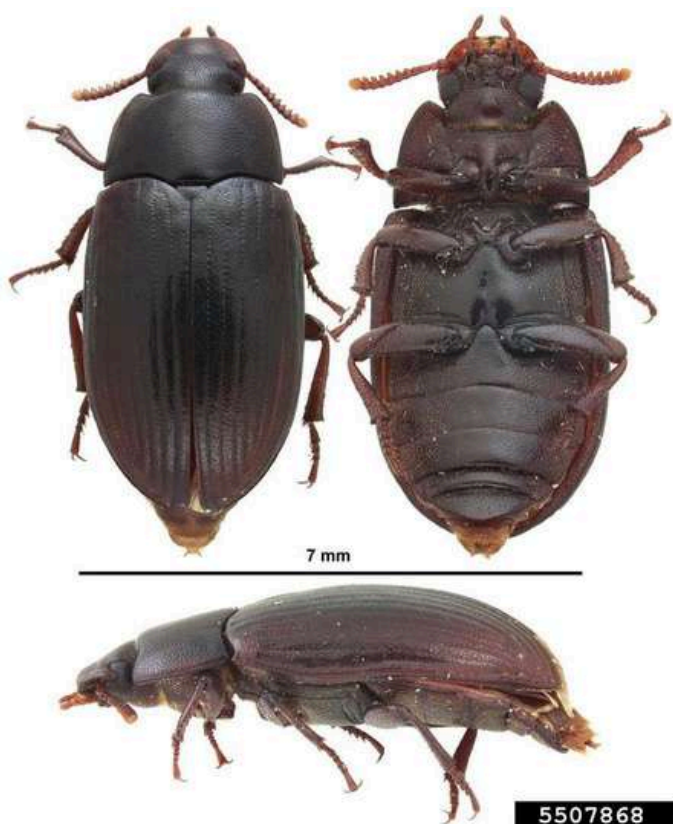


Figura 5. Adulto de *Alphonotus diaperinus*. Autor: Patrick R. Márquez, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org.

Aunque no se ha confirmado su presencia en España, las autoridades sanitarias y los apicultores mantienen una vigilancia constante de la aethinosis (o etinosis), enfermedad producida por este escarabajo y que es de declaración obligatoria, dada la proximidad con otras regiones afectadas (MAPA, 2021b).



**Figura 6. Ejemplares de *Aethina tumida* en colmena de abejas melíferas. Autora: Jessica Louque, Smithers Viscient, Bugwood.org.**

La infestación por el pequeño escarabajo de la colmena puede resultar devastadora para las colonias de abejas melíferas. Los adultos y, especialmente, las larvas causan daños al consumir la miel, el polen y las crías. Esto no solo reduce la producción de miel, sino que también debilita a la colonia, haciendo que las abejas abandonen la colmena en casos graves. Además, las secreciones y excrementos de las larvas afectan a la miel, causando fermentación, cambios de coloración y un olor desagradable que hace que la miel se vuelva invendible. La infestación también puede propiciar la propagación de enfermedades y otros parásitos debido al estrés que causa en las colonias (MAPA; 2021a,b).

Entre las medidas preventivas contra este coleóptero, destaca el uso de colonias centinela en áreas de riesgo y la prohibición de la apicultura migratoria (Schäfer et al., 2019), así como el control y monitoreo (Hernández Torres et al., 2023). Hay que tener en cuenta su posible expansión por efectos del cambio climático, con el aumento de las temperaturas como factor más relevante, a regiones como Europa meridional (Jamal et al., 2021).

## Consideraciones finales

Los insectos del orden Coleoptera son cruciales para el ecosistema debido a su papel en la descomposición de materia orgánica, polinización, control biológico de plagas y reciclaje de nutrientes, contribuyendo a la salud del suelo, la biodiversidad y el mantenimiento del equilibrio ecológico, entre otros. Desde una perspectiva sanitaria, no desempeñan un papel tan significativo como otros grupos artrópodos, si bien ciertas familias, entre las que destacan géneros y especies como los antes mencionados, pueden tener relevancia en contextos específicos. La gestión de este reducido grupo de escarabajos debe fundamentarse en la adopción de estrategias integradas de manejo que se enfoquen en la prevención, junto con la monitorización de las poblaciones de especies de interés, priorizando siempre aquellas metodologías de control sostenibles y ecológicamente responsables.

## Referencias

- Alonso-Zarazaga MA. 2015. Clase Insecta. Orden Coleoptera. *Revista IDE@ - SEA*, 55: 1–18
- Bergmann-Hug K, Furrer H, Helbling A. 2007. *Attagenus pelli*: a potential cause of indoor allergy. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 17(3): 203–4
- Cortés-Fossati F. 2018. Un primer acercamiento al estado de conservación de las poblaciones de *Berberomeloe majalis* (Linnaeus, 1758) en la provincia de Cádiz. Observaciones de campo y percepciones del mundo rural sobre el estado de la especie. *Bol SEA*, 62: 327–331
- Chapman AD. 2009. Numbers of Living Species in Australia and the World. 2nd Edition. Report for the Australian Biological Resources Study, Canberra, Australia. September 2009. Australian Government. Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts. 80 pp.
- Díaz P, Carneiro A, Montes V, et al. 2020. Afrodisíaco Potencialmente Fatal: Intoxicação por Cantaridina [A Potentially Fatal Aphrodisiac: Cantharidin Poisoning]. *Acta Med Port*, 33(4): 284–287

- Fairchild B, Czarick M, Hinkle N. 2005. Poultry housing tips: darkling beetles... costs and control. The University of Georgia Cooperative Extension Service. Enlace: <https://www.poultryventilation.com/resources/darkling-beetles-costs-and-control/> [consultado junio 2024]
- Fierro-Reinoso, Martin, Rios-Araujo, Ana, & Jhonston, Erik J. 2018. Dermatitis por *Paederus* sp. en la Amazonía peruana: reporte de casos. *An Fac Med*, 79(1): 49–52
- Frank JH, Kanamitsu K. 1987. *Paederus*, sensu lato (Coleoptera: Staphylinidae): natural history and medical importance. *J Med Entomol*, 24(2): 155-91
- Gamarra P, Outerelo, R. 2008. Catálogo Iberobaleár de los Staphylininae (Coleoptera: Staphylinidae). *Bol SEA*, 1 (42): 197–251
- Gamarra P, Outerelo R. 2007. Catálogo Iberobaleár de los Paederinae (Coleoptera: Staphylinidae). *Bol SEA*, 1 (40): 1–37
- Goodwin MA, Waltman WD. 1996. Transmission of *Eimeria*, viruses, and bacteria to chicks: darkling beetles (*Alphitobius diaperinus*) as vectors of pathogens. *J Appl Poult Res*, 5: 51–55.
- Hernández H, Georgievich A, Núñez C, et al. 2023. On *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae: Nitidulinae) in hives of *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae) in Campeche, México. *J Apic Res*, 62(2): 326–329
- Holloway GJ and Bakaloudis DE. 2021. *Anthrenus flavipes* LeConte, 1854 (Coleoptera; Dermestidae); a destructive pest of natural history specimens. *J Nat Sci Coll*, 8: 39–43
- Iberfauna. 2005. Familia Nitidulidae. En: IBERFAUNA. El Banco de Datos de la Fauna Ibérica. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Enlace: <http://iberfauna.mncn.csic.es/showficha.aspx?rank=J&idtax=3589> [consultado junio 2024]
- Jamal ZA, Abou-Shaara HF, Qamer S, et al. 2021. Future expansion of small hive beetles, *Aethina tumida*, towards North Africa and South Europe based on temperature factors using maximum entropy algorithm. *J King Saud Univ Sci*, 33(1): 101242
- Johnson AG, Rohr BR. 2024. What's Eating You? Carpet Beetles (Dermestidae). *Cutis*, 113(3): E6–E9.
- Kiselyova T, Mchugh JV. 2006. Aphylogenetic study of Dermestidae (Coleoptera) based on larval morphology. *Syst Entomol*, 31: 469–507
- Krinsky WL. 2019. Beetles (Coleoptera). In Medical and Veterinary Entomology; Mullen GR, Durden LA, Eds.; Elsevier Academic Press Inc.: London, UK, p. 129–143
- Madrid Salud. 2013. Escarabajos derméstidos (“escarabajos de las alfombras”). Prevención y Control Hide/Carpet beetles. UTCV-Salud Ambiental: Madrid, España. 10 pp.
- MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2021a. <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/manualpracticoaethinatumidanuevo2021/tcm30-111430.pdf> [consultado junio 2024]
- MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2021b. <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/aethinosis/aethinosis.aspx> [consultado junio 2024]
- Martínez Fernández, JC. 2018. Una puesta al día de los coleópteros de la familia Tenebrionidae en la Península Ibérica e Islas Baleares (Coleoptera). *Bol SEA*, 63: 45–85
- Nagy AL, Ardelean S, Chapuis RJJ, et al. 2024. Zootoxins and Domestic Animals: A European View. *Toxins* (Basel), 16(1): 48.
- Plata-Negrache P. 1972. Genera y subgenera de Coleópteros de la fauna de la Península Ibérica, Islas Baleares y archipiélago canario. Familia Dermestidae. *Vieraea*, 2(1): 57-85
- Prieto M, García-París M, Masó G. 2016. La colección ibero-baleár de Meloidae Gyllenhal, 1810 (Coleoptera, Tenebrionoidea) del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. *Arx Misc Zool*, 14: 117–216
- Russell R, Otranto D, Wall R. 2013. Encyclopedia of Medical and Veterinary Entomology. CAB International, Wallingford, Oxon, Reino Unido 440 pp
- Sammarco BC, Hinkle NC, Crossley MS. 2023. Biology and Management of Lesser Mealworm *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) in Broiler Houses. *J Integr Pest Manag*, 14 (1): 1–8

Sánchez-Barbudo IS, Camarero PR, García-Montijano M, et al. 2012. Possible cantharidin poisoning of a great bustard (*Otis tarda*). *Toxicon*, 59: 100–103

Schäfer MO, Cardaio I, Cilia G, et al. 2019. How to slow the global spread of small hive beetles, *Aethina tumida*. *Biol Invasions*, 21: 1451–1459

Schroeckenstein DC, Meier-Davis S, Graziano FM, et al. 1988. Occupational sensitivity to *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (lesser mealworm). *J Allergy Clin Immunol*, 82: 1081–1088

Simon L, Boukari F, Oumarou HA, et al. 2021. *Anthrenus* sp. and an Uncommon Cluster of Dermatitis. *Emerg Infect Dis*, 27(7): 1940–1943

Uraga E, Briones MC, Silva ML. 2019. Dermatitis por *Paederus*: una revisión del cuadro y descripción de sus patrones dermatoscópicos. *Med Cutan Iber Lat Am*, 47(2): 92–102

# ¡CUIDADO CON EL BICHO!

## *Anoplophora chinensis*, un terrible peligro

**María Antonia Tugores Capó**

Por si no nos dieran bastante trabajo las plagas que ya tenemos en España, estos pequeños y adorables delincuentes todavía guardan un as en la manga. En esta nueva sección hablaremos de un tema muy importante al que no se le da mucha importancia, es el típico tema que dejas pasar hasta que: ¡ZAS!

Titulares surrealistas, políticos corriendo de un lado a otro, gente que no sabe diferenciar un escarabajo de una polilla dando consejos, etc.

Esto es lo que ocurre cuando se produce un avistamiento o un positivo de un organismo de cuarentena en nuestro país. Pero, ¿Qué es un organismo de cuarentena?. Tenemos que diferenciar en este caso las siguientes definiciones, ya que no es tan sencillo como parece:

- **Plagas cuarentenarias:** son aquellas que están ausentes en un territorio o área determinada, o que están presentes, pero no ampliamente distribuidas. Estas plagas, por regla general, suponen serios problemas en el caso de propagarse por un territorio. Se dividen en dos:

Plagas cuarentenarias de zona protegida (Reglamento UE 2019/2072): son aquellas que están presentes en la mayor parte de la Unión, pero ausentes en determinadas zonas geográficas denominadas Zonas Protegidas (ZP).

Plagas prioritarias (Reglamento UE 2019/1702): son aquellas que cumplen unas determinadas condiciones que las hacen ser consideradas como prioritarias:

- 1.No se tiene constancia de su presencia en el territorio de la Unión o esta presencia es escasa y localizada.
- 2.Su posible impacto económico, medioambiental o social es muy grave.
- 3.Están enumeradas como plagas prioritarias.

- **Plaga regulada no cuarentenaria (PRNQ) (Reglamento UE 2019/1972):** son aquellas que están presentes en la UE, se transmiten principalmente a través de vegetales destinados a plantación y su impacto económico es inaceptable.

Hoy vamos a hablar de *Anoplophora chinensis*, una plaga de cuarentena, presente en Italia y Croacia y de forma transitoria en Turquía. Está clasificada como prioritaria y se encuentra en la lista A2 de la EPPO, esto quiere decir que presente localmente en la región de la EPPO.

### INTRODUCCIÓN

*A. chinensis* es un coleóptero de la familia de los cerambícidos. La importancia que se le da a esta plaga es debido a su polifagia, ya que afecta a unas 30 familias, convirtiéndose en un serio problema tanto para cultivos, como para bosques.

Por lo que se está observando, en Europa el género más afectado es *Acer* spp., seguido de *Betula* spp. y *Corylus* spp..El ataque de esta plaga va desde estas especies forestales a especies cultivadas como *Malus* spp., *Pyrus* spp., *Citrus* spp., etc.

### ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se trata de una especie que apreció por primera vez en China, Japón y la Península de Corea, aunque actualmente conquista gran parte del continente asiático: Taiwán, Malasia, Indonesia, entre otros. En la región de la EPPO se detectó por primera vez en 1980, en los Países Bajos. Desde ese momento también fue detectada en Alemania, Dinamarca y Suiza, pero de todos estos países ha sido erradicada.

La peor parada es Italia, donde se detectó por primera vez en el año 2000 en la región de

Lombardía, posteriormente, en 2008, se detectó en la región de Lacio y en la región de la Toscana en 2014 y 2017. Algunos de los brotes están erradicados, otros todavía tienen medidas de contención. También existen medidas de erradicación en Francia, Croacia y Turquía.

## MORFOLOGÍA

Las larvas son alargadas, de color blanco cremoso y ápodas. La cabeza es marrón, prognata y retraída hacia el protórax. El protórax es lo que les da su forma característica, ya que es la parte más grande, el doble que la cabeza. Su tamaño depende de su estadio y va desde los 5 a los 50 mm.



Arriba: Larva de *Anoplophora chinensis*. Autora: Anne-Sophie Roy, EPPO. Abajo: Hembra adulta de *A. chinensis*. Autor: M. Maspero, Fondazione Minoprio, Como (IT).

El adulto presenta la típica forma de cerambícido, con una longitud que oscila entre los 19 y 37 mm y unas antenas que suponen 1,7 a 2 veces la longitud del cuerpo en los machos y 1,2 en las hembras. Son de color negro con manchas de color blanco en los élitros. Tienen una característica que los diferencia de *Anoplophora glabripennis* y es que poseen de 20 a 40 pequeñas proyecciones (tubérculos) en la quinta parte basal de cada élitro.

## CICLO BIOLÓGICO

En cuanto a su biología, *A. chinensis* completa su ciclo generalmente en un año. Los adultos pueden observarse desde mayo hasta octubre, donde se alimentarán de hojas, ramas, peciolo y corteza hasta que se produzca la cópula.

Después de la cópula, las hembras realizan la puesta de los huevos, uno por uno, en la parte inferior de los árboles, en raíces expuestas o a lo largo de la región del cuello de la raíz, siempre debajo de la corteza. En el momento de la ovoposición, las hembras realizan incisiones en forma de "T" con sus mandíbulas en la corteza, así es como introducen el ovopositor y ponen los huevos debajo de esta. Ponen un promedio de 70 huevos a lo largo de su vida.



Huevo de *A. chinensis*. Autor: M. Maspero, Fondazione Minoprio, Como (IT).

Las larvas se alimentan de la madera cavando largos túneles a través de esta, primero empiezan por la zona del cámbium y, a medida que cambian de estado larvario, penetran hacia la albura y el duramen. Pasan el invierno en forma de larva y pupan, generalmente, durante la primavera.

## DETECCIÓN

Los síntomas son fácilmente visibles, se puede observar la presencia de larvas por los excrementos y la pulpa de madera expulsados del tronco. También se pueden visualizar los orificios de salida de los adultos. Otro síntoma es la incisión en forma de "T" para la ovoposición, pero este ya requiere una observación más minuciosa. Los síntomas de los adultos se pueden confundir

fácilmente con otras plagas, ya que se alimentan ramitas y chupones.

## PROPAGACIÓN Y DAÑO ECONÓMICO

La vía más importante por la cual se introduce *A. chinensis* es la importación de plantas hospedantes de zonas donde está presente esta especie, por regla general en forma de huevo, larva o pupa en plantas leñosas vivas. Una vez establecido en el sitio, se ha visto que el rango de vuelo de los adultos puede llegar a más de 500 metros.

Por este motivo, es importante que las plantas hospedantes se importen solo de zonas libres de esta plaga. Estas plantas deben cultivarse bajo unas condiciones cuidadosamente supervisadas en viveros autorizados y pasar las pruebas adecuadas para su posterior exportación.

El daño económico más importante lo producen las larvas, estas perforan la madera de los árboles vivos, reduciendo su valor comercial y provocando la muerte del árbol. En Asia provoca graves daños en plantaciones de cítricos, frutales de hueso y frutales de pepita. También es común encontrarlo en zonas urbanas ya que, como hemos dicho anteriormente, afecta a muchas especies, también ornamentales y forestales. Por esta razón *A. chinensis* podría tener impactos económicos extremadamente altos en los países donde se introduce.

## CONTROL

La principal medida de control utilizada es la eliminación de las plantas infectadas, incluidas las raíces. Para su control en zonas urbanas es muy importante la ayuda de la ciudadanía.

Debido a que la ovoposición ocurre principalmente en la parte inferior del tronco, es posible aplicar técnicas para evitar que los adultos realicen las puestas, como redes de alambre, por ejemplo. Estas medidas se aplican solo en determinadas plantas, como árboles singulares urbanos, son medidas inviables para una plantación comercial.

Se está estudiando el control químico y el control biológico, pero todavía sin resultados concluyentes. Tampoco existe, por el momento, ningún tipo de método de captura comercial disponible. En Italia se obtuvieron algunos resultados utilizando trampas de embudo con varias mezclas de atrayentes, pero por el momento no hay ningún preparado comercial.

**Si has llegado hasta aquí y te ha interesado este artículo, en mi nuevo canal de YouTube tienes varios vídeos en los que hablo de curiosidades sobre insectos y el mundo agrícola. ¡Sígueme si te gusta este tipo de contenido!**



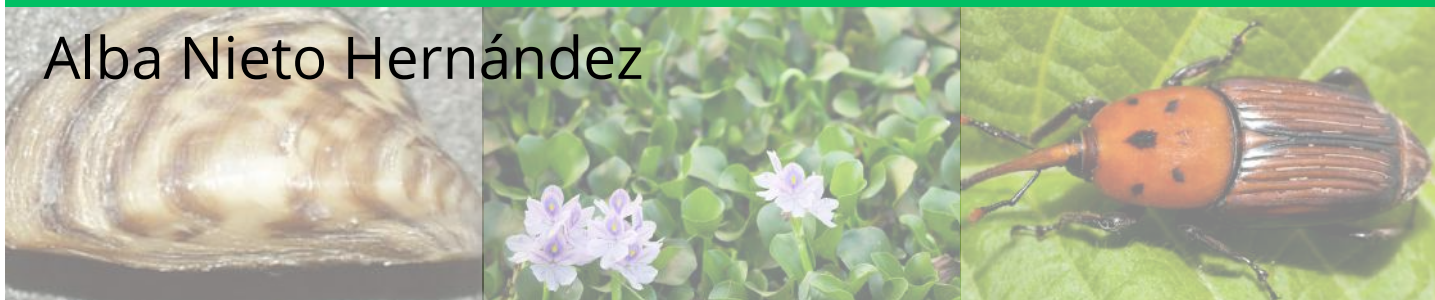
Anoplophora chinensis (ANOLCN) - <https://gd.eppo.int>

Orificios de salida de *A. chinensis*. Autor: M. Maspero, Fondazione Minoprio, Como (IT).



# HABLEMOS DE INVASIÓN 2.0

Alba Nieto Hernández



Hola a todos los lectores de Mundo Artrópodo, vuelvo en este número de la revista para hablaros de nuevo sobre una especie exótica invasora muy extendida en nuestro país. Se trata de *Rhynchophorus ferrugineus* o popularmente conocido como picudo rojo de las palmeras.

Como ya se define en el artículo “Hablemos de invasión”, una especie exótica invasora según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se define como “aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”. Esta misma ley creó en 2013 una herramienta esencial de información: el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (podemos encontrar uno específico para cada Comunidad Autónoma), en él se puede visualizar todas las especies invasoras incluidas hasta el momento.

Si queréis conocer un poco más y ampliar información sobre el proceso de invasión, vías de entrada, consecuencias para la biodiversidad autóctona, etc. podéis consultar el número 14 de nuestra revista.

## 1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Es interesante conocer un poco sobre su distribución y cómo a lo largo de los años se ha desplazado desde su lugar de origen hasta nuestro país y otros territorios. Actualmente, es considerado uno de los insectos más nocivos para las palmeras en todo el mundo ya que provoca en la mayoría de las ocasiones la muerte de estas plantas.

*Rhynchophorus ferrugineus* es originario de Asia y Malasia, encontrándose en países como India, Filipinas, Pakistán, Camboya, Indonesia, Vietnam, Japón, China y Tailandia. Su expansión comenzó hace 30 años atacando a palmeras datileras de los países del sur de Asia, Península Arábig e Irán. Fue introducido en el norte de África a través de Egipto en el año 1993, continuando su expansión hacia los países europeos, Italia, Francia, Portugal y España. Evidentemente, su expansión está ligada a la comercialización de palmeras y su importación desde países terceros donde éstas se encuentran afectadas.

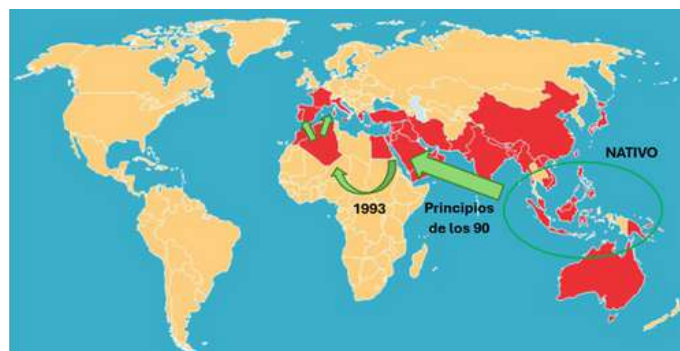


Ilustración 1. Expansión mundial de *R. ferrugineus*.

En España, como se ha comentado se produce los primeros avistamientos entre 1993-1995 en zonas costeras de la provincia de Granada y Málaga. Hasta el año 2003 no se detectan individuos en la Comunidad Valenciana, comenzando su rápida dispersión por Cataluña, Baleares, provincias del interior como Aragón o Extremadura e incluso en el año 2007 en Portugal. A partir del 2010 se detecta dispersión natural, es decir, sin movimientos de palmeras, debido a su alta capacidad de vuelo.

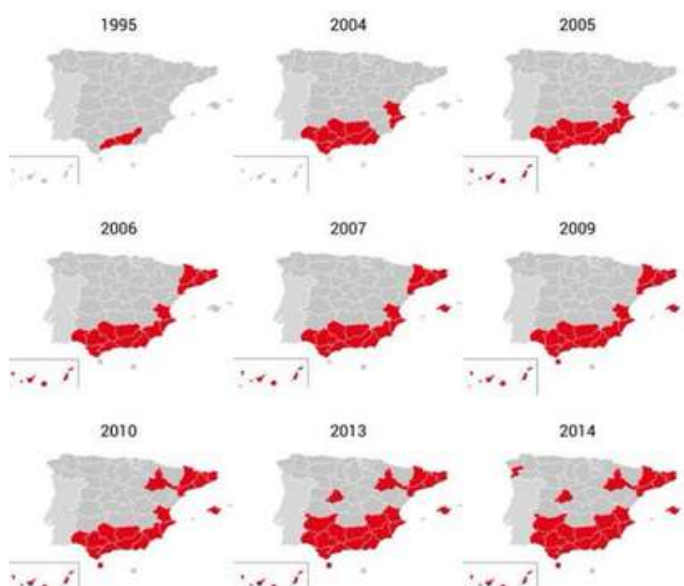


Ilustración 2. Expansión de *R. ferrugineus* en España.

Actualmente, la dispersión de este escarabajo por todo el litoral sureste de la península Ibérica e incluso en zonas de interior, hace que sea imposible llevar a cabo su erradicación. Lo que obliga a convivir con la plaga y a mantener una lucha constante a lo largo de los próximos años.

## 2. TAXONOMÍA

No voy a dejar pasar la ocasión para dar unas leves pinceladas sobre su clasificación taxonómica, ya que, de esta manera, el lector puede tener un marco organizativo que le va a permitir reconocer e interpretar mucho mejor a este insecto.

Tenemos claro que es un insecto, del orden Coleoptera (sí, sí, igual que las mariquitas). Son comúnmente llamados escarabajos y forman el grupo más grande de todos los órdenes de insectos, con más de 350.000 especies descritas. Todos tienen en común que sufren una metamorfosis completa, es decir, su ciclo de vida consta de huevo, larva, pupa y adulto. Tanto larvas

como adultos presentan piezas bucales mandibuladas que les permiten morder y triturar su fuente de alimento. Los escarabajos adultos suelen poseer un par de alas membranosas que se ubican cubiertas por un par de alas duras (élitros).



Ilustración 3. Viñeta mariquita y picudo rojo (orden Coleoptera).

Se clasifican dentro de la familia Curculionidae, conocidos como gorgojos o picudos. Se caracterizan por presentar una serie de similitudes, entre las que destacan: son herbívoros, poseen antenas en forma de maza, cuerpo masivo recubierto por un caparazón duro y un aparato bucal masticador en el extremo de una probóscide o rostro que generalmente es largo y estrecho.



Ilustración 4. Viñeta gorgojo del cereal y picudo rojo (Familia Curculionidae).

En la siguiente tabla, se puede observar con más detalle la clasificación de este artrópodo:

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| <b>Reino:</b>        | Animalia                     |
| <b>Clase:</b>        | Insecta                      |
| <b>Orden:</b>        | Coleoptera                   |
| <b>Familia:</b>      | Curculionidae                |
| <b>Género:</b>       | <i>Rhynchophorus</i>         |
| <b>Especie:</b>      | <i>Ferrugineus</i> (Olivier) |
| <b>Nombre común:</b> | Picudo rojo de las palmeras  |

Tabla 1. Clasificación taxonómica de *R. ferrugineus*.

### 3. CICLO BIOLÓGICO

Este insecto, es una plaga que se desarrolla en el interior de la palmera, una característica que hace difícil detectar su presencia con una simple inspección visual. Tiene metamorfosis completa pudiendo coexistir al mismo tiempo sus cuatro estadios: huevo, larva, pupa y adulto. El interior de la palmera le confiere protección y una fuerte adaptabilidad a diferentes zonas geográficas con distintas condiciones climáticas, las cuales influyen en los periodos de desarrollo de las fases de su ciclo biológico.

Se trata de un insecto con una gran capacidad reproductiva ya que precisa sólo de 3 a 4 meses para desarrollar todas las fases de su ciclo biológico. En condiciones óptimas puede completarlo en unos 90 días. Por el contrario, en condiciones subóptimas, es decir, a baja temperatura y calidad de alimento, puede tardar hasta un año. Esto significa que pueden tener como mínimo tres generaciones al año.

A continuación, se describen las características de las diferentes fases de su ciclo biológico:

#### Huevo

El huevo, de color amarillo claro, blanquecino, cilíndrico, brillante, tiene forma ovalada y mide de 1 a 2,5 mm. Se localizan en el interior de grietas, heridas o de pequeñas cámaras en forma de agujero realizadas por las hembras con el rostro. Son colocados de manera independiente o conjunta, pero sin entrar en contacto unos con otros. No suelen ser observados a simple vista. En la ovoposición, las hembras doblan los tarsos hacia arriba y se anclan al tejido con las espinas de las tibias apoyándose en el tercer par de patas hasta poner en contacto el ovopositor con el sustrato. Los huevos quedan protegidos y fijados con una secreción. Realizan puestas que van de 50 a 500 huevos/hembra.

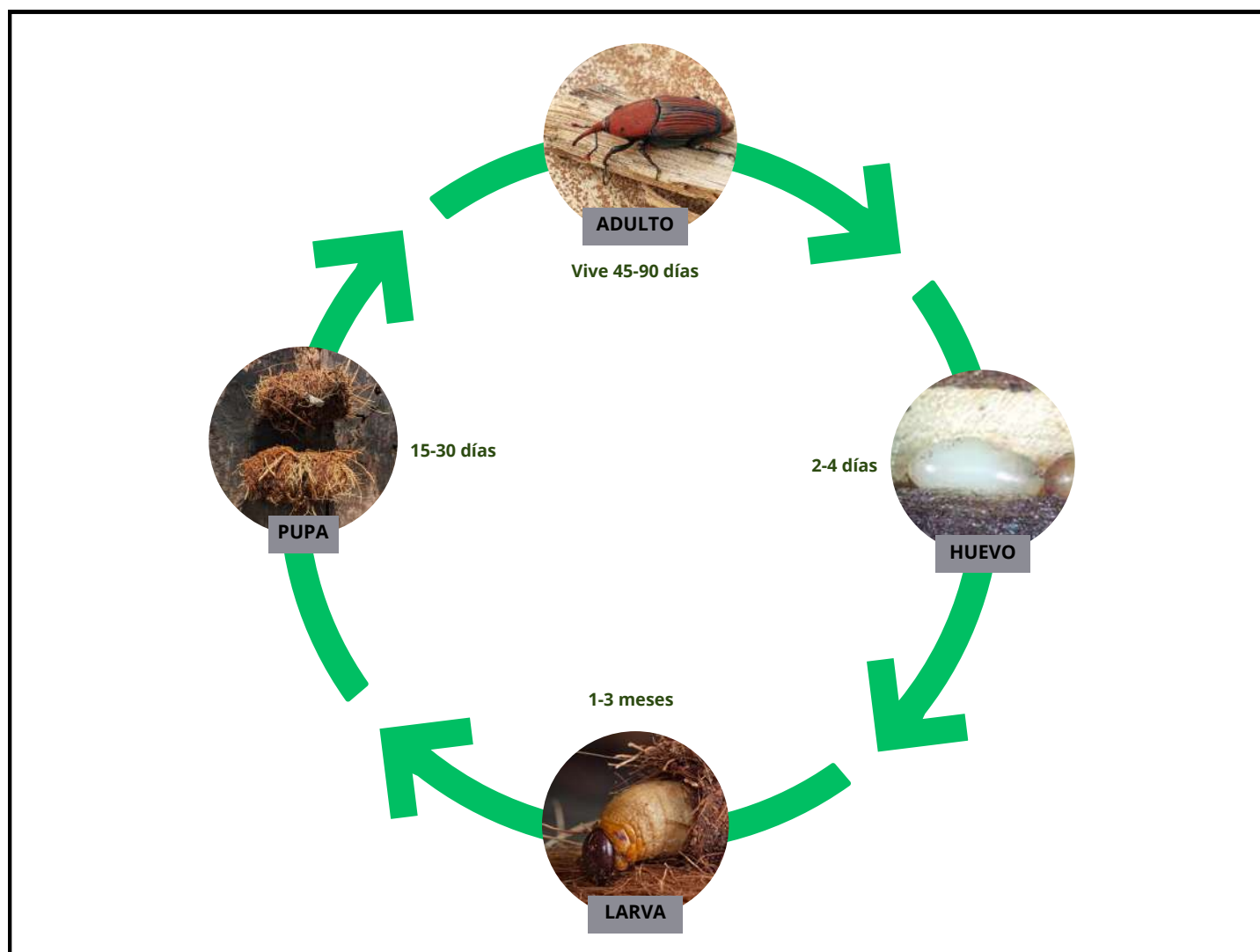


Ilustración 5. Ciclo biológico de *R. ferrugineus*. Imagen larva CC BY-NC 3.0. Autor: Mike Lewis, Centro de Investigación de Especies Invasoras, Bugwood.org.

## Larva

Al eclosionar los huevos, salen las larvas que presentan al principio un color blanquecino el cual va tomando una tonalidad amarillento oscuro a medida que avanza el ciclo. Es ápoda, alargada, segmentada y con una cabeza endurecida de color rojo-marrón oscuro, provista de unas fuertes mandíbulas cónicas. Al final de la fase, la larva puede llegar a tener 5 cm de longitud. El periodo larvario necesita de 1 a 3 meses para completarse y está fuertemente influenciado por la temperatura. La larva se alimenta del tejido vegetal interno de la palmera y como consecuencia de esta acción deja una serie de galerías internas que pueden llegar hasta un metro de longitud. Es la fase del insecto que más daño causa a la palmera.



Imagen 1. Larva de picudo rojo de la palmera. CC BY-NC 3.0.  
Autor: Mike Lewis, Centro de Investigación de Especies Invasoras, Bugwood.org.

## Pupa

Al final del periodo larvario, la larva construye una envoltura en forma oval con fibras del interior de la palmera, es una especie de “croqueta”. Estos capullos tienen una longitud de 4 a 6 cm, se localizan en las bases de las hojas y en su interior se encuentra la larva. Como se puede observar en la ilustración 5, esta fase dura de 15 a 30 días. Una vez finalizada la metamorfosis el adulto permanece en el interior unos 10 días más.

## Adulto

El adulto de *R. ferrugineus*, presenta una coloración pardo-rojiza con manchas negras en el tórax y líneas oscuras sobre las alas posteriores, presentando en el rostro un pico prominente y curvado con el que succionan los jugos de los tejidos vegetales. Su cuerpo es oval alargado de 1,9 a 4,5 cm de longitud.



Imagen 2. Pupas de *R. ferrugineus*.



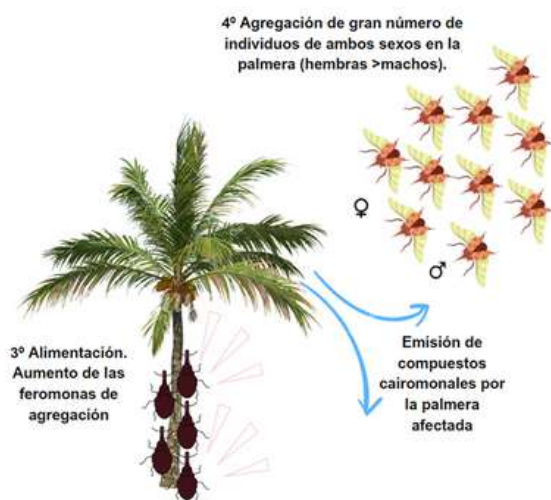
Imagen 3. Ejemplar adulto de *R. ferrugineus*.

Su ciclo biológico se encuentra muy ligado a la emisión de compuestos químicos por parte del hospedante y hospedador, ¿Qué quiere decir esto? En la siguiente imagen se puede observar el mecanismo de infestación de una palmera por parte de esta especie. En primer lugar, un hospedador localiza una palmera, esto se produce porque estos insectos son muy sensibles a las caïromonas que desprenden las palmeras como resultado de heridas realizadas por golpes o podas sin tratar. Una vez que un individuo se instala en una palmera y comienza a alimentarse emiten compuestos químicos, llamadas feromonas de agregación que atraen a más individuos machos y hembras.

Seguidamente, los individuos recién llegados comienzan a alimentarse de la palmera. Como consecuencia, la palmera afectada empieza a debilitarse y desprenden compuestos caïromonales que atraen de nuevo a gran cantidad de individuos de ambos sexos. Normalmente las hembras sienten más atraídas y llegan un mayor número de ellas por lo que asegura los apareamientos y una elevada densidad de larvas.



**Ilustración 6. Primera fase del mecanismo de infestación de palmeras. Fuente: elaboración propia.**



**Ilustración 7. Segunda fase del mecanismo de infestación de palmeras. Fuente: elaboración propia.**

#### 4. SÍNTOMAS Y DAÑOS

Las especies más atacadas son *Phoenix canariensis* (82%), *Phoenix dactylifera* (17%), *Washingtonia* spp. y otras (1%). Los daños producidos por este insecto se deben principalmente a las larvas, como se ha comentado anteriormente, es la fase que más daño provoca a la palmera. Los síntomas visibles no aparecen hasta pasados varios meses de la colonización. Normalmente, cuando se detectan, la palmera ya se encuentra en un avanzado estado de infestación.

Algunos de estos síntomas pueden ser:

- Las hojas afectadas amarillean, se marchitan y se desprenden con facilidad. En ocasiones pueden observarse en la base de las hojas galerías realizadas por las larvas y encontrarse capullos, adultos y restos de fibra apelmazados.

- Cuando los daños afectan a la yema apical de la palmera, único punto de crecimiento de esta, da lugar a la muerte del ejemplar.
- En infecciones avanzadas, se produce un desprendimiento completo del penacho de la palmera. Los daños producidos por larvas pueden llegar a afectar incluso a la base de la palmera, observándose galerías, larvas y capullos en el tocón de esta.
- En la palmera datilera, los síntomas se pueden observar además en los hijuelos, que son vía de entrada del insecto.
- Otros síntomas que se pueden observar son los orificios de salida de los adultos y exudación viscosa de color rojizo en el tronco, un fuerte olor y ruido producido por las larvas a alimentarse.



**Imagen 4. Hojas desprendidas de la palmera y los orificios de salida de las larvas.**

Los síntomas que se pueden apreciar externamente se basan principalmente en la presencia de orificios circulares u ovalados en los folíolos de las hojas, cortes en las hojas en su zona media o apical y galerías en el raquis de las hojas. Estos daños son producidos por las larvas al alimentarse en el interior de la palmera y que pueden observarse cuando las hojas consiguen salir. Este tipo de

síntoma es muy aparente y fácilmente observable, pero no se muestra en la totalidad de las palmeras afectadas.

Por otra parte, a medida que los daños aumentan y en una fase más avanzada del ataque, se produce una asimetría en la corona de la palmera debido a que alguna de las hojas rompe desplazándose sobre las inferiores, pudiendo ir acompañado o no de hojas secas. Muy frecuentemente, las hojas más jóvenes recién emergidas tumban, dando lugar a un decaimiento general en esa zona. Estos síntomas indican una gravedad de los daños producidos en la palmera debido a la colonización por parte de las larvas de la yema terminal.

La sintomatología que adquieren las palmeras afectadas, va a depender de la fase de infestación en la que se encuentren. Es importante reconocer bien estos síntomas para poder realizar una detección temprana, no sólo para favorecer la sanidad de la palmera afectada sino como método preventivo para evitar futuras infestaciones de palmeras sanas. La detección precoz y la eliminación del material vegetal afectado se han convertido en la principal herramienta de prevención contra esta plaga.



Imagen 5. Síntomas en palmeras por ataque de picudo.

## 5. ACTUACIONES

La decisión de que herramienta utilizar para prevenir o frenar un ataque de la plaga, se tomará en función del estado fitosanitario de la palmera. Una palmera muestra síntomas de ataque cuando la plaga lleva instalada en ella varios meses, mientras tanto es imposible detectar visualmente su presencia.

Una ventaja de tratar las palmeras de forma preventiva es, que en el caso de que aparezcan los síntomas típicos, aún puede ser recuperada. Sin embargo, palmeras que no son tratadas y están en focos activos de la plaga, en el mejor de los casos, la presencia de síntomas suele ir asociada a grandes infestaciones, que minimizan las garantías de recuperación del ejemplar.

La vigilancia del estado fitosanitario de las palmeras es la principal herramienta para el control de la plaga. Cuando se observe algún síntoma de ataque de esta, se recomienda actuar rápidamente, para que las larvas del picudo rojo no sigan destruyendo el interior de la palmera.

### 5.1 Lucha integrada

Por otro lado, los tratamientos aplicados, ya sean preventivos o curativos, deben basarse en un protocolo integrado ya que aporta una serie de ventajas medioambientales, no solo con los ejemplares de palmera sino con la fauna y vegetación próxima a ella. Esta lucha integrada, se basa en la utilización de un tratamiento y otro, dependiendo de la época del año:

- Control químico con diferentes materias activas como el Tiametoxan o Imidacloprid. Son productos sistémicos que tienen capacidad de penetrar en el interior de la palmera donde se encuentran las larvas. Tiametoxan se distribuye en la planta más rápido que Imidacloprid, por ello se recomienda utilizar este producto en los meses donde la palmera tiene menor actividad xilemática (invierno).
- Control biológico mediante la utilización de nemátodos entomopatógenos como *Steinernema carpocapsae*. ¿Cómo es su mecanismo de acción? De forma muy simplificada, los nematodos penetran en la plaga y liberan una bacteria simbiótica en la cavidad corporal de la plaga. Estas bacterias

convierten el tejido del huésped en una fuente de alimentación, gracias a la cual los nematodos se nutren, desarrollan y reproducen dentro del huésped.

Por otro lado, encontramos la utilización de hongos entomopatógenos, como *Beauveria bassiana* que se caracteriza por colonizar el cuerpo de estos insectos provocando su muerte. En la siguiente imagen, se puede observar un escarabajo afectado por este hongo. El aspecto que presenta es muy característico, pues aparece un moho blanquecino por las articulaciones y los tejidos blandos a modo de algodón que corresponde con el micelio de este agresivo hongo en crecimiento.



Imagen 6. Mecanismo de acción del hongo *Beauveria bassiana* sobre un escarabajo.

No quiero dejar pasar la oportunidad de hablar sobre un estudio reciente de la Universidad de Alicante, en el que han descubierto dos compuestos orgánicos volátiles (COV1 y COV2) que actúan como repelentes del Picudo Rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*) de un modo selectivo, específico y muy eficaz. En este caso no sería necesario utilizar el microorganismo en su totalidad, sino simplemente dos de sus metabolitos, lo que simplifica el proceso de producción ya que pueden obtenerse por síntesis química a un coste muy bajo.

- **Trampeo:** tiene dos utilidades frente al picudo rojo, reduce poblaciones mediante el trampeo masivo (captura un mayor porcentaje de hembras) y es una herramienta que nos permite tomar decisiones sobre los tratamientos en función de la presencia o ausencia de capturas.

En la actualidad hay varios modelos y colores de trampas, siendo todas válidas para montar una red de trampeo. Se ha observado que las trampas de color negro y forma cónica capturan más adultos que otros formatos y colores. Para optimizar una trampa esta ha de contener los siguientes componentes:

- Feromona de agregación cuyo componente principal es el ferrugineol, su principal función es la de atracción.
- Restos vegetales (como caña de azúcar, manzana, trozos de palma, dátiles, etc.).
- Agua, para evitar que los adultos puedan volar y escapar de la trampa.

## 5.2 Destrucción y gestión de los residuos

Por último, y de forma resumida para conocer un poco la última fase, en el caso que se detecten que los ejemplares de palmeras han muerto se recomienda la pronta gestión de los residuos contaminados que debe realizarse de manera adecuada y, en ningún caso, se deben abandonar en solares ni en vertederos incontrolados, lo que podría producir la infestación de otras palmeras.

Lo más adecuado sería la eliminación del material vegetal por parte de profesionales que realicen un buen uso del residuo y que, en ningún caso, se destine a compost, dado que el material vegetal puede contener huevos que serían posteriormente dispersados, aumentando así la posibilidad de nuevos focos de esta plaga.

## Bibliografía

- Alicante, F. d. (30 de Noviembre de 2016). *Patente nº P201631534*.
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial . (s.f.). *El Picudo Rojo, Rhynchophorus ferrugineus* Olivier. *Dossier informativo*. Gobierno de Canarias, Dirección General del Medio Natural.
- Gallego Cambronero, D. (s.f.). El picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*) Biología, ecología y control. *JORNADAS CIENTÍFICAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN EL ÁMBITO RIPARIO*.

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Septiembre de 2013). *CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES EXÓTICAS*. Obtenido de [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce\\_eei\\_artropodos\\_nc.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce_eei_artropodos_nc.html)
- Soto Sánchez, A. (Febrero de 2011). El picudo de las palmeras: descripción, comportamiento y daños. *PHYTOMA*(226), 10-12.
- Tapia Pérez, G., Ruiz Nieto, M., & Téllez Navarro, M. (Abril de 2012). RECOMENDACIONES para combatir el picudo rojo de las palmeras (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier). JUNTA DE ANDALUCÍA. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Unidad de la Salud de los Bosques. (2022). *PICUDO ROJO - Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790). Gobierno de Aragón, Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

# LAS CICINDELAS

José Herrera Russert



El sol se encuentra en su cenit. La costra salina resquebrajada se extiende infinita y plana hasta donde alcanza la vista, sedienta y cocida por la luz abrasadora del verano estepario. El suelo arcilloso quema, superando fácilmente los 50°C. Además de quemar ciega, ya que su superficie está cubierta de un manto, delicado como la nieve,<sup>1</sup> de sal cristalizada. Un lugar inhóspito para el viajero incauto. Es el caso del bupréstido de torpe pero potente vuelo, *Julodis onopordi*, que, en su tránsito aéreo sobre la salada, ha caído al suelo y ha quedado prácticamente incapacitado por la poderosa ola de calor, más intensa en esos primeros milímetros de contacto directo con la superficie de la sartén. Boca arriba, capaz sólo de un pataleo casi terminal, comienza un rápido acoso por la primera *Cataglyphis* que descubre el botín. No tardan en unirse varias más, sombras fugaces, ligeras, inquietas. El sol del estío aprieta. De repente, otra criatura más grande entra en escena como una centella, sin avisar. Si las *Cataglyphis* son hienas, éste es el león. O mejor dicho el tigre. Mandíbulas como hoces de marfil, cuerpo

destelleando deslumbrante, cae de inmediato sobre una de las hormigas como el halcón sobre su presa, y a continuación la empuja contra el suelo y la arrastra consigo, alejándose del *Julodis*, que ya no es más que carroña. El brutal cazador que acaba de irrumpir en nuestra escena es una cicindela, o escarabajo tigre. De él vamos a hablar en este artículo.

Las cicindelas comprenden un grupo de unas 2.500 especies de escarabajos. De costumbres cazadoras, ocupan en su conjunto una gran variedad de hábitats, aunque cada una de esas especies suele tener unos requerimientos ecológicos muy específicos. La introducción de este artículo, por ejemplo, podría corresponder a una de las especies halófilas de *Cephalota* o de *Calomera*, mientras que el escenario cambiaría, por ejemplo, a una duna litoral en el caso de *Cicindela maritima*, al suelo arenoso de un brezal de alta montaña en el de *Cicindela sylvatica*, o incluso a una escena nocturna en el caso de la impresionante *Grammognatha euphratica*.



Ejemplar adulto de *Cicindela littoralis*.

En todos estos casos, no obstante, el carácter abierto del hábitat, favorable al contacto visual y la carrera, así como la morfología y estilo de caza de la cicindela, nos permite reconocerla en cada ocasión como una de las múltiples especies de una misma familia de depredadores. Otra constante entre las cicindelas la constituye su fase juvenil, o larvaria que, casi invariablemente, excava una galería vertical en el suelo y caza al acecho desde la entrada. Para ello se sirve de una morfología altamente conservada, y extremadamente ajena para quien nunca la ha visto. Cabeza y protórax forman un escudo plano y esclerotizado que actúa de tapón a la entrada, mientras que un cuerpo vermiforme, arqueado en forma de S y con una joroba central, le presta los tres puntos de apoyo que necesita para desplazarse con soltura por su guarida vertical. A la menor vibración, la larva desaparece bajo tierra. Una serie de ojos simples pero convenientemente situados sobre la cabeza le garantizan campo visual suficiente para dispararse hacia su presa y llevársela a las profundidades a una velocidad escalofriante.

Las cicindelas larvarias, por tanto, determinan en buena medida el hábitat disponible para cada especie, ya que son ellas las que van a tener las exigencias ecológicas más intensas en cuanto a las características del suelo que les permitan establecer y mantener en buen estado sus galerías. Además, al ser cazadores al acecho no pueden contar con un suministro constante de presas, sino que tienen que ser capaces de resistir largos períodos de inanición. Pero aunque el hambre es una gran amenaza, y de hecho una gran causa de mortandad para las jóvenes cicindelas, no es ni mucho menos la única. Si hay algo que tienen en común hábitats tan dispares como una duna costera, la playa de un gran lago, el bancal arenoso de un río o el lecho seco de una laguna endorreica, ese algo es la inestabilidad. Una tormenta fuerte, unas lluvias intensas, una crecida fluvial que se lleva todo por delante modificando el curso del río, o incluso el paso de un gran rebaño de ovejas. Todas estas son causas potenciales, y de hecho frecuentes, de la destrucción o al menos de la modificación más o menos catastrófica de biotopos ocupados por larvas de cicindela. Hay que decir que las larvas de cicindela son sorprendentemente reacias a sucumbir ante semejantes catástrofes. Son capaces de sobrevivir varios días inmersas bajo agua, en un estado de anoxia metabólica. También son capaces de sellar su agujero ante las inclemencias y de reabrirlo más adelante, y si todo lo demás falla son capaces incluso de abandonar el nido y excavar rápidamente otra galería en las inmediaciones. Algunas larvas incluso han inventado la rueda, formando una estructura circular con su cuerpo y dejándose llevar sobre la arena por el viento, cubriendo así mayores distancias. Pero la principal defensa de las



Imagen izquierda: larva de *Cicindela punctulata*. Imagen derecha: agujeros excavados en el suelo por las larvas de cicindela.  
Autor: Whitney Cranshaw, Universidad Estatal de Colorado, Bugwood.org.

cicindelas contra estas inclemencias, paradójicamente, no consiste en sobrevivir sus impactos.

Muchas cicindelas son especies de carácter pionero. De forma análoga a las *Cataglyphis* con el que abrimos este artículo, basan su supervivencia en el hallazgo fortuito de nuevos recursos que explotar antes de que otros seres vivos más competitivos las excluyan nuevamente. En el caso de las hormigas, ese recurso son los insectos moribundos en condiciones de calor extremo, cuando la fisiología de otras hormigas no les permite estar tan activas. En cuanto baja la temperatura, o en cuanto cualquier otra hormiga se presenta con algo de intención de disputa, las *Cataglyphis* desaparecen de la escena, siempre buscando ser “las primeras”. Lo que hacen las cicindelas a nivel poblacional guarda cierta similitud con este ejemplo. Insectos móviles, propios de hábitats abiertos, inestables y en fase muy temprana de sucesión, son perfectamente capaces de colonizar los nuevos suelos abiertos que quedan cuando retrocede la inundación, así como el suelo ralo que deja a su paso la acción de los rumiantes. Las cicindelas no sólo son capaces de sobreponerse a la desaparición repentina de alguno que otro de sus enclaves, sino que “necesitan” de esta inestabilidad, ya que, en cuanto crezcan las primeras hierbas o las zonas abiertas del saladar comiencen a escasear, las cicindelas desaparecerán sin remedio, y por cierto de forma completamente natural. Si hoy en día la inestabilidad de un río que modifica su curso después de cada gran inundación, o la desaparición de matorrales y bosques en incendios naturales no son eventos necesariamente deseables, o incluso permisibles, es necesario recordar que muchas especies animales y vegetales, y entre ellas las cicindelas, necesitan de una gestión de espacios que recree estas condiciones. También es importante considerar que, para mantenerse presentes en un entorno tan fluctuante, las poblaciones locales tienen que ser lo bastante abundantes y cercanas entre sí para favorecer que pueda haber un proceso de recolonización.

Dada la historia natural conjunta que acabamos de ver, no es de extrañar que algunas cicindelas se hayan vuelto extremadamente raras en los últimos

años, sobre todo en regiones donde se impone un paisaje agrario de corte intensivo, y desde luego nada propicio a la modificación ocasional por causas naturales o al mantenimiento de vegetación herbácea en estados de sucesión temprana. Así, la *Cylindera germanica* o “cicindela alemana” es una especie extremadamente rara y amenazada de extinción en el país que le da nombre, y la causa de esta situación se puede entrever en la progresiva transición de una agricultura local, diversificada y acompañada del pastoreo extensivo a un uso intensivo y cargado de fertilizantes que deja pocas de esas estructuras ralas y “baldías” que necesitan estos animales. Incluso en condiciones naturales, hay muchas poblaciones de cicindelas de carácter relictual y por tanto vulnerables a la desaparición de sus ya de por sí pequeños hábitats. Es éste el caso de las posibles herederas de lo que pudo haber sido la mayor catástrofe en la historia geológica reciente, la desecación del Mediterráneo durante el período mesiniense y su posterior inundación repentina hace algo más de 5 millones de años. . Como testigo de los vaivenes del mar quedan algunas lagunas saladas de interior, tales como las saladas de Bujaraloz-Sástago en Aragón o el complejo lagunar de Villacañas en la provincia de Toledo, donde hasta nuestros días sobreviven poblaciones completamente aisladas de cicindelas halobias, completamente vulnerables y en algunos casos endémicas. Si algo nos vienen a enseñar las cicindelas, es a mirar la protección del mundo natural con una perspectiva menos simplista: no sólo necesitamos exuberantes bosques de tupido verdor y paisajes intactos y llenos de vegetación. La modificación del paisaje, natural o no, también es parte de nuestra realidad, y su adecuada gestión pasa por contemplar bosques y sotos pero también páramos, estepas y desiertos.



Saladas de Bujaraloz-Sástago en junio de 2021.

Una selección bibliográfica, breve y en absoluto completa, tanto sobre la temática específica de este artículo como sobre los escarabajos tigre en general:

<https://beetlesinthebush.com/resources/>

Arnold, R.A. and Knisley, C.B. (2018) 'Biology and Conservation of *Cicindela ohlone* Freitag and Kavanaugh (Coleoptera: Carabidae: Cicindelinae), the Endangered Ohlone Tiger Beetle. II. Population Ecology of Adults and Larvae and Recommended Monitoring Methods', *The Coleopterists Bulletin*, 72(3), pp. 577–589.

Fritze, M.-A., Kroupa, A. and Lorenz, W. (2004) 'Der deutsche Sandlaufkäfer *Cylindera germanica* (Linnaeus, 1758) im Landkreis Lichtenfels (Oberfranken/Bayern)', *Angewandte Carabidologie*, 6, pp. 7–14.

Harvey, A. and Zukoff, S. (2011) 'Wind-powered wheel locomotion, initiated by leaping somersaults, in larvae of the southeastern beach tiger beetle (*Cicindela dorsalis media*)', *PloS one*, 6(3), p. e17746.

Hoback, W.W. et al. (2000) 'Anoxia tolerance of con-familial tiger beetle larvae is associated with differences in energy flow and anaerobiosis', *Journal of Comparative Physiology B*, 170(4), pp. 307–314.

Melic, A. and Blasco-Zumeta, J. (1999) 'Manifiesto Científico por los Monegros', *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 24.

Pearson, D.L. and Knisley, C.B. (1985) 'Evidence for food as a limiting resource in the life cycle of tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae)', *Oikos*, pp. 161–168.

Pearson, D.L. and Vogler, A.P. (2001) *Tiger beetles: the evolution, ecology, and diversity of the cicindelids*. Cornell University Press.

Rodríguez-Flores, P.C. et al. (2016) 'Salt lakes of La Mancha (Central Spain): A hot spot for tiger beetle (Carabidae, Cicindelinae) species diversity', *ZooKeys*, (561), p. 63.

Russert, J.H. (2022) 'Ecology of the halophilous tiger beetles of the Monegros arid wetlands of northeastern Spain (Coleoptera: Cicindelidae).', *Boletín de la SEA*, (70), pp. 103–113.

Štrunc, V. (2020) 'Tiger beetles of the world: Illustrated guide to the genera', Insect books.

# GALERÍA DEL LECTOR



*Agapanthia* sp.



Antonio Muñoz - ASALTO



Cañada del Provencio (Albacete)



@asaltomacro

# GALERÍA DEL LECTOR



Escarabajos de tres líneas



Rubén Hernández Escobar

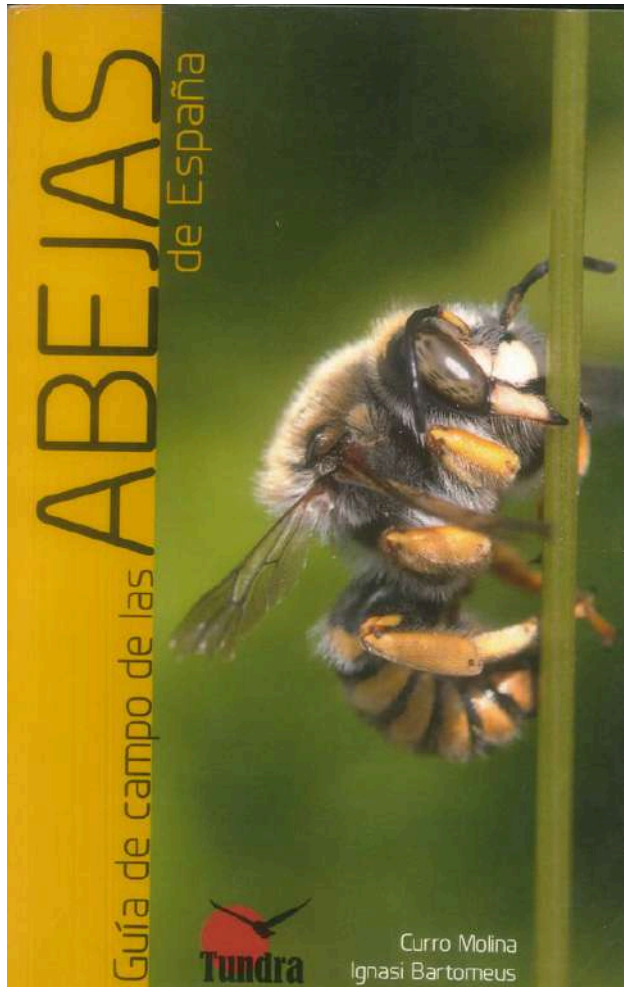


@olympo1991



Villa de la Orotava (Canarias)

# BIBLIOTECA ENTOMOLÓGICA



**TÍTULO:** Guía de campo de las Abejas de España

**AUTORES:** Curro Molina y Ignasi Bartomeus

**EDITORIAL:** Tundra

**AÑO DE EDICIÓN:** 2019

**FORMATO:** Tapa blanda

**DIMENSIONES:** 195 x 215 mm

**PRECIO:** 25,00€

**ISBN :** 9788416702770

**SINOPSIS:**

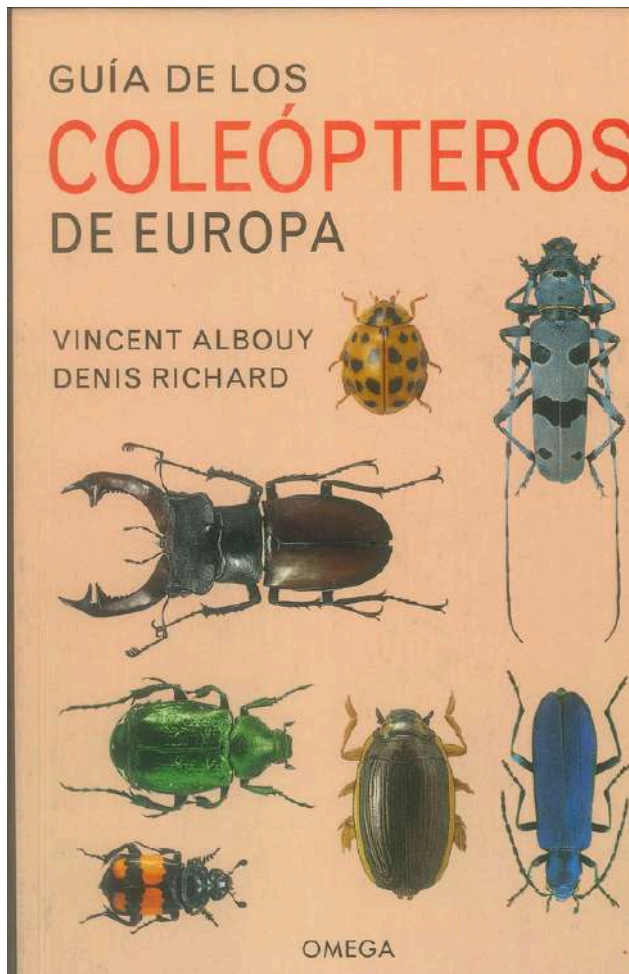
Como su nombre indica la Guía de Campo de las Abejas de España es una guía de campo práctica y manejable que nos permite clasificar y conocer a las diferentes familias y especies de las abejas presentes en nuestro entorno.

En este libro encontramos una gran introducción al mundo de las abejas donde los autores nos dan a conocer a este grupo de insectos a través de: su diversidad e historia natural, como encontrarlos y como conservar a estos polinizadores tan imprescindible para nuestro entorno.

Y en la parte central encontraremos un centenar de fichas de las abejas y abejorros más comunes en España. En cada ficha encontraremos su nombre científico, sus rasgos distintivos, su biología, hábitat, flores preferidas, distribución, su actividad anual, tamaño y abundancia y toda esta información muy bien estructurada y muy clara.

Señalar también que, en el libro encontraremos unas láminas que nos ayudaran a clasificar que es una abeja y que no y como clasificar a las familias visualmente.

# BIBLIOTECA ENTOMOLÓGICA



**TÍTULO:** Guía de los coleópteros de Europa

**AUTORES:** Vicent Albouy y Denis Richard

**EDITORIAL:** Omega

**AÑO DE EDICIÓN:** 2019

**FORMATO:** Tapa dura

**DIMENSIONES:** 190 x 135 mm

**PRECIO:** 46,40€

**ISBN :** 9788428217149

**SINOPSIS:**

Hablar de coleópteros es hablar del grupo donde los números superan a cualquier otro orden en el mundo de los insectos con 360.000 / 400.000 especies. Y a Europa se le asignan unas 20.000 especies. En esta guía los autores nos hablarán de las 778 especies más comunes y destacables de los coleópteros presentes en Europa.

La primera parte de la guía encontraremos una introducción a este orden hablando de su morfología, ciclo reproductivo, su entorno, su manera de defenderse y atacar, su relación con los

humanos, de cómo se ha enfocado el estudio de este grupo y recursos de toda Europa para conocer a este grupo.

La segunda parte es ya referida a dar a conocer a las familias y los coleópteros pertenecientes a estas familias. Para mostrarnos estas especies se utilizan fotografías de alta resolución que nos permiten una fácil identificación.

Es una guía que permite tanto al que se quiere introducir en este mundo como al especialista encontrar esa información que buscas para conocer y disfrutar de su observación.

# ¡Colabora con nosotros!

Si te estás preguntando la manera en la que puedes colaborar con nosotros, sigue leyendo:

## **Soy un particular**

Si te apasiona a entomología, la divulgación, la fotografía de naturaleza (tanto amateur como profesional) y, en definitiva, todo lo relacionado con el mundo de los artrópodos, puedes unirte al equipo de nuestra revista o simplemente enviar o proponer tus artículos. Escríbenos y cuéntanos de que manera te gustaría colaborar.

## **Soy una asociación, colectivo, universidad, centro docente u otro tipo de entidad**

Si quieres dar a conocer alguna noticia relacionada con la entomología ibérica (ya sea a través de un artículo o bien en formato entrevista), ponte en contacto con nosotros a través del correo electrónico.

## **Soy una editorial, tienda de artículos entomológicos, academia de formación...**

Si quieres que tu empresa salga anunciada en la revista no dudes en ponerte en contacto con nosotros y te indicaremos de qué manera puedes hacerlo.

## **Quiero ayudar económicamente a la Revista MundoArtrópodo**

Como ya sabrás, todas las personas que trabajamos en esta revista lo hacemos de manera desinteresada y en nuestro tiempo libre, por lo que no cobramos nada por hacerlo. La descarga de la revista es totalmente gratuita y tampoco ponemos publicidad donde nos paguen por hacerlo.

Pero el mantenimiento anual de la página web, así como el programa de maquetación, tienen unos gastos que a día de hoy corren por nuestra cuenta. También nos gustaría poder hacer sorteos con mayor frecuencia en nuestras RRSS y en algún momento dado, poder sacar merchandising con el logo tan chulo que hemos diseñado.

Por todo esto, si lo que si quieres colaborar económicamente con la revista, puedes hacerlo haciendo click en la taza y por lo que te cuesta un café, nos ayudas a seguir ofreciéndote contenidos (realmente se puede hacer un ingreso del importe que uno elija, a partir de 1 euro).

**Escríbenos a [revista\\_mundoartropodo@hotmail.com](mailto:revista_mundoartropodo@hotmail.com)**

