

mundo Artrópodo

REVISTA DE ENTOMOLOGÍA Y ARACNOLOGÍA IBÉRICA

Invierno 2023. Nº17



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
Juan Rueda
Juan Pablo Serna Mompeán

COLABORADORES

Artículos
SOCEME

Sara Castro-Cobo, Miguel L. Munguira, Enrique
García-Barros, Helena Romo y Enrique Ledesma

Raimundo Sepúlveda V.

Andrés Ramírez Mora

Leire Intxausti Txertudi, Javier García Sanz,
Marilena Garijo Toledo, Pedro María Alarcón-
Elbal, Alejandra Escudero Cervera y Ana Elena
Ahuir Baraja

Dafne Figueroa y Daniel Maruri

Rubén de Blas

Andrés del Cacho Domínguez

Marc Domènech Andreu

M. Valentina Rodríguez V. (Awkhapuma)

Alumnos y profesorado implicado del CEIP Julio
Quesada-Pilar Ruiz

Fotografías

Portada revista

Lycosa hispanica

Autor: Rubén de Blas (@aracnidosibericos)



Falsa contraportada

Evarcha jucunda

Autor: Jordi Vivo Gutiérrez

Índice (página 1)

Saltícido

Autor: Nauzet Chavez

Índice (página 2)

Thomisus onustus

Autor: Rubén Hernández Escobar (@olympo1991)

Fotografías *Eriopis chilensis* y *Aquarius chilensis*

Autor: Lalo Salinas

Fotografía *Amaurobius similis*

Autor: Marc Domènech

Fotografía *Anyphaena* sp.

Autor: Óscar Méndez

Fotografía *Atypus affinis*

Autor: Gerard Carbonell

Fotografía araña de la familia Uloboridae

Autor: Mario Hierro San Juan

Fotografía *Argiope trifasciata* y *Lycosa hispanica*

Autora: Celia Blázquez García

Fotografía tarántula de la familia Theraphosidae

Autor: Daniel Iglesias López de Prado

Fotografía *Thomisus onustus*

Autor: Antonio Muñoz

Fotografía *Latrodectus tredecimguttatus*

Autor: Óscar Méndez

Fotografía *Argiope bruennichi* y *Lycosa tarantula*

Autor: Rubén de Blas

Galería del lector (página 1)

Synema globosum

Autor: Javier Río

Galería del lector (página 2)

Pisaura mirabilis

Autora: Sandra Ruzafa Pérez

EDITORIAL

Revista nº17, invierno 2023

El tardío otoño comienza a desnudar poco a poco a los árboles de hoja caduca, esos que adornan las calles de pueblos y ciudades, alegrándonos la vista con sus colores rojizos, anaranjados y amarillentos. También es un placer para los sentidos, pasear en silencio por los hayedos que estos días, al igual que sus parientes urbanos, visten colores ciertamente llamativos y bonitos.

Otro año toca a su fin y no podíamos faltar a nuestro regalo navideño, ese que os hacemos a todos nuestros lectores con tanto cariño y dedicación, este número 17 de la Revista Mundo Artrópodo. Como con todo, cuando un año está llegando a su final, toca hacer balance del año en curso y plantear nuevos retos para el siguiente. En nuestro caso (y con todo el dolor de nuestro corazón) nos vemos obligados a reducir la frecuencia de la revista, pasando de 4 números anuales a tan solo 2 (en los meses de junio y de diciembre). El motivo de este cambio, es que necesitamos canalizar e invertir más tiempo en dirigir y nutrir a la Asociación Mundo Artrópodo (AMA) de contenido, y siendo los poquitos que somos y sacando huecos de nuestro tiempo libre personal para avanzar, no nos da la vida para más. Esperamos que podáis comprender esta difícil decisión.

Si queréis un nuevo reto para este año 2024, os animamos a que os asociéis a Mundo Artrópodo y que rememos juntos rumbo a la divulgación sobre artrópodos.

Con todo esto, esperamos que disfrutéis de este nuevo número.

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

NUEVOS PROYECTOS

Pág. 12. Proyecto ATLAMAR

ARTRÓPODOS ACUÁTICOS

Pág. 16. Anfípodos detectados en el área del Parque Natural de l'Albufera y sus aportes de agua

ARTRÓPODOS AL OTRO LADO DEL CHARCO

Pág. 20. Biodiversidad: Los Invertebrados como Bioindicadores

PLAGAS FORESTALES

Pág. 29. Daños en especies del género *Eucalyptus* provocados por *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera, Cerambycidae)

ARTRÓPODOS DE IMPORTANCIA VETERINARIA

Pág. 35. Garrapatas duras (Acari: Ixodidae) en el ganado ovino de la provincia de Castellón

MICROARTRÓPODOS

Pág. 39. Microartrópodos edáficos: microingenieros del suelo

ESPECIAL ARAÑAS

Pág. 42. Familias de arañas (Parte I)

Pág. 51. Estrategias antidepredadoras en arañas

Pág. 56. Reproducción arácnida. El increíble abanico de estrategias sexuales de las arañas

Pág. 62. De tarántulas y danzas: breve repaso histórico y aracnológico del tarantulismo

GALERÍA DEL LECTOR

COLABORA CON NOSOTROS



Thomisus onustus Autor: Rubén Hernández Escobar

Lynda 1991



***Photinus signaticollis*, la luciérnaga sudamericana que avanza por Europa**

Alerta ecológica: *Gusanosdeluz* revela el impacto de la luciérnaga invasora en Europa. Descubrimientos claves y colaboración ciudadana desatan preocupación científica sobre las 'Especies Invasoras Desatendidas'.

El Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid ha liderado una investigación crucial sobre la expansión de la luciérnaga alóctona *Photinus signaticollis* en las comunidades europeas, generando preocupación ante sus efectos incalculables. Originaria de Sudamérica, esta especie ha establecido su presencia en España, concretamente en Girona, desde 2016, colonizando el noreste de la península ibérica y cruzando los Pirineos para llegar al sur de Francia en 2019.

A través de la plataforma "¿Has visto una luciérnaga?", **Gusanosdeluz** ha desempeñado un papel fundamental al recopilar datos de 319 avistamientos y analizar cerca de 1.000 imágenes, colaborando con otras plataformas ciudadanas en el descubrimiento de una luciérnaga invasora en España y Francia. Denominada inicialmente *Photinus inmigrans* en 2018, la especie resultó ser la misma identificada por el científico francés Emile Blanchard en 1848 y catalogada como *Photinus signaticollis*. Este revelador hallazgo, publicado en la **revista Insects**, destaca notables diferencias entre la especie invasora y las luciérnagas autóctonas, como la emisión de luz amarillo-anaranjada por ambos sexos, a diferencia de las europeas que emiten luz verde.

Los científicos alertan sobre las posibles consecuencias de alta densidad de *Photinus signaticollis*, cuyas larvas se alimentan de lombrices, un grupo clave en los procesos del suelo

y la agricultura. Aunque el alcance exacto de la colonización, el nicho ecológico y la expansión potencial en Europa aún son desconocidos, el estudio utiliza modelos de distribución de especies para identificar áreas de alta idoneidad en todo el continente. La estacionalidad de la temperatura emerge como un factor limitante clave, tanto en las áreas nativas como en las europeas, subrayando la importancia de abordar las 'especies invasoras desatendidas'.



Autores: Koken, Marcel, José R. Guzmán-Álvarez, Diego Gil-Tapetado, Miguel A. Romo Bedate, Geneviève Laurent, Lucas E. Rubio, Segimon R. Rovira Comas, Nicole Wolffler, Fabien Verfaillie, and Raphaël D. Cock. - "Quick Spreading of Populations of an Exotic Firefly throughout Spain and Their Recent Arrival in the French Pyrenees" *Insects* 13, no. 2: 148. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Enlace a web Gusanosdeluz



Enlace al artículo de la revista Insects



Descubren una nueva familia de microavispa en ámbar birmano del Cretácico

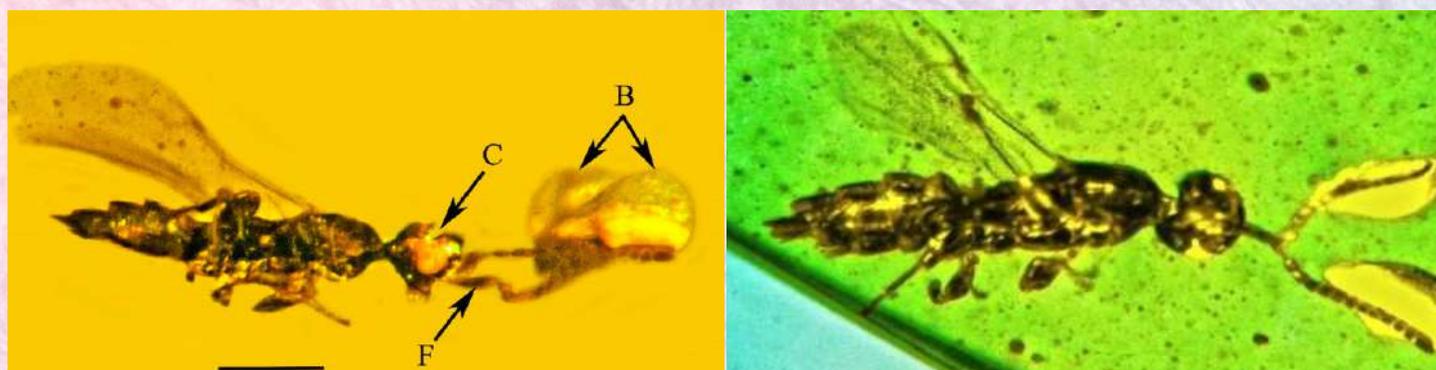
Caradiophyodus saradae: una microavispa del pasado desvela misteriosas 'nubes' en sus antenas. El descubrimiento en ámbar birmano desafía la identificación y abre nuevos enigmas en la biología de las microavispas.

En un asombroso hallazgo, científicos liderados por George Poinar Jr., de la Universidad Estatal de Oregón, han descubierto una fascinante microavispa hembra que habitó hace aproximadamente 100 millones de años, preservada en un fragmento de ámbar birmano. Este minúsculo espécimen, bautizado como *Caradiophyodus saradae*, ha capturado la atención de la comunidad científica debido a una peculiaridad en sus antenas: unas enigmáticas "nubes" que desafían la identificación de cualquier insecto, tanto extinto como contemporáneo, con estructuras similares.

El hallazgo, liderado por Poinar en colaboración con el investigador Fernando Vega, plantea interrogantes sobre cómo esta microavispa, con aparente peso adicional en sus antenas, lograba volar. Este tipo de insectos, conocidos como microavispas, son especímenes diminutos que, al alcanzar la madurez, miden menos de 2 milímetros. Poinar destaca que existen miles de especies actuales de estos parásitos minúsculos, agrupadas en diversos géneros, siendo aliados esenciales para los agricultores al ayudar a controlar plagas como las cochinillas, perjudiciales para los cultivos.

Este ejemplar en particular, con apenas 1.3 milímetros de longitud, presenta características distintivas, incluyendo antenas compuestas por 15 segmentos, una peculiar hendidura en el centro de la cabeza y rasgos singulares en sus alas. Sin embargo, son las misteriosas "nubes" en sus antenas las que generan mayor intriga, planteando la incógnita de su propósito o naturaleza. Poinar especula que podrían ser semillas, exudados vegetales o incluso huevos de la especie que la microavispa parasitaba, señalando la cochinilla macho hallada en el mismo trozo de ámbar como una posible pista.

El estudio de organismos extintos, como esta microavispa, sigue siendo cautivador y complejo, resaltando la emoción de descubrir características únicas en seres del pasado. Este fascinante espécimen, *Caradiophyodus saradae*, es un testimonio más de cómo los hallazgos preservados en ámbar continúan revelando secretos cruciales de la historia de la vida en la Tierra.



Vista lateral (izq.) y vista dorsal (dcha.) de *Caradiophyodus saradae* en ámbar birmano. Fuente: revista Life. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



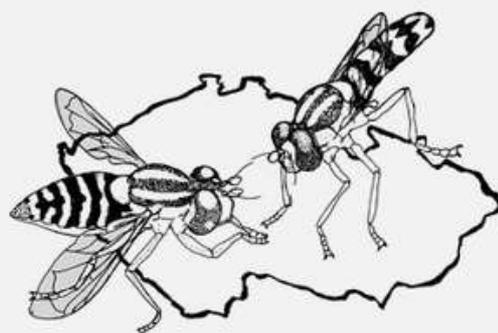
Enlace al artículo de la revista Life



12° Simposium Internacional de Sírfidos 2024



12TH INTERNATIONAL
SYMPOSIUM ON
SYRPHIDAE



12th International Symposium on Syrphidae
Průhonice, Czech Republic
2-7 September 2024

El Simposio Internacional sobre Syrphidae (ISS) es un encuentro regular de científicos y estudiantes que tiene lugar cada dos años. Brinda la oportunidad de discutir los hallazgos más recientes sobre las moscas cernícalo (Diptera: Syrphidae) y de presentar charlas y pósteres sobre diversos temas, incluyendo filogenia, sistemática, taxonomía, faunística, biogeografía, ecología, evolución y conservación de Syrphidae.

El próximo, duodécimo, Simposio se llevará a cabo en la República Checa, en el castillo de Průhonice cerca de Praga, con alojamiento en el Hotel Floret, ubicado en las inmediaciones del castillo. El Simposio comenzará el 2 de septiembre de 2024 (lunes) por la tarde y finalizará el 7 de septiembre de 2024 (sábado) por la mañana.



Enlace a la página web del Symposium

NOTICIAS



7º Congreso Europeo de Odonatología 2024



7th European Congress on Odonatology Spain • Andalusia • Sevilla

El Grupo Ibérico de Odonatología (GIO) organizará el 7º Congreso Europeo de Odonatología (ECOO 2024) que se llevará a cabo en Sevilla (Andalucía) durante la última semana de junio (25 al 28) en el histórico edificio de la Casa de la Ciencia.

El Congreso se realizará con la colaboración de la Estación Biológica de Doñana / Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Durante el Congreso se conocerá de primera mano la situación de las libélulas en el famoso Parque Nacional de Doñana y conocer la historia del recientemente descrito *Onychogomphus cazuma*.

Los temas versarán sobre:

- Comportamiento y Ecología
- Morfología y Fisiología
- Biología Molecular y Evolutiva
- Faunística y Biogeografía
- Conservación de la Naturaleza
- Impacto del Cambio Climático en Odonata y Respuestas de Conservación
- Ecología y Adaptaciones de las Libélulas Mediterráneas

Además de las sesiones habituales, el programa incluirá dos sesiones especiales del congreso:

- Impacto del cambio climático en Odonata y respuestas de conservación
- Ecología y adaptación de las libélulas mediterráneas

Las inscripciones se abrirán a partir del 1 de abril de 2024 en la web del Congreso.



Enlace a la página web del congreso



II Encuentro BM España de seguimiento de mariposas

El fin de semana del 27 al 29 de octubre de 2023 tuvo lugar el II Encuentro de voluntarios de la red BMS España, en el CENEAM (Valsaín), evento organizado por SOCEME y apoyado por el Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN) y por Butterfly Conservation Europe (BCE).

Fue un fin de semana intenso: El viernes hubo tiempo para confraternizar en un ambiente distendido, colocamos un par de trampas de polillas y pudimos aprender además de cómo colocarlas, sobre las especies de otoño de Valsaín. El sábado fue día de ponencias a cargo de un gran panel de expertos, como Miguel L. Munguira, coordinador de BMS España y Cristina Sevilleja por parte de eBMS; Paula Romero por parte del MITECO; Eva Monteiro, como coordinadora del BMS en Portugal; Yolanda Melero, ecóloga del CREAL y coordinadora del programa de seguimiento de mariposas en ciudades como Barcelona; Marta Vila, profesora de la UDC y Sara Castro, coordinadora del nuevo Atlas y Libro Rojo de las Mariposas de España (ATLAMAR).

Los talleres de formación corrieron esta vez a cargo de Enrique García -Barros, con una magistral clase sobre etología de mariposas; y Ángel Blázquez, que de una manera muy didáctica nos mostró las claves para la identificación de las especies del género *Pyrgus*, si cabe, el más complicado de los géneros de mariposas diurnas.



Algunas de las ponentes del Encuentro, de izq. a dcha.: Marta Vila, Eva Monteiro, Yolanda Melero, Cristina G. Sevilleja, Sara Castro, Miguel L. Munguira y Paula Romero.

NOTICIAS



El domingo dimos paso a la exposición de resultados de proyectos en los que están involucrados coordinadores y voluntarios de BMS España, cerrando con la intervención de Andreu Ubach que celebra el 30 aniversario del programa de seguimiento de mariposas diurnas en Cataluña. Y no es para menos: el año que viene BMS España ¡cumple 10 años!

Se respiró un aire constructivo, con mucha ilusión por colaborar y por echar a rodar nuevos proyectos. Se respiró trabajo, mucho trabajo de base para poner todo este gran proyecto en pie y sostener con cariño la atención a todos los participantes. Los declives evidentes de mariposas fueron objeto de debate, así como todo tipo de aportaciones de los y las voluntarias.

Se respiró un aire constructivo, con mucha ilusión por colaborar y por echar a rodar nuevos proyectos. Se respiró trabajo, mucho trabajo de base para poner todo este gran proyecto en pie y sostener con cariño la atención a todos los participantes. Los declives evidentes de mariposas fueron objeto de debate, así como todo tipo de aportaciones de los y las voluntarias.

¡Participa, estudia las mariposas y contribuye con tus datos a un proyecto científico de conservación de la naturaleza!

Hacemos un llamamiento a la participación en la recogida de datos sobre mariposas a cualquier persona interesada. La participación puede ser con un transecto o realizando recuentos de 15 minutos: ¡Todas las aportaciones suman y contribuyen al legado colectivo de ciencia y conservación que vamos construyendo!

A todas las personas que van aportando su granito de arena a este gran proyecto, un agradecimiento de corazón.

Si quieres colaborar escríbenos y te daremos toda la información en: info.soceme@soceme.es



Foto de grupo del Encuentro en el CENEAM.

CREACIÓN DEL NUEVO ATLAS Y LIBRO ROJO DE LAS MARIPOSAS DE ESPAÑA

Sara Castro-Cobo, Miguel L. Munguira, Enrique García-Barros, Helena Romo y Enrique Ledesma.

INTRODUCCIÓN

Si os preguntaran cuáles son los insectos más bonitos, muy probablemente la mayoría de vosotros contestaría que las mariposas. Sus vivos colores, sus variadas formas y tamaños, y su grácil vuelo las hace unos de los grupos de insectos más populares. No obstante, su valor no reside en su atractivo, sino en su gran importancia para los ecosistemas: son polinizadores, actúan como bioindicadores, son un importante eslabón de las cadenas tróficas y poseen relaciones mutualistas, depredadoras o parásitas con otras especies. Por desgracia, en las últimas décadas se ha podido detectar una notable pérdida en la diversidad y abundancia de los insectos en general, tanto por los cambios de los usos del suelo que destruyen sus hábitats, como a causa del calentamiento global. Estos hechos no solo alteran las poblaciones de mariposas, sino que también alteran su distribución. Por ello, fomentar el estudio y la conservación de las mariposas es de gran importancia, y desde la Universidad Autónoma de Madrid un grupo de lepidopterólogos estamos trabajando en la creación de un nuevo Atlas y Libro Rojo de las Mariposas de España.

LA VIDA DE LAS MARIPOSAS

En este Atlas, que verá la luz en la segunda mitad del año 2025, incluiremos información sobre distintos aspectos de las 257 especies de nuestro país (distribuidas entre la España peninsular, los archipiélagos canario y balear y Ceuta y Melilla), haciendo de él un manual de consulta imprescindible para cualquier persona que quiera estudiar a estos animales.

Por un lado, hablaremos de la biología y la ecología de las especies, con datos sobre la época de vuelo de los adultos, la planta nutricia de las larvas, en qué ecosistemas podemos encontrarlas, cómo se



Imagen 1: *Lycaena phlaeas* descansando sobre una planta de *Echium vulgare*.

distribuyen altitudinalmente, posibles parásitos, simbiosis con otras especies, etc. También incluiremos información sobre cómo son las tendencias de las poblaciones de las distintas especies, lo cual es una herramienta de gran utilidad para estudiar su estado y trabajar en su conservación. Por otro lado, habrá mapas de distribución para cada una de las especies, en las que se reflejará no solo la distribución conocida de la especie, sino la distribución potencial modelada en base a variables climáticas, lo cual nos dará una información más precisa de los lugares donde es probable que podamos encontrarlas. Estos mapas servirán también para arrojar luz sobre los límites de las distribuciones de algunas especies conflictivas, como las de especies que no se pueden identificar a simple vista, como es el caso de *Polyommatus celina* y *P. icarus*, o *Leptidea sinapis* y *L. reali*, o especies cuyas identificaciones han sido confusas en el pasado, como con *Melanargia galathea* y *M. lachesis*.



Imagen 2: Licénido perteneciente a la especie *Polyommatus icarus* o *P. celina*.

LAS MARIPOSAS AMENAZADAS

Los Libros Rojos son herramientas fundamentales para trabajar en la conservación de las especies. Basándose en criterios como el tamaño de las poblaciones, el número de individuos maduros, la extensión de su distribución o lo fragmentado de sus poblaciones, entre otras, se establecen unas categorías de amenaza para las especies, las cuales nos permiten entender el riesgo de extinción al que se enfrentan. En el caso de las mariposas, podemos ver el estatus de algunas especies porque han sido evaluadas en algunas listas o libros rojos, como por ejemplo el Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España o el Libro Rojo de los Lepidópteros Ibéricos. Pero a día de hoy, no existe ningún libro que catalogue el estado de amenaza de todas las especies de mariposas de España. Uno de los objetivos más importantes de este atlas es cubrir este vacío de información, realizando una rigurosa categorización de todas las mariposas incluidas en él. Para ello utilizaremos las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). De esta manera, se convertirá en una herramienta indispensable para futuros estudios de conservación de estos animales en España.



Imagen 3: individuo de *Polyommatus golgus*, endemismo ibérico distribuido en Granada, Jaén y Almería que se encuentra amenazado.

LA FALTA DE INFORMACIÓN

Para poder saber cómo se distribuyen las distintas especies de estos insectos en nuestro país, primero debemos hacernos una pregunta. ¿Cuánto sabemos realmente sobre la presencia de mariposas en los distintos rincones de España? Cabría esperar que, al tratarse de uno de los grupos de insectos más populares entre el público general, la distribución de las distintas especies de mariposas estuviera relativamente bien conocida. A fin de cuentas, entre científicos y aficionados hay mucha gente que dedica parte de su tiempo a buscar, observar y fotografiar a estos animales. Para averiguarlo, analizamos todos los datos de presencia de mariposas en la península y las Islas Baleares de los que disponíamos: los utilizados para el anterior Atlas (de la península y Baleares, publicado en 2004), nuestro propio trabajo de campo, datos de los cientos de colaboradores que han compartido sus observaciones con nosotros, información de las publicaciones científicas que hay hasta la fecha, ejemplares de museos, datos de plataformas de ciencia ciudadana, así como los datos de las redes de seguimiento de lepidópteros diurnos que hay en España. Como unidad muestral, utilizamos la malla de cuadrados MGRS (Military Grid Reference System) de 10x10 km de lado.

De los 6.260 cuadrados analizadas, nos encontramos con que un 9,1% de ellos carecen totalmente de información sobre las mariposas que allí habitan (569 cuadrados), mientras que un 40% tienen información insuficiente con respecto al número de especies que estimamos que debería de haber. Pero ¿a qué se debe esta falta de información? Echando un vistazo a las áreas que se corresponden con estos huecos, podemos deducir el porqué de esta falta de información en gran parte de ellos. Cabe esperar que áreas de gran interés turístico y especialmente atractivas tanto para el público general como para los investigadores se encuentren bien representadas en el mapa, como es el caso. Lugares como nuestros Parques Nacionales o Naturales atraen a mucha población que registra datos, toma fotos o realiza estudios por el interés intrínseco que tienen los espacios protegidos. Sin embargo, zonas con monocultivos o agrosistemas resultan mucho menos interesantes para visitar por mero placer, y éstos son los paisajes que encontramos al visitar estos cuadrados sin datos de mariposas.

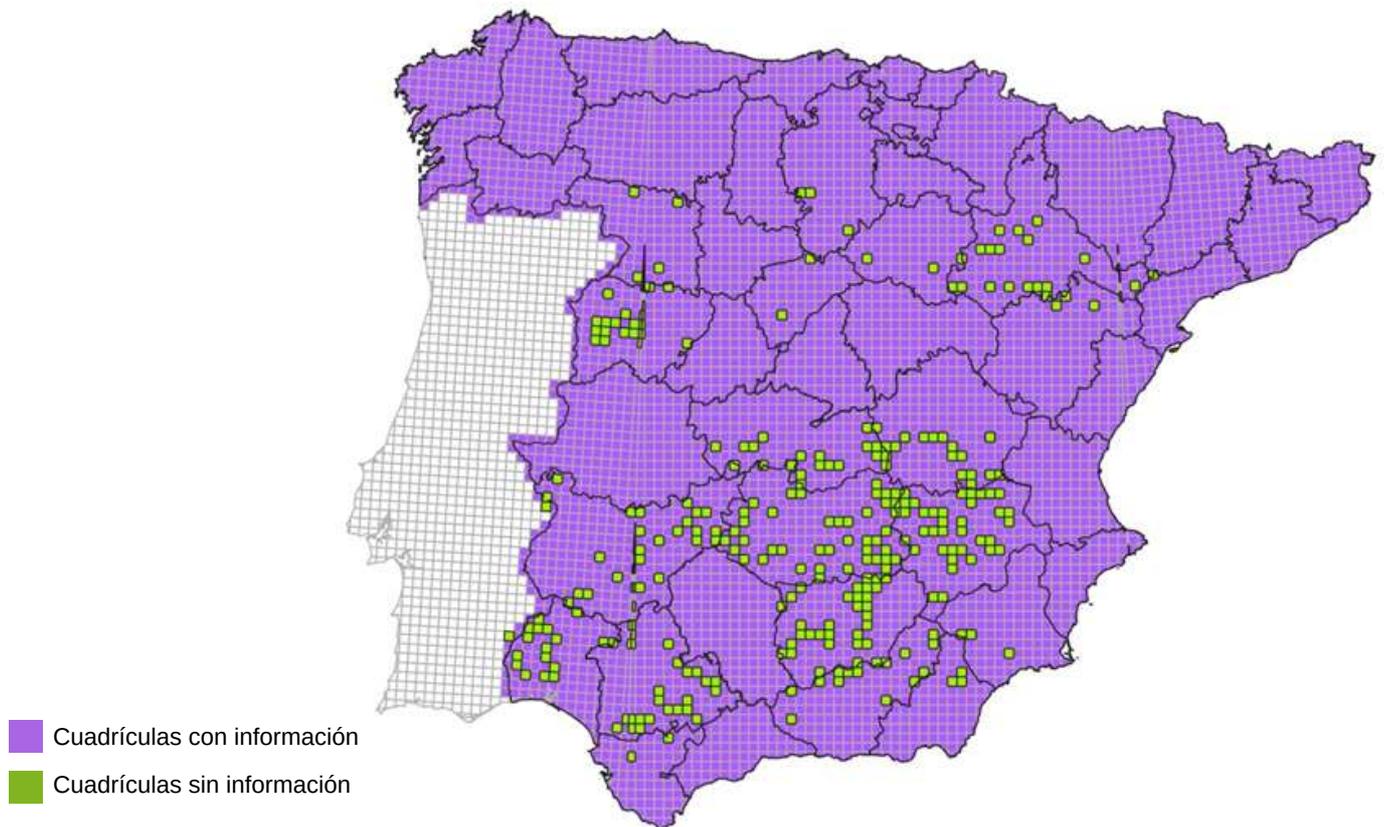


Figura 1. Mapa de la España peninsular que muestra los cuadrados de 10x10 km sin información sobre las especies de mariposas que habitan allí.

Aun así, estas áreas poco atractivas no carecen de mariposas ya que siempre hay alguna especie que sabe aprovechar los recursos que allí se encuentran. Por ello uno de nuestros objetivos es poder descubrir las especies que habitan en la mayor parte de la superficie del país en la medida de lo posible. Para ello, lanzamos una campaña de ciencia ciudadana para intentar completar la información en todos los cuadrados posibles.

Tras la campaña de campo que hemos realizado nosotros mismos esta temporada, y gracias a la ayuda de los voluntarios que se han animado a participar enviándonos información, hemos conseguido reducir esta cifra de 569 a 339 cuadrados (Fig. 1). Si estás interesado en colaborar con nosotros para bajar esa cifra a cero, puedes contactarnos a través del perfil de Instagram de nuestro proyecto [@atlamar_2025](https://www.instagram.com/atlamar_2025) (Fig. 2).



Figura 2. QR que redirige al perfil de Instagram del Proyecto [@atlamar_2025](https://www.instagram.com/atlamar_2025).

EL ATLAS DE LAS MARIPOSAS DE ESPAÑA

Actualmente, hay más de 500 colaboradores de distinta índole involucrados en este proyecto, entre informadores que nos facilitan datos de campo, expertos que nos ayudan tanto con la distribución como con la elaboración de la información de las distintas especies y personas que aportan material fotográfico para incluir. Esto va a permitir que cuando este trabajo sea publicado, será un material de consulta con información actualizada y muy precisa tanto de la taxonomía como de la biología, la distribución y el estado de conservación de las mariposas de nuestro país, convirtiéndose así en un libro de gran importancia para la comunidad científica que sentará las bases para numerosos estudios posteriores.

BIBLIOGRAFÍA

- García-Barros E, Munguira ML, Martín Cano J, Romo Benito H, Garcia-Pereira P, Maravalhas ES (2004) Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). Monografías SEA, vol. 11. Zaragoza.

- García-Barros E, Munguira ML, Stefanescu C, Vives Moreno A (2013) Lepidoptera Papilionoidea. En: MA Ramos et al. (eds.). Fauna Iberica, vol. 37. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- García-Barros et al (2023). Actualización de la información sobre la distribución geográfica de las mariposas ibero-baleares (Lepidoptera, Papilionoidea): mapa de ignorancia. Boletín de la SEA, 72: 1–9.
- Guisan, A. & Zimmermann, N.E. (2000) Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*, 135: 147–186.
- Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H, Stenmans W, Müller A, Sumser H, Hörrén T, Goulson D, de Kroon H (2017) More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS One* 12: e0185809.
- Romo H, García-Barros E, Wilson RJ, Mateo R, Munguira ML (2023) Modelling the scope to conserve an endemic-rich mountain butterfly taxon in a changing climate. *Insect Conservation and Diversity*, 16: 451–467.
- UICN (2012) Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- Verdú, JR, Numa C, Galante E. (Eds) (2011) Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino, Madrid, 1.318 pp.
- Viedma MG, Gómez Bustillo MR (1976) Libro rojo de los lepidópteros ibéricos. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Editorial: Ed. Ministerio de Agricultura, Madrid, 1976.
- Wilson RJ, Gutiérrez D, Gutiérrez J, Martínez D, Agudo R, Monserrat VJ (2005) Changes to the elevational limits and extent of species ranges associated with climate change. *Ecology Letters* 8: 1138–1146.



Imagen 4. Equipo a cargo de la elaboración del Atlas y Libro Rojo de las Mariposas de España, de izquierda a derecha Enrique García-Barros, Helena Romo, Miguel L. Munguira, Sara Castro y Enrique Ledesma.

Anfípodos detectados en el área del Parque Natural de l'Albufera y sus aportes de agua (30 años de estudio en l'Albufera)

Autores: Juan Rueda¹ y Francesc Mesquita-Joanes

¹Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE), Universitat de València. C/ Catedràtic José Beltrán Martínez, 2, 46980 Paterna València (España).

juan.rueda@uv.es, francesc.mesquita@uv.es

Los anfípodos (Crustacea: Amphipoda), junto con los tanaidáceos, los isópodos (bichos bola) y los decápodos (gambas y cangrejos de río), entre otros órdenes, pertenecen a la Clase Malacostraca. Entre los años 1993 y 2023 se recolectaron hasta siete taxones de anfípodos. De forma habitual se encuentran en aguas dulce y salobres con algunas excepciones en aguas saladas continentales. Su aspecto general se suele asociar a los gamáridos, sin embargo, en el espacio que nos ocupa del Parque Natural de l'Albufera se han detectado tres familias: Gammaridae, Aoridae y Talitridae. Se suelen encontrar bajo las piedras o envueltos por materia orgánica, principalmente de desecho vegetal pero, que no le hacen ascos a los cadáveres de otros invertebrados acuáticos aunque son preferentemente omnívoros. También existen algunas especies (pocas) que puede encontrarse fuera del agua, habitualmente bajo las piedras alejadas de las orillas en las que pueda existir cierta humedad (inédito) y en algún otro caso que mencionaremos más adelante.

El estudio se realizó durante treinta años en varios hábitats suficientemente diferenciados como son las malladas de la Devesa, los diferentes cauces (denominados entrantes) que aportan agua a la laguna de l'Albufera a saber: Turia, Júcar, barrancos y acequias que distribuyen agua por los arrozales del sistema, arrozales propiamente dicho, Ullals (nombre que se le da a ciertos manantiales

la Comunidad Valenciana, p.e: Ullal de Baldoví), humedales construidos (antiguos arrozales transformados y utilizados como filtros verdes para reducir la contaminación existente en la laguna del PN) y no habiéndose detectado ningún ejemplar en la propia laguna (inédito).

El objetivo principal es el de recolectar la mayor diversidad posible y, para ello, los ejemplares se colectan con red de mano de sección cuadrada de 25 cm de lado y 250 µm de poro de malla efectuando submuestras en todos los ambientes diferenciados. El material se deposita sobre una bandeja de 30 x 40 cm y posteriormente es concentrado en un frasco de un litro con alcohol de 70°. Los ejemplares se identifican en laboratorio bajo lupa estereoscópica.

Familia Aoridae

Se observan dos especies de esta familia: *Leptocheirus pilosus* Zaddach, 1844 (**Fig. 1**) y *Microdeutopus gryllotalpa* Costa, 1853 (**Fig. 2**). La primera de ellas se encuentra localizada en el Ullal de Baldoví desde 2007, no habiéndose recolectado antes de esa fecha, y la segunda solo se captura en el lago artificial cerca de la Gola de Pujol. Las dos especies se encuentran también en el Delta del Ebro junto con *Gammarus aequicauda* (Chinchilla y Comín, 1977). *Leptocheirus pilosus* se caracteriza por poseer largas sedas en los dos primeros pares de patas utilizándolas a modo de red de captura.



Figuras 1 y 2. *Leptocheirus pilosus* y *Microdeutopus gryllotalpa* respectivamente.

Familia Gammaridae

Se detectaron tres especies distribuidas en dos géneros: *Echinogammarus equinisetosus* Pinkster, 1973 (Fig. 3) con unas sedas dorsales muy finas y densas (Fig. 4), *Echinogammarus pacaudi* Hubault & Ruffo, 1956 (Fig. 5) que presenta unas robustas espinas dorsales muy llamativas (Fig. 6) y *Gammarus aequicauda* (Martynov, 1931) (Fig. 7). La primera es la mejor representada y se distribuye en los entrantes, en los arrozales y puntualmente en el Ullal de Baldoví. *Echinogammarus pacaudi* lo hace en los mismos ambientes y en el filtro verde del nuevo cauce que quedó destruido en una riada localizada. Posee una espina dorsal muy llamativa. *Gammarus aequicauda* se encuentra con escasos ejemplares en el Ullal de Baldoví y en algunas malladas de la Devesa aunque en éstas es la mejor representada y no aparece en el lago artificial ni en ambientes con una salinidad inferior a 3,6 gL-1. Presenta unas sedas muy finas sobre tres protuberancias en posición postero-dorsal (Fig. 8).

Familia Talitridae

Se colectan dos especies: *Orchestia stephenseni* Cecchina, 1828 (Fig. 9) y *Talorchestia deshayesii* (Audouin, 1826) (Fig. 10). La primera se encuentra de forma poco abundante en diferentes muestras del Racó de l'Olla, en arrozales y en humedales construidos (Tancats de Milia y La Pipa). Es curioso e interesante la observación realizada de *O. Stephenseni* en la mallada de l'Hospital (ver Ho7 en Rueda, 2015 p.85-86) en la que se recolectan hembras ovígeras, entre 15 y 20 cm de profundidad de arena, durante un periodo

seco tras ocho meses sin presentar agua. *Talorchestia deshayesii* aparece exclusivamente en las malladas del Casal d'Esplai, tras el primer cordón dunar. No lo hace en todas las muestras ni en cantidades importantes. En estas aguas la salinidad oscila entre 1,1 y 6,4 g L-1. El macho presenta unos gnatópodos raptores característicos (Fig. 10). *M. gryllotalpa*, *O. Stephenseni* y *T. deshayesii* representaron nuevas citas para la Comunidad Valenciana en Rueda et al., 2006.



Figuras 3 y 4. *Echinogammarus echinisetosus*, vista general y detalle de las sedas dorsales.



Figuras 5 y 6. Vista general de un *Echinogammarus pacaudi* y detalle de las espinas dorsales.



Figuras 7 y 8. Vista general de *Gammarus aequicauda* y posición de las sedas dorsales.



Figuras 9 y 10. Vista general de *Orchestia stephenseni* y parte anterior de *Talorchestia deshayesii*.

Se agradece al Servicio Devesa Albufera (SDA-Ayuntamiento de València) los proyectos otorgados al primer autor, especialmente a Joan Miquel Benavent.

Referencias

Chinchilla M. y FA. Comín. 1977. Contribució al coneixement dels crustacis del delta de l'Ebre. A contribution to the study of the crustaceans of the Ebre delta. Tre. Inst. Cat. Hist. Nat. 8: 119-144.

Rueda J. 2015. Biodiversidad y ecología de metacomunidades de macroinvertebrados acuáticos de las malladas de la Devesa y del Racó de l'Olla (PN de l'Albufera, València). Universitat de València, Tesis Doctoral, 341 pp. (Depósito Legal: V-1371-2022; ISBN: 978-84-09-41800-8). <https://mobiroduerica.uv.es/handle/10550/49722>

Rueda Sevilla J., Aguilar-Alberola J.A. y F. Mesquita i Joanes. 2006. Contribución al conocimiento de los crustáceos (Arthropoda, Crustacea) de las malladas de la Devesa del Parque Natural de la Albufera (València). Boln. Asoc. Esp. Ent. 30 (1-2): 9-29.



BIODIVERSIDAD: Los Invertebrados como Bioindicadores

Raimundo Sepúlveda V.

Ing. Agr., Fitotecnia + Sanidad Vegetal, Universidad de Chile
mentoriafiafrsepulvedav@gmail.com

Introducción

La vida en el planeta Tierra es diversa, claramente. Sus formas vivientes son variadas en tamaños, formas, colores, funciones, complejidad, hábitat y varios atributos más. Nos sorprende su biodiversidad, pero ¿cuánto sabemos de ella?, ¿la entendemos?, ¿la sabemos reconocer?, ¿la sabemos cuidar?...

En las próximas líneas revisaremos aspectos generales y específicos de la Biodiversidad desde la mirada de un grupo muy abundante de seres vivos, los invertebrados. Entre ellos, destacan los artrópodos y obviamente los insectos, cuya condición de bioindicadores es innegable.

La creación del concepto Biodiversidad

El concepto de biodiversidad surge, más o menos, a partir de los años 50 y 60 cuando el científico Thomas Lovejoy observa la devastación en la Amazonía, luego de la tala indiscriminada de árboles y se convence de que esto tendrá impacto en toda la fauna que vive en ella y de ella (NG, 2021).

Hacia el año 1985 otro autor, Walter Rosen, habla en el Foro Nacional de Diversidad Biológica precisamente de las especies, su variación y variabilidad.

En 1988, Edward Wilson acuña formalmente el término "biodiversidad". Este, trabajando con colonias de hormigas, descubre que hay individuos que se sacrifican por los demás y habla del "altruismo animal", rasgo que se observa en otras especies y es categorizado como "superior" en la naturaleza (Fundación Aquae, 2022).

La biodiversidad también fue tratada por destacadas científicas mujeres en sus respectivos campos. Tal es el caso de Rachel Carson que observó en las primaveras de los años 50s y 60s una ausencia de aves cantoras y excesivo silencio.

Su libro-denuncia "Primavera silenciosa" habla de cómo el uso y abuso de agroquímicos no selectivos y clorados pueden inducir desastres ecológicos (Angulo, 2025).

Lynn Margulis es otra científica con valiosos aportes y que permitió entender más aún como se expresa la biodiversidad. Observó que la mitocondria (organelo celular productor de energía) tenía ADN propio y otros rasgos que hacían sospechar que, lo más bien, podría ser un individuo totalmente independiente (Rodríguez, 2023).

En otras palabras, habla de la "endosimbiosis", complejo proceso evolutivo donde 2 seres vivos microscópicos se unen para convivir y dar origen a otro mejor y más completo.

En Chile, la contribución de la botánica Adriana Hoffmann es irrefutable. Su gran aporte y legado a la biodiversidad incluye el estudio de varias categorías de plantas, entre ellas, flora silvestre, árbol urbano, flora nativa, plantas medicinales y cactáceas (Alemañy, 2022).

Tipos de Biodiversidad

Para facilitar el estudio de la Biodiversidad se le suele dividir en 3 tipos: genética, taxonómica y ecológica.

- La biodiversidad genética tiene que ver con los genes de cada especie y todo su patrimonio, inmutable para algunos y variable/mejorable para otros. Algunos ejemplos sorprendentes: se han logrado plantas de tabaco luminiscentes que brillan en la noche para facilitar la cosecha, gracias a usar genes de luciérnaga. Otro caso: hay, desde hace varios años, plantas de manzano que resisten varios grados bajo cero, gentileza de la incorporación de genes de peces de aguas frías o polares (bacalao) (MMA, 2018).
- La biodiversidad taxonómica tiene que ver con la enorme variación y variabilidad de las especies, clasificadas en taxones o categorías, normalmente formando grupos, poblaciones y comunidades. Pasar a llevar, dañar, eliminar, etc. alguna especie significa inexorablemente vulnerar a varias otras (MMA, 2018).
- La biodiversidad ecológica se refiere a la diversidad de ambientes o ecosistemas. Un ecosistema puede ser una región, una selva, una quebrada o un charco. Todos cumplen roles y albergan formas diversas de vida. Algunos como el desierto que, aparentemente no sostiene vida, son importantes en el reciclaje de minerales silicatados y microalgas (diatomeas) que viven a miles de kilómetros de

distancia, en combinación con las tormentas de arena (MMA, 2018 y AEE, 2011).

Taxonomía de la Biodiversidad

Durante mucho tiempo el esquema del ecólogo Robert Whittaker, de los 5 reinos de la naturaleza, nos fue familiar y relativamente entendible. Como nada es estático en biología, su propuesta fue progresivamente modificada hacia 1977, cuando otro científico, esta vez el microbiólogo Carl Woese, propuso un esquema de apariencia más simple, pero a partir de sus descubrimientos en el ARN ribosomal. Presenta un esquema de 3 dominios u hojas de un árbol, el de la vida que, al igual que su antecesor, se mantuvo vigente hasta fines de los 90s cuando aparece otra propuesta. Esta última está en plena revisión y data del año 2018 (Arija, 2012). Ver Figura 1.

Animalia o el reino de los animales

Cuando revisamos la biodiversidad del planeta, rápidamente visualizamos imágenes que nos acompañan desde pequeños. Recorren nuestra memoria: leones, gacelas, búfalos, serpientes, monos, todo tipo de aves incluso delfines y ballenas. Además, recordamos muchas plantas con

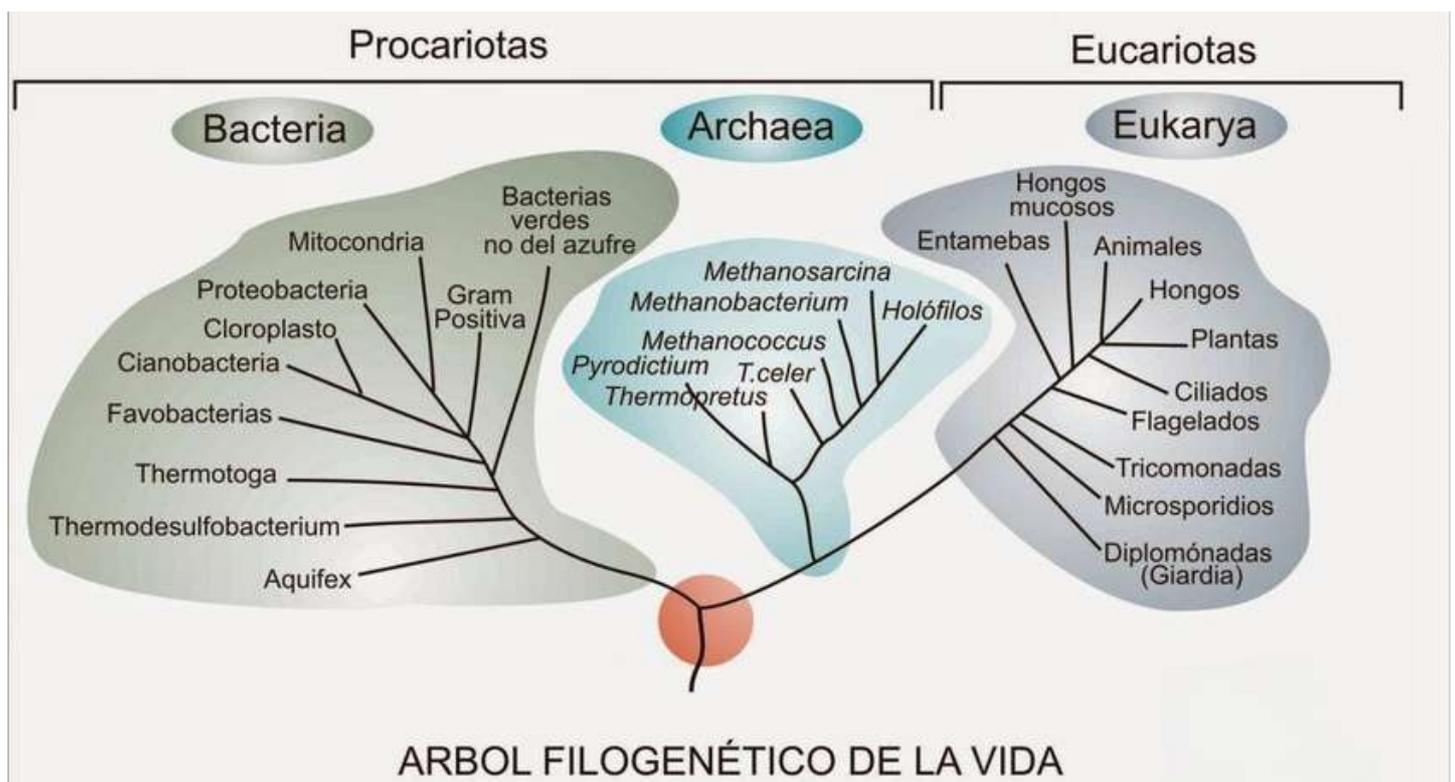


Figura 1. Esquema de C. Woese y G. Olsen. Fuente: <http://microbiologia3bequipo5.blogspot.com>.

CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES

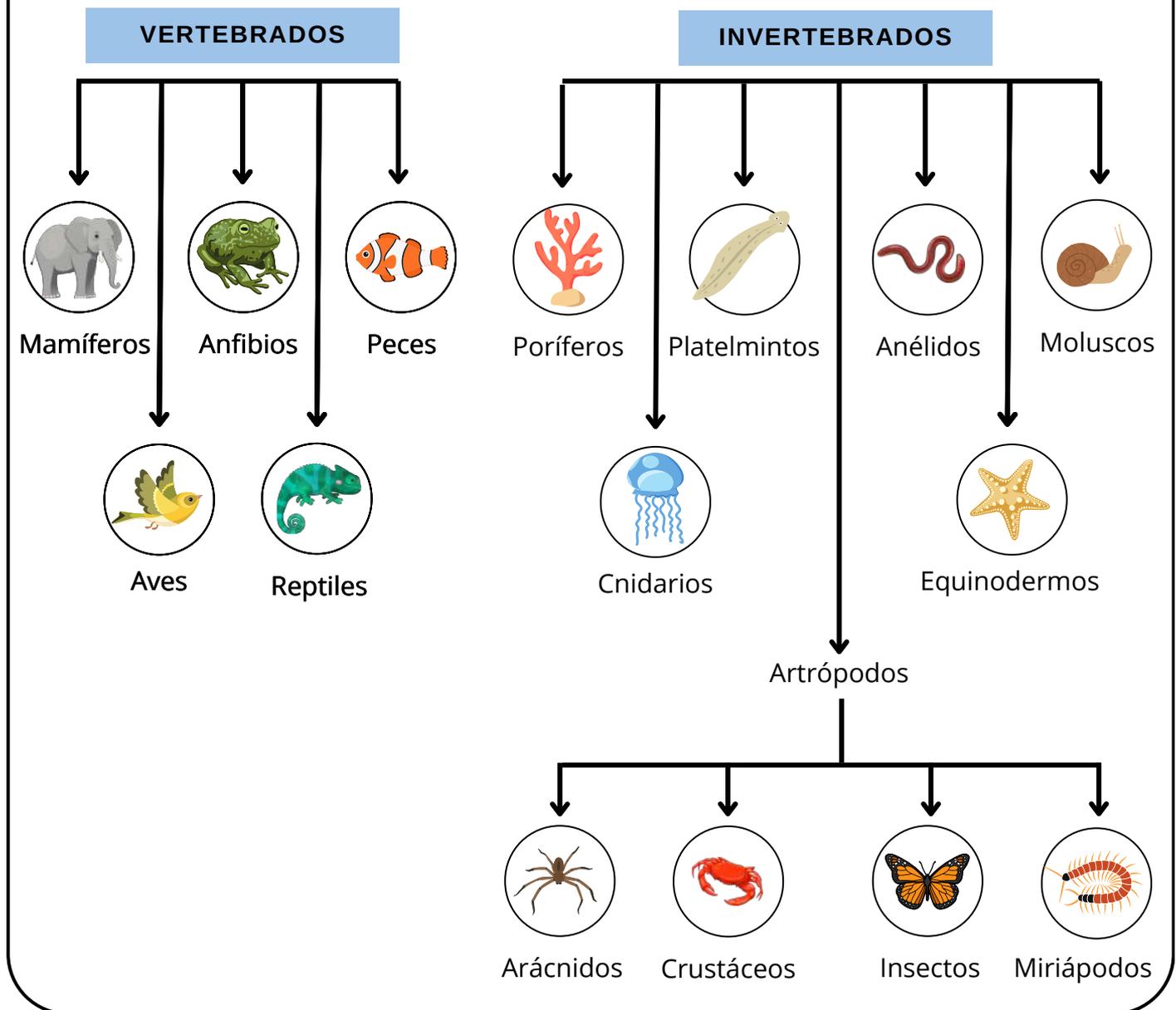


Figura 2. Vertebrados e invertebrados. Fuente: elaboración Mundo Artrópodo.

y sin flores, árboles también. El problema es que, al revisar los listados de especies identificadas a nivel mundial, la gran mayoría son animales, pero no tienen columna vertebral y, por lo tanto, los llamamos invertebrados.

En efecto, la proporción entre vertebrados e invertebrados es cercana a la razón 1:9 o, en otras palabras, de 10% y 90% respectivamente. Es más, la tendencia de las especies vertebradas es a depender en gran medida de las especies invertebradas. Un claro ejemplo puede observarse con las ballenas y su alimentación, compuesta por peces (vertebrados) y muchos otros invertebrados (UACJ, 2020; Baez y Marsicano, 2005).

Entre los vertebrados tenemos a los reptiles, peces, anfibios, aves y mamíferos. Por su lado, los invertebrados están constituidos por esponjas, gusanos planos, anélidos, estrellas de mar, medusas, moluscos, miriápodos, crustáceos, arácnidos e insectos. Ver Figura 2.

Al menos el 90% de los animales son invertebrados; de ellos la mayoría son artrópodos y, de estos últimos, un 85% son insectos. Algunos autores opinan que vivimos en el planeta de los invertebrados, dado que las especies animales identificadas a la fecha son aproximadamente 1,5 millones, mientras que la especie humana, nosotros, somos solo una (WWP, 2022).

Insecta o la clase de los insectos

Entre los invertebrados artrópodos, destaca el gran grupo de los insectos, únicos invertebrados con la capacidad para volar. Su cuerpo, en las formas adultas, está dividido en tres partes (o tagmas): cabeza, tórax y abdomen. Tienen 2 antenas en su cabeza, piezas bucales, 6 patas y hasta 4 alas; poseen un exoesqueleto de quitina.

La regla general se rompe, por ejemplo, en insectos del orden Hemiptera, sobre todo insectos escamas y conchuelas, donde observamos hembras que no evidencian claramente las tres partes mencionadas (Sepúlveda, 2022; Zumbado y Azofeifa, 2018; UCDM, 2012). Ver Figura 3.

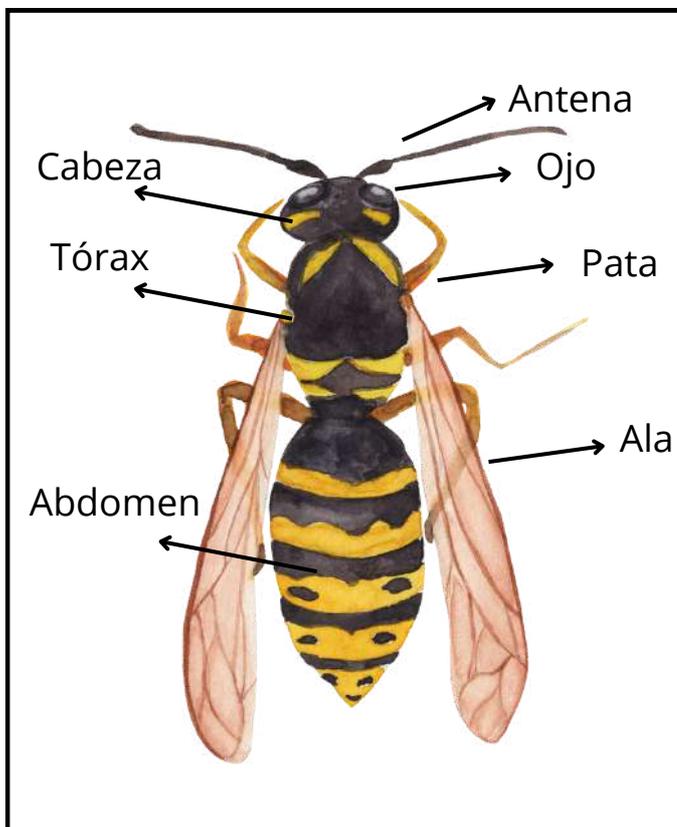


Figura 3. Avispa adulta y sus partes. Fuente: elaboración Mundo Artrópodo.

Principales órdenes de Insectos

Para estudiar los insectos, dada su enorme cantidad y variabilidad, se consideran típicamente las características de sus alas, sus piezas bucales y/o rasgos distintivos. Se emplea la palabra “pteron” o “ptera” al final del nombre para identificar el orden taxonómico. Así tenemos a los escarabajos o Coleoptera (alas bajo estuches), mariposas y polillas en Lepidoptera (alas con escamas), moscas y parientes en Diptera (dos alas funcionales), pulgones y parientes en Hemiptera, abejas y parientes en Hymenoptera (alas membranosas), trips en Thysanoptera (alas con fringe), etc. Los matapijos o libélulas son reunidos en Odonata, una excepción a la regla, dado que el nombre deriva de sus mandíbulas (odontos= dientes) durante su etapa ninfal y adulta (Sepúlveda, 2022; Zumbado y Azofeifa, 2018).

Bioindicadores

Son indicadores vivos. Se trata de animales, plantas, hongos, microorganismos u otros que, dados sus atributos morfológicos, biológicos y/o ecológicos (normalmente específicos), proporcionan información estratégica confiable sobre uno o varios parámetros de un ecosistema, en un sitio y tiempo dado (INECC, 2014; Morales, 2011). Para la intención de este documento, vamos a seleccionar algunos invertebrados y su significado general o específico, según sea su contexto natural o artificial.

Ejemplos de indicadores usados en ciencias biológicas:

- 1.- Medusas (Cnidaria) ayudan a señalar cambios en la temperatura de mar (creciente)
- 2.- Corales (Cnidaria) permiten detectar cambios en la salinidad de los mares
- 3.- Lombrices (Annelida) nos informan del contenido de agua del suelo y contaminación
- 4.- Moluscos bivalvos (Mollusca) ayudan a detectar problemas de contaminación marina.

El bioindicador responde con cambios en sus poblaciones frente a cambios, a veces mínimos, en su hábitat; la interpretación de estos cambios depende del contexto y la intención del estudio (INECC, 2014; Morales, 2011). Si el énfasis está puesto en el cuidado de las plantas, el bioindicador

suele llamarse “plaga” o cualquier otra categoría contraria (por ejemplo, depredador o parasitoide). Avancemos ahora hacia aquellos de la clase Insecta.

Ejemplos de indicadores negativos en el contexto de la sanidad vegetal:

- 1.- Insectos taladradores (Coleoptera), se asocian a plantas estresadas
- 2.- Mariposas monófagas (Lepidoptera), se asocian a monocultivos y, por lo tanto, baja biodiversidad
- 3.- Moscas azul metálicas (Diptera), se asocian a la presencia de heces o descomposición
- 4.- Pulgones ápteros, se asocian a predominio de plantas de hojas (exceso de verdor)
- 5.- Pulgones alados (Hemiptera), se asocian a sobrepoblación y, por lo tanto, sobre infestación
- 6.- Escamas o conchuelas (Hemiptera), se asocian a hacinamiento de plantas
- 7.- Insectos introducidos o invasores, se asocian a la vulnerabilidad de las fronteras, descuidos, pobres medidas cuarentenarias u otra razón. Ver Figura 4.

Una consideración importante: el uso de bioindicadores es mucho más fácil y práctico que evaluar todos y cada uno de los factores, los trastornos o efectos directos sobre aquello que nos interesa. Por lo tanto, muchas veces un bioindicador es un indicador indirecto y permiten reforzar o demostrar los disturbios.

Por su lado, bioindicadores de alerta son aquellos que indican la presencia de algún insecto fitófago foráneo y, por lo tanto, peligroso para el patrimonio floral de una región. Ejemplos: chinche pintado (*Bagrada hilaris*) y chinche del arce (*Boisea trivittata*) en Chile.

Los bioindicadores positivos son todos aquellos que nos indican, por ejemplo, un ecosistema sano o equilibrado, la presencia de enemigos naturales, o de que nuestra gestión va bien encaminada, resolviendo problema en terreno y restableciendo la biodiversidad.

Ejemplos de indicadores positivos y lo que indican:

- 1.- Chinitas o mariquitas depredadoras (Coleoptera), nos informan del control de pulgones
- 2.- Moscas abejas (Diptera), nos informan del control de pulgones
- 3.- Moscas peludas (Diptera), nos informan del parasitismo de algunos chinches
- 4.- Pulgones parasitados (Hemiptera), nos informan de la presencia de enemigos naturales
- 5.- Mulitas de agua o zapateritos (Hemiptera), nos informan de la calidad de agua
- 6.- Odonata, nos informan de la calidad de agua
- 7.- Mantodea, nos informan de la existencia de depredadores. Ver Figura 5.



Figura 4. Dos bioindicadores negativos dado un contexto vegetal de interés (por ejemplo, jardín o vivero). De izquierda a derecha, *Micrapate scabrata* o taladrador de la caña de la vid y *Myzus persicae* o pulgón verde del duraznero, un pulgón muy cosmopolita, en su forma alada o migratoria. Fuente: Whitney Cranshaw, Universidad Estatal de Colorado, Bugwood.org y Biblioteca de imágenes de plagas y enfermedades, Bugwood.org.



Figura 5. Dos bioindicadores positivos. De arriba a abajo, *Eriopis chilensis* o chinita común y *Aquarius chilensis* o mulita de agua. Autor: Lalo Salinas.

Polinizadores

No referimos a un grupo muy atractivo de animales y, sin duda, una categoría especial de bioindicadores, cuya presencia nos da cierta seguridad de que habrá polinización o fecundación de flores. Fijarse en la expresión “cierta seguridad”, la polinización es un proceso natural que depende de muchos factores, el polinizador es un agente clave, pero no es el único (Ellena et al, 2015; AEE, 2011).

En el caso de los insectos, son polinizadores aquellos que cumplen con lo siguiente: volador, peludo y liviano; tiene una relación estrecha, profunda, recíproca y permanente con la especie floral; hay beneficio recíproco. Son muy prioritarios en plantas de semilla con flores unisexuales separadas. Los mejores representantes son insectos de Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, así como colibríes, murciélagos y otros (AEE, 2011; Viejo y Ornos, 1997). Ver Figura 6.

Como es de esperar, la flor debe tener ciertas características para atraer al polinizador. Es más fácil, en general, polinizar a una Angiosperma (plantas con flores vistosas) que a una Gimnosperma (plantas con flores poco atractivas y semillas desnudas). Compárese las flores de un frutal como manzano o carozo con las de un pino o un ginkgo (AEE, 2011).

En el mundo, aproximadamente el 90% de la flora silvestre depende de la zoopolinización, ya sea total o parcialmente. En Chile, la zoopolinización impacta en el rendimiento y calidad de la cosecha del 75% de los cultivos frutícolas, 48% de los hortícolas y 36% de los semilleros (MMA, 2020 y AEE, 2011).

Es importante marcar la diferencia entre un insecto polinizador y los llamados “visitantes florales”. Un polinizador siempre será un visitante floral por defecto, no así un visitante floral que muchas veces es oportunista, no cuenta con los atributos morfológicos o biológicos, e incluso puede ser un fitófago polenófago (se alimenta de polen) (AEE, 2011).

En relación a los colores de las flores, hay que destacar que los insectos no ven el mismo espectro de colores que el ser humano; de hecho, el ojo compuesto de los insectos detecta el UV y IR. Una flor amarilla para nosotros puede ser una flor violeta para una abeja (Sepúlveda, 2022).

Observaciones en terreno indican que el pardo atrae avispas y moscas; el amarillo, azul, violeta y rojo atrae abejas, mariposas y aves; el gris atrae murciélagos, moscas y polillas; y el blanco atrae murciélagos, escarabajos, abejas, polillas y mariposas. Pensando solo en las abejas, son atractivas para ellas flores de: cosmos, menta, Aster, lavanda, cartuchitos, maravilla, tomillo, Ageratum, caléndula, verbena, Hebe, primula, Clematis, Digitalis, Crocus, entre otras (Sepúlveda, 2022 y Juste, 2021).

Hymenoptera y sus polinizadores

En Chile, este orden de insectos está constituido por abejas y abejorros introducidos, abejas y abejorros nativos, hormigas, avispas y otros. Su cuerpo incluye cabeza subtriangular, antenas geniculadas, ojos reniformes de tamaño medio, piezas bucales mordedor-lamedor, 4 alas (las 2 posteriores son más pequeñas), propódeo (cintura) y abdomen curvo. Su cuerpo es piloso a



Figura 6. Dos estilos de insectos polinizadores, la abeja melífera y una mosca florícola (mosca abeja). Fuente: fotografías libres CANVA.

hirsuto y sus patas están habilitadas para la colecta de polen (colectoras); biológicamente, al aproximarse o alejarse de una flor, sus movimientos son lentos, exploratorios y ruidosos (Sepúlveda, 2022; MMM, 2020). Ver Figura 7.



Figura 7. Principales familias de abejas nativas en Chile. Fuente: <https://agrojardin.net/chile-las-abejas-nativas-pueden-mejorar-la-productividad-de-la-fruta-de-los-cerezos-aguacates-y-almendros>.

sus patas están habilitadas para la colecta de polen (colectoras); biológicamente, al aproximarse o alejarse de una flor, sus movimientos son lentos, exploratorios y ruidosos (Sepúlveda, 2022; MMM, 2020). Ver Figura 7.

Nota: la abeja común o melífera es mucho más exigente para salir a volar y visitar flores, no poliniza en cualquier condición climática (mucho calor o frío, niebla, viento, etc.). En cambio, nuestras abejas nativas son de mayor adaptación. Por esto mismo, la investigación en ellas ha aumentado en los últimos años, pensando en la polinización de flora nativa (Reyes y Cano, 2000).

Diptera y sus polinizadores

En Chile, este orden de insectos está constituido por moscas diversas, moscas sírfidas, moscas taquínidas, moscas tefrítidas, coliguachos, zancudos y otros. Su cuerpo incluye cabeza

semiesférica, antenas cortas (aristadas), ojos compuestos grandes, piezas bucales chupadoras en trompa, 2 alas funcionales y 2 balancines, no siempre se visualiza cintura y abdomen de forma y tamaño variables. Su cuerpo es piloso, con mayor densidad de setas en el tórax y sus patas son posorias, no colectoras; biológicamente, al aproximarse o alejarse de una flor, sus movimientos son rápidos y, a veces, geométricos (Sepúlveda, 2022; MMM, 2020). Ver Figura 8.



Figura 8. Principales especies de moscas florícolas en Chile. Fuente: Moscas Florícolas de Chile.

Lepidoptera y sus polinizadores

En Chile, este orden de insectos está constituido por mariposas y polillas. Las mariposas, normalmente de colores vistosos y diurnas, suelen visitar muchas flores, en algunos casos solo algunas de ciertas familias o especies; las polillas, de colores oscuros y hábitos nocturnos, excepcionalmente visitan flores durante el día

(suele ser el macho) y pueden ser interesantes polinizadores nocturnos (Sepúlveda, 2022).

Su cuerpo incluye cabeza redondeada a ancha, antenas clavadas (terminada en una maza), ojos compuestos grandes, piezas bucales chupadoras en espiritrompa, 4 alas, cuerpo estilizado, cintura y un abdomen largo. Su cuerpo es piloso, con mayor densidad de setas en el tórax y sus patas son posorias, no colectoras; biológicamente, al aproximarse o alejarse de una flor, sus movimientos son pausados y ondulantes, salvo excepciones (MMM, 2020).

Coleoptera y sus polinizadores

En Chile, este orden de insectos está constituido por escarabajos, pololos y otros, destacando los escarabajos bupréstidos, pololos melíridos y escarabajos cléridos. Su cuerpo incluye una cabeza ancha o pequeña bien definida, antenas variables (aserradas, moniliformes, clavadas), ojos compuestos grandes, piezas bucales mordermasticador, 4 alas (2 élitros y 2 membranosas), poseen falsa cintura y un abdomen de forma y tamaño variables. Su cuerpo suele ser piloso, pero hay excepciones y sus patas son caminadoras, no colectoras; biológicamente, al aproximarse o alejarse de una flor, sus movimientos son lentos, torpes y ruidosos (Sepúlveda, 2023 y 2022; MMM, 2020).

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

- **Alemañy, C.** (2022). Adriana Hoffmann, la voz de las plantas nativas de Chile. Disponible en: <https://mujeresconciencia.com/2022/12/21/adriana-hoffmann-la-voz-de-las-plantas-nativas-de-chile/>
- **Almeida, S.** (2018). Sistema de los tres dominios de Woese. Disponible en: <https://knoow.net/es/ciencias-tierra-vida/biologia-es/sistema-los-3-dominios-woese/>
- **Angulo, E.** (2015). El caso de Rachel Carson. Disponible en: <https://mujeresconciencia.com/2015/06/22/el-caso-de-rachel-carson/>
- **Arija, C.** (2012). Taxonomía, Sistemática y Nomenclatura, herramientas esenciales en Zoología y Veterinaria REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 13, núm. 7, julio. Veterinaria Organización. Málaga, España.
- **Bastías, A. y Roco, P.** (2020). Biodiversidad y Plantas Nativas. Versión pdf, 96p.
- **AEE, Asociación Española de Entomología.** (2011). Polinizadores y Biodiversidad. Proyecto Apolo, observatorio de agentes polinizadores. Versión pdf, 160p.
- **Baez, A.M. y Marsicano, C.** (2005). El Reino Animal. En: Los Invertebrados Fósiles, pp: 47-64.
- **Ellena, M.; González, A.; Sandoval, P. y Escobar S.** (2015). Polinización. En: Cultivo del Avellano Europeo en Chile, capítulo 12, pp: 372-398.
- **Fundación Aquae.** (2022). Edward O. Wilson, el gran defensor de la biodiversidad. Disponible en: <https://www.fundacionaquae.org/edward-wilson-biodiversidad/#:~:text=Tambi%C3%A9n%20Wilson%20fue%20el%20encargado,llegar%20a%20los%20mismos%20ecosistemas%E2%80%9D>
- **INECC, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.** (2014). Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental. Versión pdf, 782p.
- **Juste, I.**(2021). Plantas y flores que atraen abejas. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/plantas-y-flores-que-atraen-abejas-1669.html>
- **Manzur, Ma. I** (2005). Situación de la Biodiversidad de Chile. Desafíos para la Sustentabilidad. Versión pdf, 208p.
- **MMA, Ministerio del Medio Ambiente** (2018). Guía de apoyo docente en Biodiversidad. División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana. División de Recursos Naturales y Biodiversidad. Gobierno de Chile. Versión pdf, 123p.
- **MMA, Ministerio del Medio Ambiente** (2019). 6to. Informe Nacional de Biodiversidad de Chile. Versión pdf, 220p.
- **MMA, Ministerio del Medio Ambiente** (2020). Guía de Bolsillo: Insectos Polinizadores Nativos de la Zona Central de Chile. Especialistas y co-autores: Víctor Monzón, Luisa Ruz, Rodrigo Barahona, Vanessa Durán, Cristian Villagra, Patricia Henríquez-Piskulich y Patricia Estrada. Proyecto GEFSEC ID 5135. Santiago, Chile. 68p.

- **Morales, N.** (2011). ¿Qué es un bioindicador?. Aprendiendo a partir del ciclo de indagación guiada con macro invertebrados bentónicos. Propuesta Metodológica. Versión pdf, 64p.
- **National Geographic.** (2021). Thomas Lovejoy, el padre de la "diversidad biológica", muere a los 80 años. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.es/animales/2021/12/thomas-lovejoy-el-padre-de-la-diversidad-biologica-muere-a-los-80-anos>
- **Reyes, J.L. y Cano, P.** (2000). Manual de Polinización Apícola. La polinización de los cultivos por abejas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Versión pdf, 58p.
- **Rodríguez, H.**(2023). Lynn Margulis, la bióloga que reinterpreto la evolución. Disponible en: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/lynn-margulis-biologa-que-reinterpreto-evolucion_19600
- **Sepúlveda, R.** (2022). Apuntes de la cátedra de Sanidad Vegetal, semestre primavera. Universidad Tecnológica de Chile (Inacap). Versión pdf, 180p.
- **Sepúlveda, R.** (2023). Coleoptera Neotropical: una mirada rápida a los escarabajos de Chile. En: Rev. Mundo Artrópodo 15, junio, pp: 16-20.
- **Yonca, S.** (2020). Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Introducción a los Invertebrados. Hoja Técnica de Divulgación Científica 19, enero-junio. Versión pdf, 8p.
- **García Moreno, A. et al.** (2012). Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Artrópodos Insectos. En: Reduca (Biología). Serie Zoología. 5 (3): 42-57, 2012.
- **Viejo, J.L. y Ornos, C.** (1997). Los Insectos Polinizadores: una aproximación antropocéntrica. En: Los Artrópodos y el Hombre, boletín SEA N°20: 71-74.
- **WWF, World Wildlife Fund** (2022). Informe Planeta Vivo 2022. Hacia una sociedad con la naturaleza en positivo. Almond, R.E.A.; Grooten M.; Juffe Bignoli, D. y Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suiza. Versión pdf, 59p.
- **Zumbado, M. A. y Azofeifa, D.** (2018). Insectos de Importancia Agrícola. Guía Básica de Entomología. Heredia, Costa Rica. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). Versión pdf, 204p.

Daños en especies del género *Eucalyptus* provocados por *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera, Cerambycidae).



5477486

Galerías nutricias provocadas por larvas de *P. semipunctata* en tronco de eucalipto (izq.) y adulto de *P. semipunctata* (dcha). Autor: Andrés Ramírez Mora y Steven Valley, Departamento de Agricultura de Oregón, Bugwood.org.

Andrés Ramírez Mora

El género *Eucalyptus*, originario de Australia, ha sido introducido en muchos países debido a su elevada productividad y a su excelente capacidad de adaptación, ya que tradicionalmente ha estado libre del ataque de plagas en las áreas de expansión. De hecho, hasta la aparición de *Phoracantha semipunctata*, estos árboles apenas habían sufrido el ataque de plagas en la península ibérica (Cadahia, 1981).

Phoracantha semipunctata (Coleoptera, Cerambycidae) es un insecto xilófago procedente de Australia que se ha ido propagando por numerosos países del mundo a través del comercio de madera de *Eucalyptus*, y cuya presencia en

España se detectó en junio de 1981 en la provincia de Huelva. Actualmente puede certificarse su presencia en todos los países con plantaciones de este género. *Phoracantha semipunctata* es específico del género *Eucalyptus*, atacando prácticamente a todas sus especies, con mayor o menor intensidad en función del estado vegetativo del árbol. En este artículo nos centraremos en la biología y lucha contra *P. semipunctata* en el suroeste español, debido a la importancia económica del eucalipto en esta zona y los daños que puede provocar este insecto en las masas forestales de eucaliptos. En esta región, prácticamente el 80% de las plantaciones están formadas por *E. globulus* y *E. camaldulensis*.

Descripción

El adulto (imagen 1 y 2) con un tamaño de 15 a 30 mm de longitud y 10 mm de anchura, presenta un color que oscila entre el pardo y el marrón rojizo. Cabeza con fuertes mandíbulas, ojos escotados y largas antenas que sobrepasan al abdomen, de mayor longitud en los machos que en las hembras. Protórax rugoso sobre el que destacan dos protuberancias de forma más o menos cónica. Una vellosidad marrón-rojiza recubre el mesotórax y metatórax. Los élitros son apuntados, acaban en un par de espinas más prominentes al exterior, asentadas sobre dos manchas semielípticas de color claro. Poseen también una mancha a modo de franja central de color amarillo-marfil sobre la que se dibuja una línea quebrada oscura, que atraviesa a la anterior transversalmente. En la hembra es más patente el último segmento del abdomen sobresaliendo bajo el extremo inferior de los élitros.



Imagen 1 y 2: adulto de *Phoracantha semipunctata*. Autor: Steven Valley, Departamento de Agricultura de Oregón, Bugwood.org.

La puesta es de tamaño irregular, se compone de 30 a 110 huevos dispuestos en grupos con una distribución característica en forma de abanico y, con menos frecuencia, en hileras irregulares, siempre en una sola capa. Los huevos son de forma subcilíndrica, de polos apuntados, color amarillo pálido y no más de 3 mm de longitud.

La larva es ápoda, cilíndrica y algo aplastada dorsalmente, típica de la familia Cerambycidae, de color blanco pálido. Posee una apariencia robusta, con fuertes mandíbulas y, al final de su desarrollo, pueden llegar a alcanzar los 50 mm.

Pupa libre, de unos 25-30 mm de longitud. La cámara de pupación se localiza al final de la galería larvaria en el interior del fuste, en posición vertical. Nada más construida ésta, la pupa es de color blanco, iniciándose posteriormente la pigmentación, hasta transformarse en un insecto perfecto.

Biología y comportamiento

El ciclo biológico de esta especie ha sido ampliamente estudiado en las diferentes regiones donde el insecto se ha mostrado más agresivo, presentando por lo general **dos generaciones anuales**, parcialmente solapadas, en aquellas regiones con climas que ofrecen condiciones térmicas favorables, como el mediterráneo y los climas templados. En el **sur de la península ibérica** presentan **ciclos bianuales** (de marzo a julio y de agosto a febrero). Por el contrario en el **norte e interior peninsular** habitualmente solo se da **una generación al año** y coincide con la época de condiciones meteorológicas más favorables, avanzada la primavera y el verano.

Una característica notable de *P. semipunctata* es el amplio **periodo de vuelo de los adultos**, que puede llegar a extenderse de manera ininterrumpida desde marzo a noviembre, si bien, dependiendo de las características climáticas particulares del año, puede llegar a observarse la emergencia de los imagos de la generación invernante en el mes de febrero. El periodo **libre de emergencias** del imago ha sido caracterizado por aquel periodo del año con **temperaturas medias inferiores a 15°C**, umbral térmico que detiene el desarrollo de la prepupa.

Los adultos de *P. semipunctata* tienen una actividad fundamentalmente nocturna, permaneciendo durante el día ocultos bajo la corteza, en las hendiduras del tronco o entre la hojarasca, pudiéndose encontrar en campo durante todas las estaciones del año, incluso en invierno, aunque en este caso en menores cantidades. Su vida media es variable entre unos 40 días en verano y 180 días la generación invernante. La hembra efectúa la **puesta** bajo la corteza de aquellos árboles que se encuentran debilitados o semisecos por cualquier motivo, nunca sobre los árboles ya secos y raramente sobre los vigorosos. También se encuentran estas puestas en la cara inferior de los troncos apeados en contacto con el suelo. La fecundidad de la hembra se estima en unos 300 huevos distribuidos en sucesivas puestas de menor tamaño conforme aumenta la edad del imago. Para la **primera generación**, el tiempo aproximado que transcurre hasta la eclosión de los huevos es de entre 8 y 12 días.

Las **larvas** recién nacidas penetran inmediatamente en la corteza, de cuyo conjunto se nutren iniciando así la formación de las **galerías nutricias** y dando lugar al daño característico que acaba por secar el árbol destruyendo completamente la corteza que se desprende generalmente al final. La duración de la fase larvaria de la primera generación es de entre 4 y 6 meses. Cuando la larva se encuentra totalmente madura, penetra en la madera para **pupar**, taponando el agujero con serrín y dando lugar más tarde al adulto, que sale al exterior del árbol a través de los típicos **agujeros de emergencia**, con forma elíptica, de unos 8-10 mm. de largo y 4-5 mm. de ancho. La **fase de pupación** de esta generación suele ser muy corta, comenzándose a registrar las primeras emergencias de la **segunda generación** a finales de mayo o comienzos del mes de junio.

Las últimas puestas de esta **primera generación**, realizadas en los meses de junio y julio, darán lugar a imagos durante el inicio del otoño, debido al acortamiento de todos los estadios. Sin embargo, una proporción de individuos correspondiente a las últimas puestas de este periodo, invernaran en estado de larva o pupa, para comenzar a emerger en la primavera del año siguiente. Las puestas de los adultos de la **segunda generación** evolucionan de forma más rápida debido a las elevadas temperaturas del verano. La eclosión de los huevos

tiene lugar a los 2-4 días desde la ovoposición. Sin embargo, las larvas de esta **segunda generación** encuentran más dificultad para su desarrollo debido al descenso de temperaturas durante el otoño, constituyéndose así la **generación invernante** que alargará el estado larvario hasta los meses de febrero y marzo del año siguiente. Será entonces cuando tenga lugar la pupación y la posterior emergencia de los adultos durante la primavera.

Daños

P. semipunctata alcanza el umbral de plaga sobre distintas especies del género *Eucalyptus*. En su área de origen, *P. semipunctata* ataca sobre todo a árboles muertos y abatidos, sin embargo, en todos aquellos países donde ha sido introducido, el **cerambícido** acaba atacando tanto a árboles en pie como a madera muerta con corteza. Ataca principalmente a **árboles debilitados** con diámetros medios comprendidos entre 4 - 5 cm y más de 1 m, con preferencia por los de mayor dimensión.

Entre las especies del género *Eucalyptus* se pueden describir distintas respuestas de rechazo a la penetración de las larvas, lo que hace posible su clasificación atendiendo al grado de susceptibilidad. Entre las **especies más susceptibles** en la región del suroeste español se encuentran *E. globulus*, *E. camaldulensis*, *E. viminalis*, *E. gomphocephala*, *E. saligna*, *E. cinerea* y *E. tereticornis*; mientras que *E. cladocalyx* y *E. xyderoxylon* se encuentran entre las que ofrecen **mayor resistencia**. Sin embargo, para *P. semipunctata* no parece existir diferencias significativas entre las distintas especies a la hora de **elegir su huésped**. En **Andalucía**, debido a su importancia económica, cabe destacar los daños sobre *E. globulus* y *E. camaldulensis*.

Las **larvas**, al alimentarse del **floema** y de capas de la corteza interior, inician la formación de las **galerías nutricias** que provocan el decaimiento del árbol y que finalmente pueden desencadenar la muerte del ejemplar atacado cuando el anillamiento es completo. Estas **galerías** llegan a recorrer hasta más de **50 cm** desde el punto de penetración de las larvas y su patrón de distribución y forma dependen en gran medida del vigor del árbol. Así, sobre

madera muerta las **galerías** son principalmente longitudinales, mientras que sobre árboles vivos predominan las que circundan o anillan parcialmente el floema. Estas galerías afectan a las propiedades **mecánicas** de la madera, depreciándose su valor comercial.



Imagen 3. Detalle de galerías nutricias provocadas por larvas de *P. semipunctata*. Autor: Andrés Ramírez Mora.

Una vez la larva completa su ciclo, el adulto sale al exterior provocando el característico **agujero de emergencia**. Sobre ejemplares vivos, la manifestación externa del ataque es la exudación de **quino** por parte del árbol para taponar las vías al exterior abiertas por las larvas, consiste en una gomorresina polifenólica que rápidamente se torna en color marrón oscuro debido a procesos de oxidación, y que acaba por impregnar la corteza exterior del árbol dificultando el desprendimiento de las capas de corteza muerta. Otros signos son la presencia de ramas, follaje o ápices decolorados o secos y por abundante rebrote en ejemplares muy afectados. En ocasiones, la **muerte del árbol no ocurre de manera inmediata**, y ésta sobreviene después de reiterados ataques en ciclos o años sucesivos que acaban debilitando al árbol por completo. Este fenómeno se observa claramente,

en un corte transversal del fuste, en la aparición de distintos anillos oscuros y concéntricos de quino, correspondientes a los distintos ataques sufridos por el árbol.

En un estudio realizado en la provincia de **Huelva entre los años 1983 y 1984** sobre los **daños** ocasionados por *P. Semipunctata* (González Tirado, 1986) se extraen las siguientes conclusiones: El número de hectáreas perdidas por ataques del insecto ascienden en 1.983 a 6.682 y a 5.744 en 1.984, lo que representa un daño del 3,12 y 2,68 % respectivamente. En **términos económicos**, los perjuicios ocasionados ascienden a 2,5 millones de € en 1.983 y 2,2 en 1.984. En función de estos datos, puede estimarse que las pérdidas ocasionadas en las 300.000 Ha. de *Eucalyptus* en todo el suroeste español, alcanzan los 3,5 millones en 1.983 y 3,1 en 1.984.

En las imágenes que se muestran a continuación, se pueden observar con nitidez los agujeros de salida de los adultos y el desprendimiento final de la corteza que acompaña a este proceso.



Imagen 4. Galerías de larvas de ultima edad. Se observa el desprendimiento de la corteza característico que acompaña a este proceso. Autor: Andrés Ramírez Mora.

Métodos de lucha

González Tirado (1984), comenta las principales causas que **dificultan la lucha** contra esta importante plaga de los eucaliptos: **En primer lugar**, las condiciones climáticas adversas, con frecuentes periodos de sequía, unido a unas características edafológicas deficientes han dado lugar a plantaciones debilitadas y, por tanto, a condiciones óptimas de propagación para la plaga. **En segundo lugar**, la biología de este insecto hace inaccesible las larvas a cualquier tratamiento convencional de tipo químico, y por otra parte, el tratamiento de los adultos se hace inviable en la práctica dado el amplio e ininterrumpido periodo de emergencias.

En un primer momento, la única forma práctica que existía para luchar contra la plaga fue la instalación masiva y sistemática de **árboles cebo**, combinada con la eliminación invernal de los árboles atacados. Esta técnica se basa en la elevada capacidad de **atracción de los imagos** que poseen los árboles **recién apeados**, conservando esta capacidad durante semanas. Este método de control se reveló, para muchos lugares, como inabordable económicamente desde el punto de vista de la rentabilidad de las plantaciones. En la provincia de **Huelva** se han efectuado exhaustivos estudios relacionados con el control de la plaga por medio de estos árboles cebo, así como campañas de instalación masivas durante la década de los 80 y principios de los 90 (González Tirado, 1990). Los resultados obtenidos muestran una considerable eficacia de esta técnica combinada con acciones de tipo preventivo. Según la guía para la **gestión integrada de plagas** en eucaliptos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2018) se deben instalar **árboles cebo** a una densidad de **uno cada 100 ha** en plantaciones ligeramente atacadas y **uno cada 25 ha** en las gravemente dañadas.

Los tratamientos con mayor efectividad pasan por acciones de **tipo preventivo**. Prácticas selvícolas adecuadas y la **eliminación de los árboles** muertos resultan indispensables, de cara a mantener un elevado vigor de la masa, condición que otorga a los árboles la facultad de no ser elegidos por las hembras de *P. semipunctata* como

como hospederos para su progenie. Es decir, los adultos sólo localizan sus puestas sobre **la corteza de árboles debilitados o sometidos a fuerte estrés**, como ocurre en árboles recién cortados. Por este motivo se hace necesario el **descortezado de la madera apeada** en un plazo de tiempo, de acuerdo con la estación del año, que impida a la plaga completar su desarrollo larvario. Se deben **vigilar** los árboles que presentan un estado fisiológico deficiente, con secreciones gomosas, con la corteza astillada, o con mordeduras de penetración de las larvas en el sitio donde se ha efectuado la puesta.

Además de las anteriores medidas de control, se hace necesaria la **selección de individuos resistentes a la plaga**, su propagación masiva y la sustitución progresiva de las masas con este nuevo material vegetativo. La **mejora genética** tiene por tanto muchas posibilidades, a la vez que un elevado peso específico, dentro de un programa de lucha integrada contra la plaga. Hay que destacar que en la provincia de Huelva se han seleccionado, dentro de las masas locales, clones de *Eucalyptus globulus* resistentes a la plaga, que en la actualidad son propagados vegetativamente de forma masiva (Junta de Andalucía, 2005).

Por último, la **lucha biológica** representa un complemento de gran importancia de cara a conseguir un verdadero control integrado de la plaga. Hasta 1992, en los lugares donde fue introducido *P. semipunctata* no se detectaron enemigos naturales eficientes para el control poblacional del insecto. Sin embargo, tras el descubrimiento de *Avetianella longoi* en 1992, la situación cambió drásticamente. *Avetianella longoi* (Hymenoptera: Encyrtidae) es un parasitoide **oófago** de *P. semipunctata*.

El motivo de la elección generalizada de esta especie de entre los 18 himenópteros parasitoides del género *Phoracnatha* radica principalmente en las siguientes ventajas (Austin et al, 1994):

- Se trata de un parasitoide oófago primario de *P. semipunctata*. Controla la población del huésped en el estado inicial de su ciclo biológico, antes de que el estado larvario provoque los daños.
- Presenta superparasitismo exitoso.

- Presenta una elevada eficiencia localizadora de las puestas del huésped, habiéndose constatado tasas de parasitación elevadas (75-90 %) en situaciones naturales.
- La duración de su ciclo biológico es muy corto en relación con la de su huésped.

Por todo esto, resulta muy interesante la introducción y expansión de esta avispa a través de sueltas masivas en localizaciones donde aun no se encuentre presente o su presencia necesite ser reforzada.

En un estudio desarrollado en la provincia de **Huelva entre el 2002 y 2004** (Borrajo et al, 2006) en el que se analizaron la evolución de parámetros poblacionales y parasitismo de sendas poblaciones de insectos, se concluyó, que si bien el control biológico ha tenido una tendencia al alza en los últimos años, sería mejorable aumentando la cantidad y optimando la ubicación estratégica de los focos en las parcelas en las que se realizan periódicamente sueltas controladas del parasitoide, ya que la población plaga parece estar en expansión y podría concluirse que la población del parasitoide aún no se ha establecido con éxito en la zona estudiada.

Bibliografía

- **AUSTIN, A.D; QUICKE, D. L. J. & MARSH, P. M.** (1994). The hymenopterus parasitoids of eucalypt longicorn beetles, *Phoracantha* ssp. (Coleoptera: Cerambycidae) in Australia. Bulletin of Entomological Research (1994) 84: 145-174.
- **BORRAJO, P; MANTECAS, C; RUIZ, F.** (2007). Seguimiento del control biológico de *Avetianella longoi* sobre *Phoracantha semipunctata* en la provincia de Huelva entre los años 2002 y 2005. Boletín del CIDEU 4:29-40 (2007).
- **BORRAJO, P; OCETE, R; LOPEZ, G & RUIZ, F.** (2006). Control biológico de *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera, Cerambycidae) por *Avetianella longoi* (Hymenoptera, Encyrtidae) en la provincia de Huelva. Bol. San. Veg. Plagas, 32: 581-594.
- **BOUVET, J.** (2011). Manual de insectos asociados al cultivo del eucalipto. Ediciones INTA.
- **CADAHIA, D.** (1981). *Phoracantha semipunctata*. Una nueva plaga de los eucaliptos en España. Agricultura, 592: 845-848.
- **EL YOUSFI, M.** (1989). Las bases de la lucha selvícola contra *Phoracantha semipunctata*. Bol. San. Veg. Plagas, 15(2): 129-137.
- **GONZÁLEZ TIRADO, L.** (1984). Lucha contra *Phoracantha semipunctata* en el Suroeste español. Bol. Serv. Plagas, 10:185-204.
- **GONZÁLEZ TIRADO, L.** (1986). *Phoracantha semipunctata*: Daños ocasionados en la provincia de Huelva durante 1983 y 1984. Valoración económica. Bol. San. Veg. Plagas, 12: 147-162.
- **GONZÁLEZ TIRADO, L.** (1990). Algunos aspectos prácticos sobre la utilización de arboles cebo en la lucha contra el perforador del eucalipto *Phoracantha semipunctata*. Bol. San. Veg. Plagas, 16 (2): 529-542.
- **JUNTA DE ANDALUCÍA.** (2005). *Phoracantha semipunctata*. Ficha N.º 4. Consejería de Medio Ambiente.
- **MANSILLA, P; PEREZ, R; RUIZ, F & SALINERO, C.** (1999). *Avetianella longoi*, parásito de huevos de *Phoracantha semipunctata*: primera cita de su presencia en España y bases para la puesta en practica del control biológico del xilófago. Bol. San. Veg. Plagas, 25: 515-522.
- **MAPA.** (2018). Guía de gestión integrada de plagas. Eucalipto.
- **ROMANYK, N & CADAHIA, D.** (2002). Plagas de insectos de las masas forestales. Sociedad española de ciencias forestales.
- **SAIZ, J.A. & RODRIGUEZ, J.A.** (1991). Presencia de *Phoracantha semipunctata* sobre *Eucaliptus globulus* en Cantabria (España). Bol. San. Veg. Plagas, 17: 417-422.
- **VILLALVA, S.** (2012). Plagas y enfermedades de los jardines. Ediciones MP.

GARRAPATAS DURAS (ACARI: IXODIDAE) EN EL GANADO OVINO DE LA PROVINCIA DE CASTELLÓN

Leire Intxausti Txertudi, Javier García Sanz, Marilena Garijo Toledo*, Pedro María Alarcón-Elbal, Alejandra Escudero Cervera & Ana Elena Ahuir Baraja*

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), Universidad CEU Cardenal Herrera, 46115 Valencia, España

Autoras para correspondencia: marilena@uchceu.es, ana.ahuir@uchceu.es

Las garrapatas (Acari: Ixodoidea) son uno de los vectores más importantes en la transmisión de patógenos al ganado, las mascotas y al ser humano, destacando por su papel fundamental en el ciclo de diversas zoonosis (Jongejan & Uilenberg, 2004; Cutler et al., 2021). Estos arácnidos poseen una amplia distribución mundial y son responsables de la circulación de enfermedades, tanto exóticas como endémicas, a numerosos hospedadores vertebrados. En las últimas décadas, como resultado de acontecimientos como la deforestación, el cambio climático, las crisis económicas y la globalización, entre otros, se ha observado un incremento en el número de patógenos y la incidencia de enfermedades transmitidas por garrapatas (Colwell et al., 2011; Dantas-Torres et al., 2012; Medlock et al., 2013). En concreto, el cambio climático parece tener un impacto clave en la distribución geográfica de dichos vectores (Estrada-Peña, 2015).

Estos artrópodos y los patógenos que vehiculan constituyen una preocupación importante para la salud, el bienestar y la productividad del ganado en la región mediterránea, provocando bajas, además de cuantiosas pérdidas económicas (Saratsis et al., 2022). En este sentido, cabe mencionar que son transmisores de numerosas enfermedades de gran relevancia sanitaria como la fiebre Q (*Coxiella burnetii*), la rickettsiosis (*Rickettsia* spp.), la enfermedad de Lyme (*Borrelia burgdorferi*) y la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo (virus de la fiebre hemorrágica Crimea-Congo), las cuales

pueden afectar, asimismo, a los seres humanos. De hecho, entre 2013 y 2022 se confirmaron un total de 12 casos con cuatro fallecimientos en España a causa de esta última enfermedad vírica (Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitaria, 2022).

En España se han descrito varios géneros de garrapatas de la familia Ixodidae, también conocidas como “garrapatas duras”, implicados en el contagio de patógenos en diferentes zonas geográficas, involucrando a distintos hospedadores, tanto domésticos como silvestres (Estrada-Peña, 2015; Lledó et al., 2021). Sin embargo, existe poca información sobre los géneros y especies que parasitan a los pequeños rumiantes en el Levante peninsular. Por todo ello, se planteó examinar un hospedador habitual, como es la oveja (*Ovis aries*), en la provincia de Castellón, para contribuir al conocimiento sobre estos importantes vectores en el este peninsular.

El objetivo de este trabajo fue conocer el grado de parasitación por garrapatas ixodidas del ganado ovino en la provincia de Castellón (Comunidad Valenciana), mediante la identificación a nivel de género de los ejemplares recogidos, así como estudiar su prevalencia y carga, con la finalidad de analizar el riesgo potencial de estos ixodidos como vectores de agentes zoonóticos en la zona de estudio.

Material y métodos

Se trata de un análisis preliminar basado en un estudio por conveniencia, a partir de un diseño observacional y un alcance descriptivo, llevado a cabo entre los meses de febrero de 2022 y enero de 2023. La investigación contempló el muestreo de garrapatas en ovejas destinadas al desvío procedentes de diferentes explotaciones de la comarca de Els Ports, al norte de la provincia de Castellón, situada al este de la península ibérica. Es la segunda provincia más montañosa de España en la que las estribaciones del sistema Ibérico conforman los parajes naturales del Maestrazgo por el norte y la Sierra de Espadán por el sur. En esta provincia hay censadas unas 52 explotaciones de ganado ovino, sumando un total de 16.248 cabezas (INE, 2023).

La toma de muestras consistió en la recogida de garrapatas en ovejas que se examinaron externamente de forma exhaustiva, como parte de las prácticas regladas en la sala de necropsias del Hospital Clínico Veterinario de la CEU-UCH. Las garrapatas encontradas se conservaron en etanol al 70 % en recipientes herméticos para su posterior análisis en el laboratorio. Para cada animal, se registró el número de identificación, el estado general y el número de ejemplares de garrapatas encontrados.

Los especímenes se examinaron con un microscopio estereoscópico Olympus SZ61. El estadio, el sexo y el género fueron determinados con la ayuda de la clave de Estrada-Peña et al. (2004).

Resultados

Se examinaron un total de 161 ovejas, de las cuales 40 (24,84 %) estaban parasitadas por alguna garrapata ixódida. La mayoría de ellas se localizó en la cabeza, principalmente en el pabellón auricular, seguida de la zona perianal y los espacios interdigitales. Se contabilizaron un total de 743 ejemplares, de las que 374 fueron hembras adultas (50,33 %), 79 machos adultos (10,63 %), 282 ninfas (37,95 %) y 8 larvas (1,07 %) (**Figura 1**).

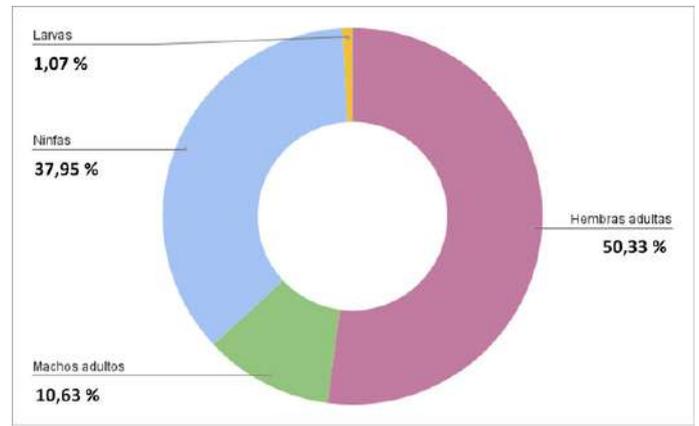


Figura 1. Proporción de estadios y sexos (en adultos) del total de garrapatas capturadas en ovejas (*Ovis aries*) en la provincia de Castellón durante el periodo 2022-2023.

El género más frecuente fue *Haemaphysalis* (35,12 % del total; n = 261), seguido de *Rhipicephalus* (34,45 %; n = 256) e *Ixodes* (26,37 %; n = 196). Se identificaron, además, otros dos géneros minoritarios como *Dermacentor* (3,90 %; n = 29), e *Hyalomma* (0,13 %; n = 1) (**Figuras 2 y 3**).

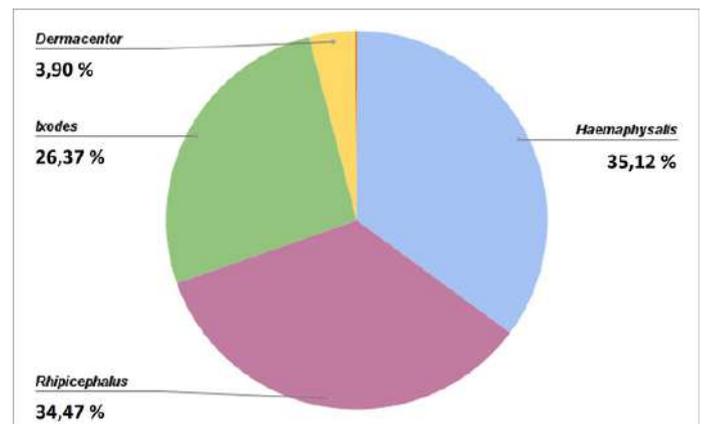


Figura 2. Proporción de géneros de Ixodidae del total de garrapatas capturadas en ovejas (*Ovis aries*) en la provincia de Castellón durante el periodo 2022-2023.

La carga parasitaria media, es decir, la cantidad media de garrapatas encontrada por animal, fue de 18,6 garrapatas por oveja (mín. 23 - máx. 84). Por géneros, dicha carga fue de 10,8 para *Haemaphysalis* (mín. 1 - máx. 31), 9,3 para *Ixodes* (mín. 1 - máx. 31), 7,5 para *Rhipicephalus* (mín. 1 - máx. 84), 4,8 para *Dermacentor* (mín. 1 - máx. 10) y 1 para *Hyalomma* (mín. 1 - máx. 1).

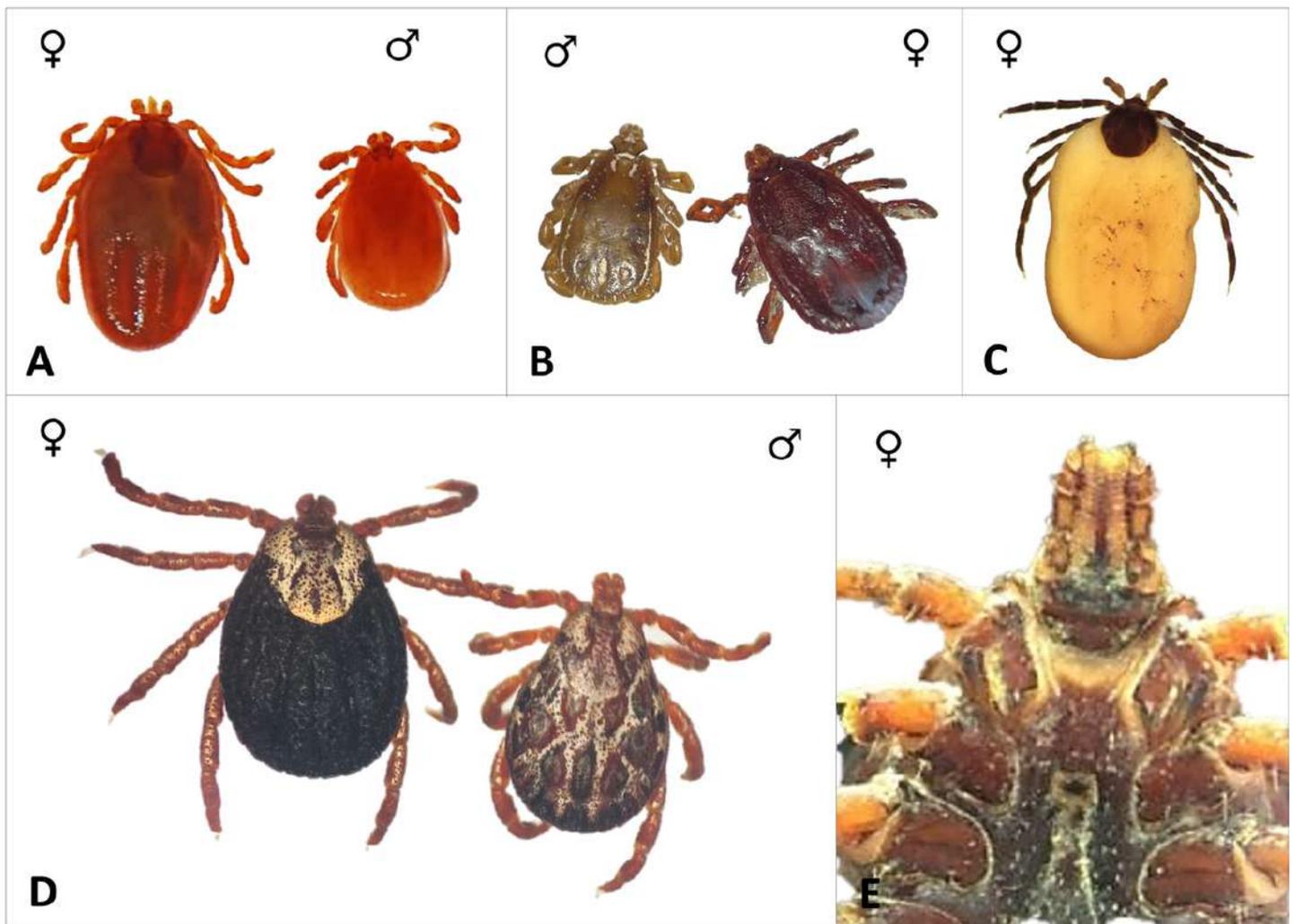


Figura 3. Garrapatas capturadas en ovejas (*Ovis aries*) de la provincia de Castellón durante el periodo 2022-2023. A) *Haemaphysalis* spp.; B) *Rhipicephalus* spp.; C) *Ixodes* sp.; D) *Dermacentor* spp.; y; E) *Hyalomma* sp. (detalle hipostoma).

Con relación al periodo de estudio, se tomaron muestras en dos estaciones completas, primavera y otoño, encontrando un mayor porcentaje de animales positivos en primavera (22/40; 55 %), frente a los datos de otoño (14/40; 35 %). Asimismo, la carga parasitaria media resultó mayor en primavera (11.3 garrapatas/animal) que en otoño (7 garrapatas/animal) (Figura 4).

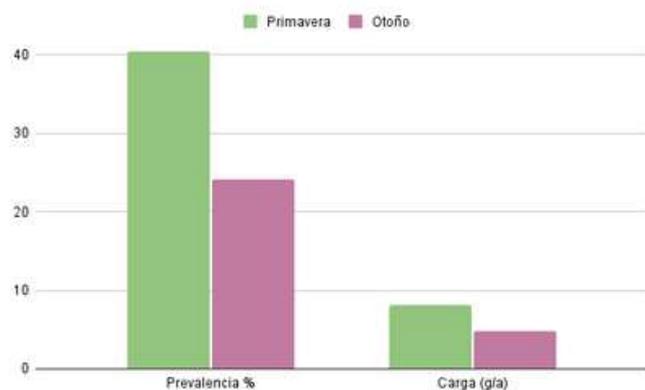


Figura 4. Prevalencia y carga estacional (g/a = garrapatas/animal) en ovejas (*Ovis aries*) de la provincia de Castellón durante el periodo 2022-2023.

Discusión

Las ovejas examinadas en este estudio presentaron un elevado grado de parasitación por garrapatas ixódidas, similar a lo descrito previamente en otras regiones del Mediterráneo (Saratsis et al., 2022). Con relación a los estadios y el sexo de los ejemplares adultos, nuestros datos reflejan la biología característica de las garrapatas descrita en la bibliografía existente (Estrada-Peña et al., 2004). Los estadios larvarios se alimentan de hospedadores de pequeño tamaño, por lo que el bajo número de larvas encontradas en las ovejas corrobora este hecho.

Los cinco géneros identificados en este estudio han sido descritos previamente en proporciones similares parasitando al ganado ovino en España (Estrada et al., 2004; Portillo et al., 2008). En concreto, las garrapatas del género *Hyalomma* son muy abundantes en el centro y suroeste peninsular, siendo las especies principales *H. marginatum* e *H. lusitanicum* (Estrada-Peña et al., 2004). Sin

embargo, coincidiendo con nuestros resultados, son poco frecuentes en el Levante; de hecho, ninguna de estas dos especies, las más importantes desde el punto de vista vectorial, han sido citadas hasta la fecha en la provincia de Castellón, según el ECDC (2023). En este sentido, resulta de gran interés realizar una identificación taxonómica a nivel de especie de los ejemplares capturados con tal de verificar su potencial patógeno.

Para finalizar, epidemiológicamente hablando existe un riesgo de transmisión de bacterias, virus y protozoos a la población, dado que todos estos géneros se han descrito como vectores de alguno de ellos (Lledó et al., 2021). En relación con la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo, el riesgo de que se produzcan más casos esporádicos de transmisión es moderado en zonas donde hay presencia de garrapatas del género *Hyalomma*, y especialmente para la población que resida o frecuente dichas zonas (Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitaria, 2019).

Agradecimientos

Trabajo financiado por los Proyectos de Investigación y Docencia de la CEU-UCH IDOC22-01 e IDOC23-03: "Mapeo e identificación de garrapatas transmisoras de zoonosis en la Comunidad Valenciana".

Bibliografía

Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. (2019). Informe de situación y evaluación del riesgo de transmisión del virus de la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo en España. Madrid. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. (2022). *Detección de casos de Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo en el Bierzo (León)*. Madrid. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

Colwell DD, Dantas-Torres F & Otranto D. (2011). Vector-borne parasitic zoonoses: emerging scenarios and new perspectives. *Vet Parasitol*, 182(1): 14-21.

Cutler SJ, Vayssier-Taussat M, Estrada-Peña A, et al. (2021). Tick-borne diseases and co-infection: Current considerations. *Ticks Tick Borne Dis*, 12(1): 101607.

Dantas-Torres F, Chomel BB & Otranto D. (2012). Ticks and tick-borne diseases: a One Health perspective. *Trends Parasitol*, 28(10): 437-446.

Durden LA. (2006). *Taxonomy, host associations, life cycles and vectorial importance of ticks parasitizing small mammals*. In: *Micromammals and macroparasites: From evolutionary ecology to management* (pp. 91-102). Tokyo: Springer Japan.

Estrada-Peña A. (2015). Orden Ixodida: las garrapatas. *Revista IDE@-SEA*, 13: 1-15.

Estrada-Peña A, Bouattour A, Camicas JL, et al. (2004). *Tick of domestic animals in the Mediterranean region. A guide to identification of species*. Zaragoza: University of Zaragoza.

European Centre for Disease Prevention and Control and European Food Safety Authority. (2023). Tick maps [internet]. Stockholm: ECDC. Disponible en: <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/tick-maps>

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2023). Explotaciones sin tierras, Ganadería, Ganadería: ovinos. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?tpx=11375>

Jongejan F & Uilenberg G. (2014). The global importance of ticks. *Parasitology*, 129 Suppl: S3-14.

Lledó L & Giménez-Pardo C. (2021). Preliminary evidence of *Rickettsia slovaca* and *Rickettsia conorii* infection in the sera of sheep, dogs and deer from an area of Northern Spain. *Pathogens*, 10(7): 836.

Medlock JM, Hansford KM, Bormane A, et al. (2013). Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe. *Parasit Vectors*, 6: 1.

Portillo A, Santibáñez P, Santibáñez S, et al. (2008). Detection of *Rickettsia* spp. in *Haemaphysalis* ticks collected in La Rioja, Spain. *Vector Borne Zoonotic Dis*, 8 (5): 653-658

Saratsis A, Ligda P, Aal F, et al. (2022). The scenario of ticks and tick-borne pathogens of sheep on a Mediterranean Island. *Microorganisms*, 10: 1551.

Microartrópodos edáficos: microingenieros del suelo

Figuroa Dafne¹; Maruri Daniel²

Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico (DCCPP), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI); Carr Yautepec - Jojutla s/n-km. 85, San Isidro, 62739 San Isidro, Morelos; correo electrónico: ¹dfiguroas2300@alumno.ipn.mx; ²dmaruri@ipn.mx

En el suelo se encuentra una gran diversidad de organismos que, aunque algunos no se logran ver a simple vista, son de suma importancia para que el suelo conserve sus propiedades fisicoquímicas como su fertilidad, la cual es prioridad para el sustento de plantas, que son alimento y/o parte importante de la economía de una comunidad, región o país.

Dentro de esta diversidad edáfica, se encuentran los microartrópodos, que son ácaros oribátidos, colémbolos y proturos, de los cuales el primer y segundo grupo mencionados son los más abundantes en el suelo (Gómez-Anaya et al., 2010).

Ácaros oribátidos: o también conocidos como cryptostigmata, son artrópodos (arthro=articulación,

podos = pies, que significa “patas articuladas”), su cuerpo está dividido en dos regiones: el gnatosoma, que comprende los quelíceros y los pedipalpos; el idiosoma, donde se encuentran los cuatro pares de patas, la abertura genital y la anal (Palacios-Vargas et al., 2014), el cuerpo muy esclerotizado, por lo que se pueden ver de color oscuro. Algunos de estos pueden presentar placas laterales que se llaman pteromorfos (Fig. 1), los cuales parecen pequeñas alas (Palacios-Vargas et al., 2014).

Colémbolos: también conocidos como “springtails” derivado de tail=fúrcula y spring= salto (Fig. 2). Son hexápodos (con tres pares de patas), cuya longitud promedio es de 2mm, sin alas (organismos ápteros) y con las partes bucales dentro de una cavidad (entognatos). Su cuerpo se divide en: a) cabeza,

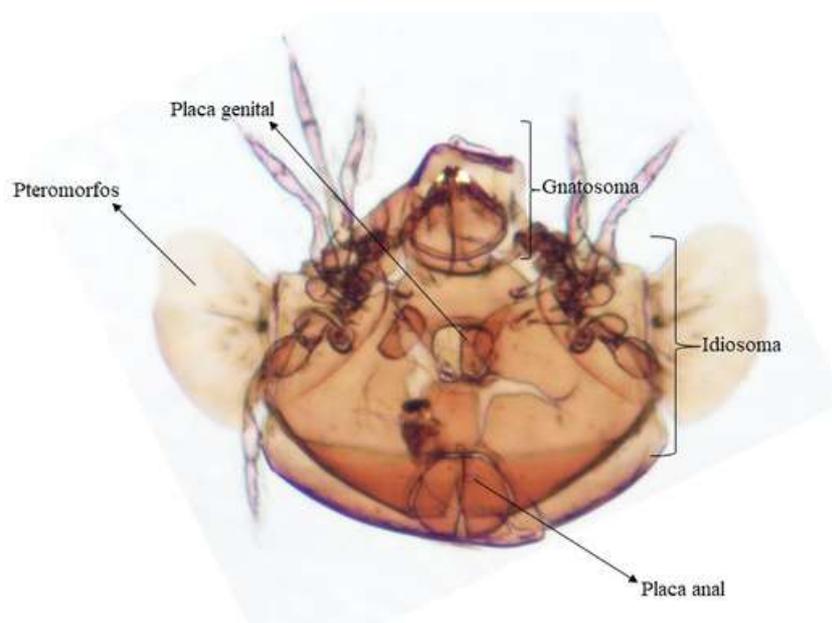


Figura 1. Vista microscópica 5x, morfología general de un oribátido de la familia Galumnellidae. Autora: Dafne Figuroa.

en la cual se encuentra un par de antenas con cuatro artejos y con una diversidad de sedas y sensilas, su función es receptor sensorial, también pueden tener hasta 8 corneolas (carecen de estas algunas especies que habitan en suelos o cuevas), en la base de la cabeza se encuentra un órgano post-antenal el cual cumple la función olfatoria y las partes bucales pueden ser masticadoras o perforadoras; b) tórax, en donde se encuentra los tres pares de patas las cuales están segmentados en seis partes; c) abdomen, en donde en el cuarto segmento se podrá observar la fúrcula (algunas especies que viven en el suelos profundos carecen de esta), les sirve para “brincar” y escapar de sus depredadores y en el quinto se encuentra la abertura genital (Thibaud, 1997; Palacios-Vargas y Mejía Recamier, 2007; Palacios-Vargas, 2014).

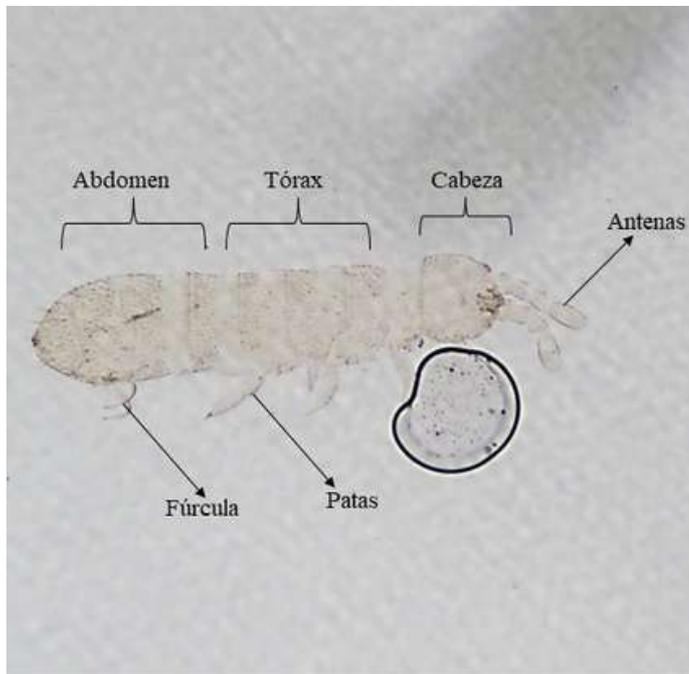


Figura 2. Vista microscópica 5x, morfología general de un colémbolo. Autora: Dafne Figueroa.

Proturos: son hexápodos, entognatos, carecen de alas y antenas, su cuerpo esta poco esclerosado por lo que toman una coloración blanquecina o amarillenta, su talla va de los 0.2 a los 2mm de longitud. El nombre de protura se deriva de pro=hacia adelante y uron=cola. El cuerpo de los proturos se divide en: a) cabeza, la cual se encuentra un par de pseudocelos, mismos que son de importancia taxonómica entre especies; b) tórax, en el que están los tres pares de patas, de estas, el primero es importante ya que cumple la función sensorial en ausencia de antenas, por lo que esta provisto de sedas y sensilas, siendo entonces su

quetotaxia diferentes entre especies, también se puede apreciar dos pares de estigmas respiratorios; c) abdomen, constituido por 12 segmentos, en los primeros tres lleva un par de apéndices, en el segmento ocho se encuentra una estructura llamada banda estriada, en el noveno esta la estructura genital (Palacios-Vargas, 2000; Pass y Szucsich, 2011; Palacios-Vargas y Figueroa, 2014, Galli et al., 2019).

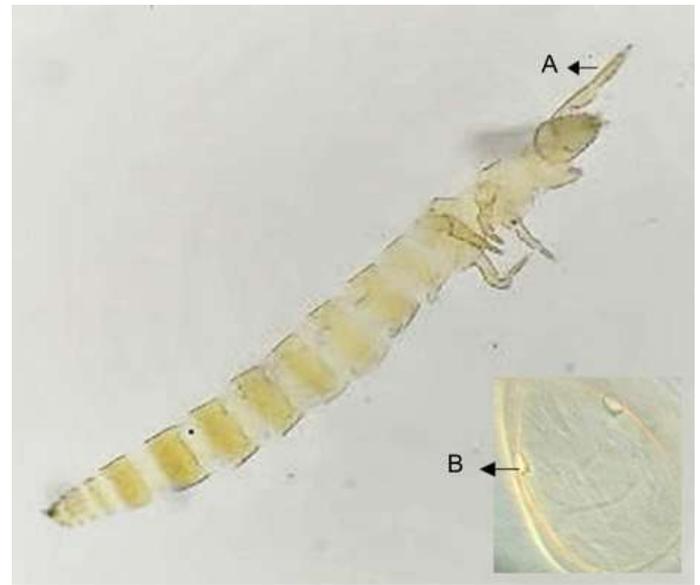


Figura 3. Vista microscópica 40x, morfología general de Protura; A) Primer par de patas y B) Pseudocelo. Autora: Dafne Figueroa.

Como se mencionó anteriormente, de estos tres grupos de microorganismos, los ácaros y colémbolos son los más abundantes en el medio edáfico, pero los tres contribuyen de manera importante a la estabilidad del suelo, ya que intervienen en la regulación poblacional de hongos y bacterias, también participan activamente en la fragmentación y reciclaje de la materia orgánica, así como en la creación de bioporos, aunado a esto, promueven la humificación y ayudan a transportar esporas (Fredes et al., 2009; Cabrera-Mireles et al., 2019).

Estos organismos, en el caso específico de ácaros oribátidos y colémbolos, recientemente se les ha considerado como una herramienta valiosa para identificar la calidad de los suelos, esto es porque su diversidad y abundancia se ven afectadas por las diferentes prácticas antropogénicas (Cabrera, 2012; Ramírez et al., 2014), por ejemplo la producción agrícola (Cabrera-Mireles, et al., 2019), el impacto por el pastoreo de animales que provoca la compactación del suelo y favorece su erosión

(Fredes et al., 2009; García et al., 2023), entre otras. Así mismo, se ha propuesto utilizar a estos organismos como bioindicadores de la calidad edáfica por su alta densidad y su baja tasa metabólica, principalmente, lo cual favorece su utilización (Parisi & Gardi, 2001; Fredes et al., 2009).

Pero para poder llevar a cabo la implementación de estos organismos para el monitoreo de tan valioso recurso, el suelo, se requiere aun de conocer mejor a estos organismos, pues lo que ha dificultado su uso es la compleja taxonomía de estos, así como la limitante información y estudios sobre su ecología. Por lo que se hace una invitación para indagar más sobre estos organismos y aventurarse a formarse como un investigador de microartrópodos edáficos, con el fin de crear más estudios ecológicos y poder aplicar estos organismos a conocer la calidad de los suelos.

Bibliografía

Cabrera, G. (2012). La macrofauna edáfica como indicador biológico del estado de conservación/perturbación del suelo. Resultados obtenidos en Cuba. *Pastos y forrajes*, 35(4), 346-363.

Cabrera-Mireles, H., Murillo-Cuevas, F. D., Villanueva-Jiménez, J., & Adame-García, J. (2019). Oribátidos, colémbolos y hormigas como indicadores de perturbación del suelo en sistemas de producción agrícola. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 6(17), 231-241.

Fredes, N. A., Martínez, P. A., Bernava Laborde, V., & Osterrieth, M. L. (2009). Microartrópodos como indicadores de disturbio antrópico en entisoles del área recreativa de Miramar, Argentina. *Ciencia del suelo*, 27(1), 89-101.

Galli, L., Capurro, M., Colasanto, E., Molyneux, T., Murray, A., Torti, C., & Zinni, M. (2020). A synopsis of the ecology of Protura (Arthropoda: Hexapoda). *Revue suisse de Zoologie*, 126(2), 155-164.

García, A. S., Díaz, B. S., Cuellar, M. D. R. S., & Nuñez, L. E. S. (2023). Impacto ambiental a partir de bioindicadores (microartrópodos y lepidoptera) en el municipio de Texcoco, estado de México. *South Florida Journal of Development*, 4(2), 1012-1020.

Palacios-Vargas, J. G. (2000). Protura y Diplura. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento, 2, 275-281.

Palacios-Vargas, J. G. (2014). Biodiversidad de Collembola (Hexapoda: Entognatha) en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 220-231.

Palacios-Vargas, J. G., & Figueroa, D. (2014). Biodiversidad de Protura (Hexapoda: Entognatha) en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 232-235.

Parisi, V., & Gardi, C. (2001). Use of microarthropods as biological indicators of soil quality: the BSQ synthetic indicator.

Pass, G., & Szucsich, N. U. (2011). 100 years of research on the Protura: many secrets still retained. *Soil Organisms*, 83(3), 309-334.

Ramírez, W., García, Y., Sánchez, S., López, M., & Hernández, L. (2014). Caracterización de la macrofauna edáfica en sistemas de producción intensiva de césped. *Pastos y forrajes*, 37(2), 158-165.

Thibaud, J. (1997). Collembola class ("springtails"). Animal resource and diversity in Africa. Cairo, Egypt: UNESCO-EOL, 2.

Vargas, J. G. P., & Recamier, B. E. M. (2007). Técnicas de colecta, montaje y preservación de microartrópodos edáficos. UNAM, Facultad de Ciencias.

FAMILIAS DE ARAÑAS (PARTE 1)



Introducción

La taxonomía biológica nos sirve para ordenar jerárquicamente a un grupo de organismos emparentados entre sí. Para ello se usan diferentes criterios y cuando un organismo coincide con ciertos caracteres diagnósticos es posible clasificarlo en el árbol taxonómico correspondiente. Las principales categorías taxonómicas que forman este árbol son: reino, filo, clase, orden, familia, género y especie.

Reino	Animalia
Filo	Arthropoda
Clase	Arachnida
Orden	Araneae
Familia	Agelenidae
Género	<i>Eratigena</i>
Especie	<i>E. atrica</i>

Familias del orden Araneae

Los arácnidos incluyen varios tipos de animales. Los pertenecientes al orden Araneae, son conocidos como arañas y componen el orden más numeroso de la clase Arachnida. En la Península Ibérica, en el momento de este artículo, hay citadas 56 familias y más de 1.400 especies. En este artículo nos vamos a centrar en las claves de cada una de las 56 familias, así, familiarizándonos con ciertos caracteres clave, podremos llegar a ubicar a la mayoría de arañas en su familia correspondiente. Muchas veces, para ubicar a un ejemplar en su familia correspondiente, bastará con observar la forma de su cuerpo o la posición de sus ojos y en otras ocasiones necesitaremos buscar varias claves que combinadas nos llevarán a la familia exacta. Conocer las distintas familias y lo que diferencia unas de otras, es un paso muy importante para avanzar en su identificación.



Phlegra blaugrana (Salticidae). Foto de Rubén de Blas.

Familias que conforman el orden Araneae:

- Agelenidae
- Amaurobiidae
- Anyphaenidae
- Araneidae
- Atypidae
- Cheiracanthiidae
- Clubionidae
- Corinnidae
- Cybaeidae
- Dictynidae
- Dysderidae
- Eresidae
- Filistatidae
- Gnaphosidae
- Hahniidae
- Halonoproctidae
- Hersiliidae
- Leptonetidae
- Linyphiidae
- Liocranidae
- Lycosidae
- Macrothelidae
- Mimetidae
- Miturgidae
- Mysmenidae
- Nemesiidae
- Nesticidae
- Oecobiidae
- Oonopidae
- Oxyopidae
- Palpimanidae
- Philodromidae
- Pholcidae
- Phonognathidae
- Phrurolithidae
- Pimoidae
- Pisauridae
- Salticidae
- Scytodidae
- Segestriidae
- Selenopidae
- Sicariidae
- Sparassidae
- Symphytognathidae
- Synaphridae
- Telemidae
- Tetragnathidae
- Theraphosidae
- Theridiidae
- Theridiosomatidae
- Thomisidae
- Titanoecidae
- Trachelidae
- Uloboridae
- Zodariidae
- Zoropsidae

En esta primera parte vamos a hablar de las familias: Agelenidae, Amaurobiidae, Anyphaenidae, Araneidae y Atypidae.



Araneus diadematus (Araneidae). Foto de Rubén de Blas.

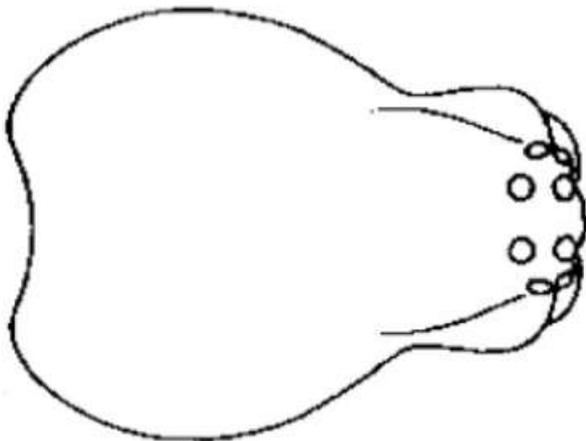
Familia Agelenidae

Está representada en nuestra región por 13 géneros y 41 especies. Es una familia bastante extensa y bien conocida por todos. Se ha adaptado muy bien a vivir en zonas urbanas y es relativamente fácil de ver en las casas, sobre todo en zonas rurales. Además, tiene especies bastante grandes, lo que hace que no pasen desapercibidas. Se las conoce popularmente como “arañas domésticas”, en otras zonas de Europa también se las conoce como arañas de tela de embudo. Construyen una gran fina cama de tela suspendida entre la vegetación, piedras, muebles u otros elementos que le permitan anclar la estructura. De esa base nace un tubo que se pierde en la parte más protegida y que hará las veces de refugio. Algunas de sus especies se consideran troglófilas.



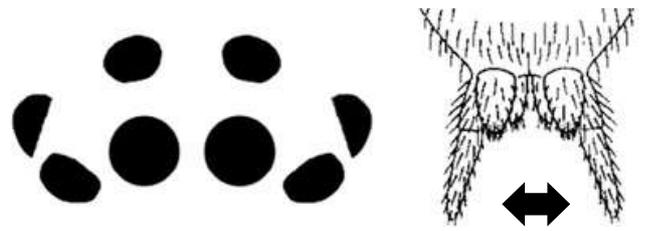
Eratigena sp. Foto de Rubén de Blas.

Destaca la forma de su prosoma con los lados de la parte posterior redondeados y la zona cefálica claramente más elevada y estrecha (siendo 1,5 veces más estrecha que la posterior).



Prosoma, vista dorsal (Bellmann 1997)

Tienen 8 ojos desiguales dispuestos en dos líneas que forman un semicírculo convexo. La posición puede variar ligeramente dependiendo del género, especie e incluso sexo del ejemplar.



Se caracterizan por tener el artejo apical de las hileras posteriores más largos que el basal, con una longitud claramente mayor que las hileras anteriores.



Tetrrix sp. Foto de Rubén de Blas.

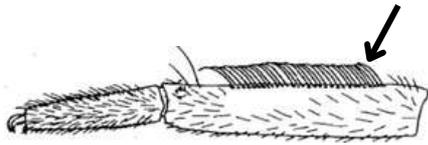
Los géneros más representativos de la familia podrían ser: *Tetrrix*, *Agelena*, *Lycosoides*, *Eratigena* y *Tegenaria*. Por lo general es una familia bastante sencilla de identificar y muy frecuente, con tamaños desde el medio centímetro al centímetro y medio de cuerpo. Con coloraciones muy variables, aunque sin salir mucho de los tonos marrones. Sus patas son finas y largas, sobre todo en machos.



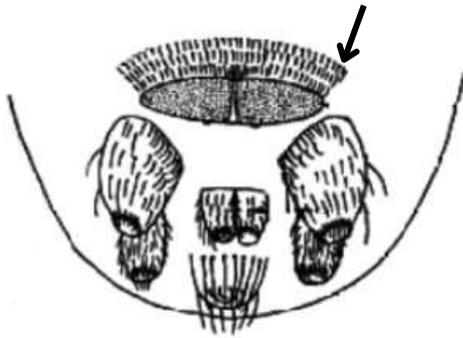
Tegenaria pagana. Foto de Rubén de Blas.

Familia Amaurobiidae

En la Península solo tenemos un género perteneciente a esta familia, *Amaurobius*. Este género está formado por 9 especies, que en su mayoría tienen presencia en la mitad norte peninsular, a excepción de una única cita en las provincias de Málaga, Cádiz y Lisboa, siendo de dudosa validez por no contar con nuevos registros desde hace unos 100 años. Una de las particulares de estas arañas, es que forman parte del grupo de arañas cribeladas. Este tipo de arañas tienen la peculiaridad de tener una placa delante de las hileras denominada cribelo. Esta estructura produce una seda especial que es cardada por unos peines de pelos situados en los metatarsos de las patas IV llamados calamistro.



Pata IV con calamistro.



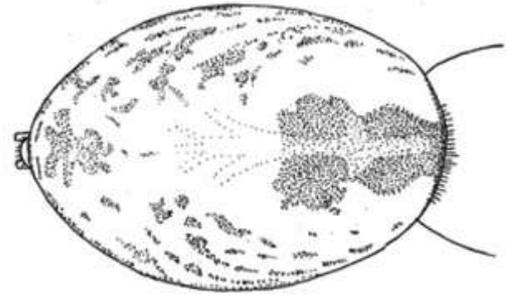
La flecha indica el cribelo.

Su prosoma nos recuerda a los agelénidos, pero con la zona cefálica más ancha. En los amauróbidos, y en concreto en el género *Amaurobius*, destaca el escudo prosómico, siendo bastante voluminoso y de coloración más oscura que el resto del prosoma.



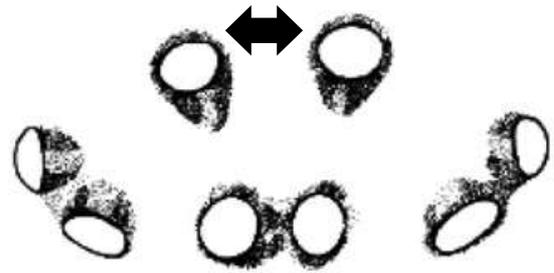
Amaurobius similis. Foto de Marc Domènech.

El abdomen tiene un patrón o dibujo que se repite en casi todos los amauróbidos con cierta variabilidad.



Su hábitat es diverso. La podemos encontrar debajo de piedras, en grietas, debajo de corteza de árboles, debajo de madera muerta e incluso en sótanos. Construyen una tela de embudo de maya muy gruesa con el característico aspecto de las telas cribeladas.

Sus ojos están dispuestos en 4 grupos de dos, formando un círculo ovalado, con los ojos medios posteriores (OMP) más separados entre sí que el resto.



Podemos llegar a la familia si verificamos que: los quelíceros tienen la zona basal anterior saliente y convexa (perfil fuertemente geniculado), y el artejo apical de las hileras posteriores son algo menores que el basal.

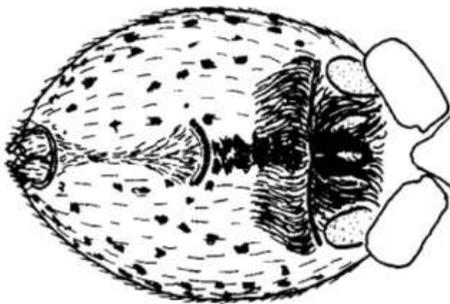




Macho adulto de *Anyphaena* sp. Foto de Óscar Méndez.

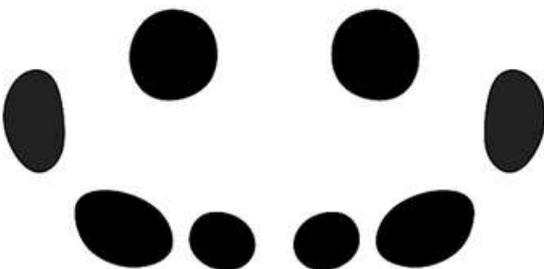
Familia Anyphaenidae

Los anifaénidos, que en la Península solo cuentan con el género *Anyphaena* y 4 especies, se diferencian fácilmente del resto de familias por presentar en la parte ventral del abdomen un único estigma traqueal (en algunas familias puede haber dos), situado aproximadamente en el punto medio entre el surco epigástrico y las hileras.



Opistosoma, vista ventral (Roberts 1995).

Los ojos forman un círculo ovalado. La fila posterior es más ancha que la anterior y tiene los ojos a una distancia entre ellos casi equidistante. La fila anterior tiene los ojos más juntos y con los ojos medios anteriores (OMA) más pequeños que el resto.

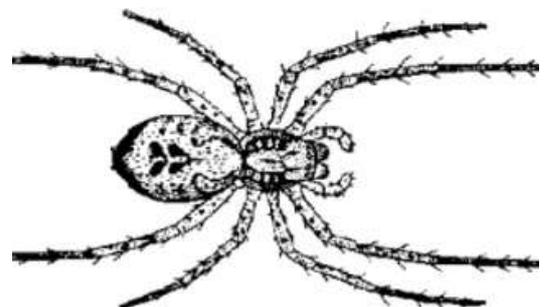


Son arañas de talla mediana, con un tamaño de cuerpo que varía entre los 5 a los 10 milímetros. Su color base es un gris crema y las líneas de su cuerpo son de un marrón oscuro casi negro.



Anyphaena sp. Foto de Óscar Méndez.

Dorsalmente podemos ver como el prosoma es cruzado longitudinalmente por dos bandas aserradas con manchas claras sobre ellas. En el abdomen podemos ver 4 marcas de color oscuro, muy características de esta familia, que pueden llegar a servir para identificar al género de forma visual.



Habitus (Bellmann 1997).

Son arañas de bajas altitudes, que podemos encontrar en troncos y copas de árboles caducifolios, arbustos y coníferas. De hábitos nocturnos, salen a cazar por la noche y pasan el día en un refugio que construyen en hojas entretejidas, lo que hace que sean arañas difíciles de encontrar.

Familia Araneidae

Esta familia cuenta con 20 géneros y 57 especies, es la que acumula más citas en la Península (no es la que más especies tiene). Por lo visible de sus telas orbitales y tamaño de los ejemplares son arañas fáciles de encontrar.

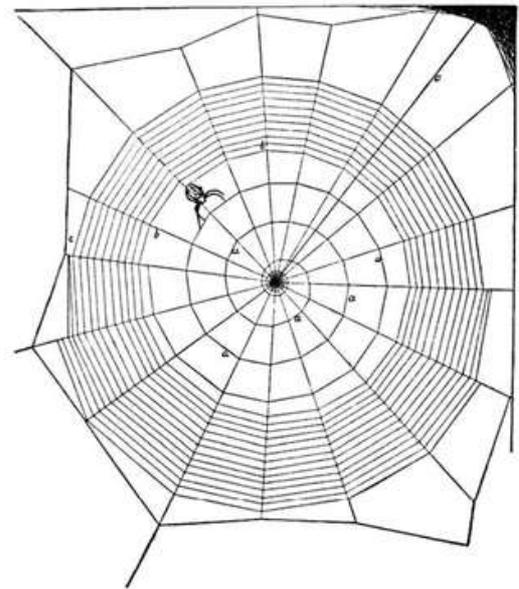


Nuctenea umbratica. Foto de Rubén de Blas.

Pese a que la media de su tamaño supera al de otras arañas parece que no generan tanto miedo o repulsión, quizás por su aparente tranquilidad permaneciendo estáticas en sus telas o por sus torpes movimientos fuera de ellas. Su rasgo más popular es el diseño de sus telas, hasta el punto de ser el patrón más usado para representar la tela de una araña. Aunque, hay que decir que este diseño no es exclusivo de Araneidae y también lo usan otras familias como Tetragnathidae, Uloboridae, Symphytognathidae, Telemidae y Theridiosomatidae.

La tela puede variar de tamaño y diseño entre los distintos géneros, pero por lo general, es una tela

circular de 2 dimensiones, normalmente orientada verticalmente y a cierta distancia del suelo. Para su construcción la araña levanta su abdomen y suelta un hilo de seda que es transportado por el aire y cuando el hilo se fija en una superficie es tensado y anclado. A partir de ahí se fijan otros hilos complementarios que sirven de base para formar una **T**, luego la araña tensa el hilo inferior convirtiendo la **T** en una **Y**. A continuación la araña sigue lanzando radios hasta formar un *****, finalizando la construcción de la tela con una espiral. La espiral puede ser doble, la primera vuelta serviría de estructura auxiliar y la segunda es más resistente y adhesiva, destinada a la caza.



Es el diseño más usado dentro de la familia, pero por ejemplo las *Argiope* añaden un estabilimento muy característico y la tela de *Cyrtophora citricola* no tiene nada que ver con el diseño típico de la familia.



Agalenatea redii. Foto de Rubén de Blas.

Junto a la tela fabrican una especie de cama de seda o nido donde la araña se retira a descansar. Suele estar oculto debajo de alguna hoja, rama o grieta. Este posadero está conectado con el centro de la tela por al menos un hilo de alerta que avisa si algún insecto cae en la tela de caza.

Algunas especies como *Nemoscolus laurae* o *Singa* spp. sustituyen los posaderos por estructuras más elaboradas. En el caso de *N. laurae* fabrican un cono de tela muy característico camuflado con algo de vegetación, mientras que *Singa* spp. enrollan hojas y las “cosen” con seda para refugiarse dentro de ellas.



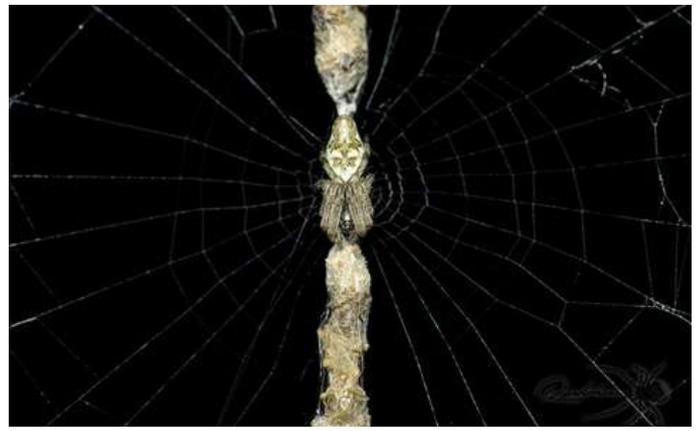
Nido de *Singa* sp. con hilo de alerta. Foto de Rubén de Blas.

En la península hay dos géneros (*Argiope* y *Cyclosa*) que añaden un elemento más a la tela que se conoce como “estabilimento”. Esta estructura ha sido objeto de debate durante mucho años debido a las múltiples teorías sobre la utilidad del mismo.



Estabilimento en *Argiope bruennichi*. Foto de Rubén de Blas.

Entre los usos y propiedades que se otorgan al estabilimento parece que los más evidentes son los de tensar la tela y confundir a los depredadores. El mejor ejemplo de uso del estabilimento como camuflaje nos lo da el género *Cyclosa*, el cual usa restos de presas y tela para crear una estructura que además de estabilizar la tela, camufla perfectamente a la araña.



Estabilimento de *Cyclosa* sp. Foto de Rubén de Blas.

Otros posibles usos serían hacer visible la tela a pájaros para que la esquiven y no la rompan y/o reflejar luz ultravioleta que sirve para atraer insectos. Lo que hace más interesante al estabilimento es que realmente esta estructura podría servir para todo lo propuesto y más.

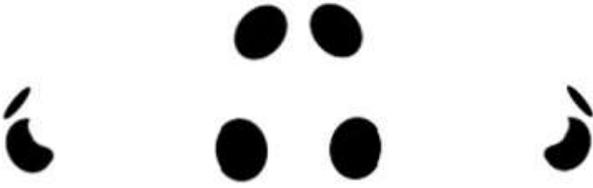
El dimorfismo sexual de estas arañas es por lo general muy marcado, con machos muy pequeños en comparación a las hembras, como es el caso de *Cyrtophora*, *Cyrtarachne* o *Argiope*.



Pareja adulta de *Argiope bruennichi*. Foto de Rubén de Blas.

Las claves para diferenciar a esta familia del resto son: láminas maxilares cortas, como máximo tan largas como anchas; altura de clipeo menos del doble de diámetro que los ojos medianos delanteros; quelíceros siempre sin crestas estridulatorias laterales; telas orbitales con centro cerrado; arañas a menudo grandes y robustas; en su mayoría con patas relativamente cortas, con espinas gruesas; rótula del pedipalpo con un par de cerdas (una sola en *Zilla diodia*); y epigino con escape.

Sus ojos están alineados formando tres grupos de forma que los ojos centrales (anteriores y posteriores) se agrupan al frente en forma trapezoidal. Los ojos laterales anteriores están muy cerca de los posteriores y se agrupan quedando bastante separados de los centrales.



El abdomen tiene formas, colores y patrones muy variados. A menudo destaca por su voluminosidad, y muchos géneros muestran tubérculos en distintos tamaños y número (*Cyclosa* spp., *Argiope lobata*, *Araneus* spp., *Cyrtophora citricola*, *Gibbaranea* spp., etc).



Gibbaranea sp. Foto de Rubén de Blas.

Familia Atypidae

Esta familia está representada en la Península por una única especie, *Atypus affinis*.



Atypus affinis en postura defensiva. Foto de Rubén de Blas.

Lo primero que destaca de esta araña es el tamaño de sus quelíceros y colmillos (uñas quelicerales), que son tan largos como su prosoma. Son así debido a su curioso sistema de caza ya que necesita atravesar la dura capa de telaraña de su nido para cazar a sus presas. Viven bajo tierra, en un túnel de hasta 45 cm con las paredes cubiertas de tela. Este tubo de tela lo extiende unos 15 cm al exterior a modo de calcetín: cuando una presa toca este calcetín, la araña corre hacia el lugar y la atrapa a través de la tela con sus enormes colmillos.



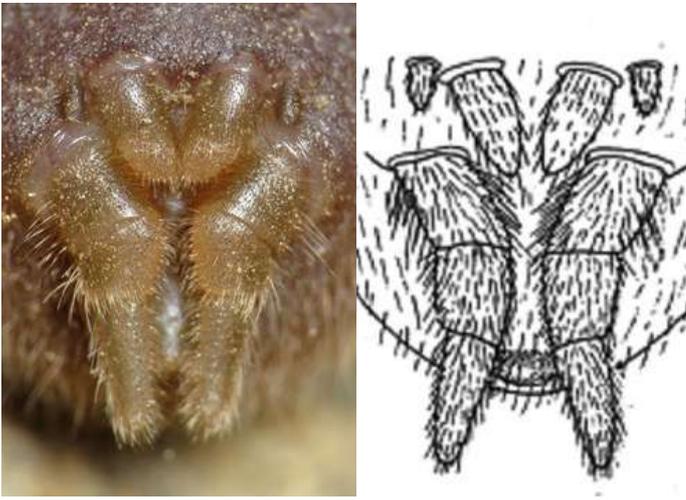
Nido de *Atypus affinis*. Foto de Rubén de Blas.

A pesar de su imponente aspecto, esta primitiva araña migalomorfa no mide más de un centímetro y medio de cuerpo, siendo el macho más pequeño. Tienen patas muy cortas y la zona dorsal anterior del abdomen cuenta con una parte más esclerosada que el resto, esto es más evidente en machos adultos.

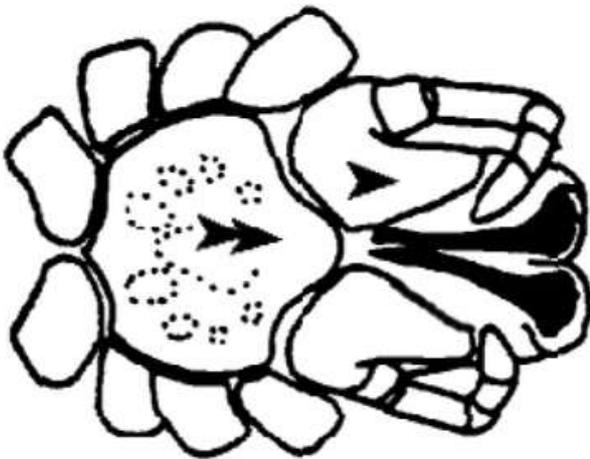


Macho adulto de *Atypus affinis*. Foto de Gerard Carbonell.

Se puede distinguir de otras familias de migalomorfos por tener el lóbulo maxilar muy alargado, 6 hileras (3 pares de tamaño muy distinto), esternón con 4 pares de sigilas y tarsos de las patas con 3 uñas.



Hileras de *Atypus affinis*. Foto de Rubén de Blas.



Lóbulo maxilar y esternón de *Atypus affinis*.

Es una especie que se distribuye por toda la Península. Aunque por sus costumbres es difícil de encontrar y cuenta con pocas citas, aunque allí donde se encuentra vive en colonias bastante abundantes. Los hábitats de esta especie son los márgenes de bosques soleados, interior de pinares poco densos, taludes y pastizales secos. Principalmente en llanuras y en montañas de una altura media de 500 m.



Hembra adulta de *Atypus affinis*. Foto de Rubén de Blas.

Los machos aparecen a finales de verano (entre agosto y octubre). Tras la cópula las hembras ponen de 30 a 160 huevos que permanecen con la madre varios meses antes de abandonar el nido y dispersarse.

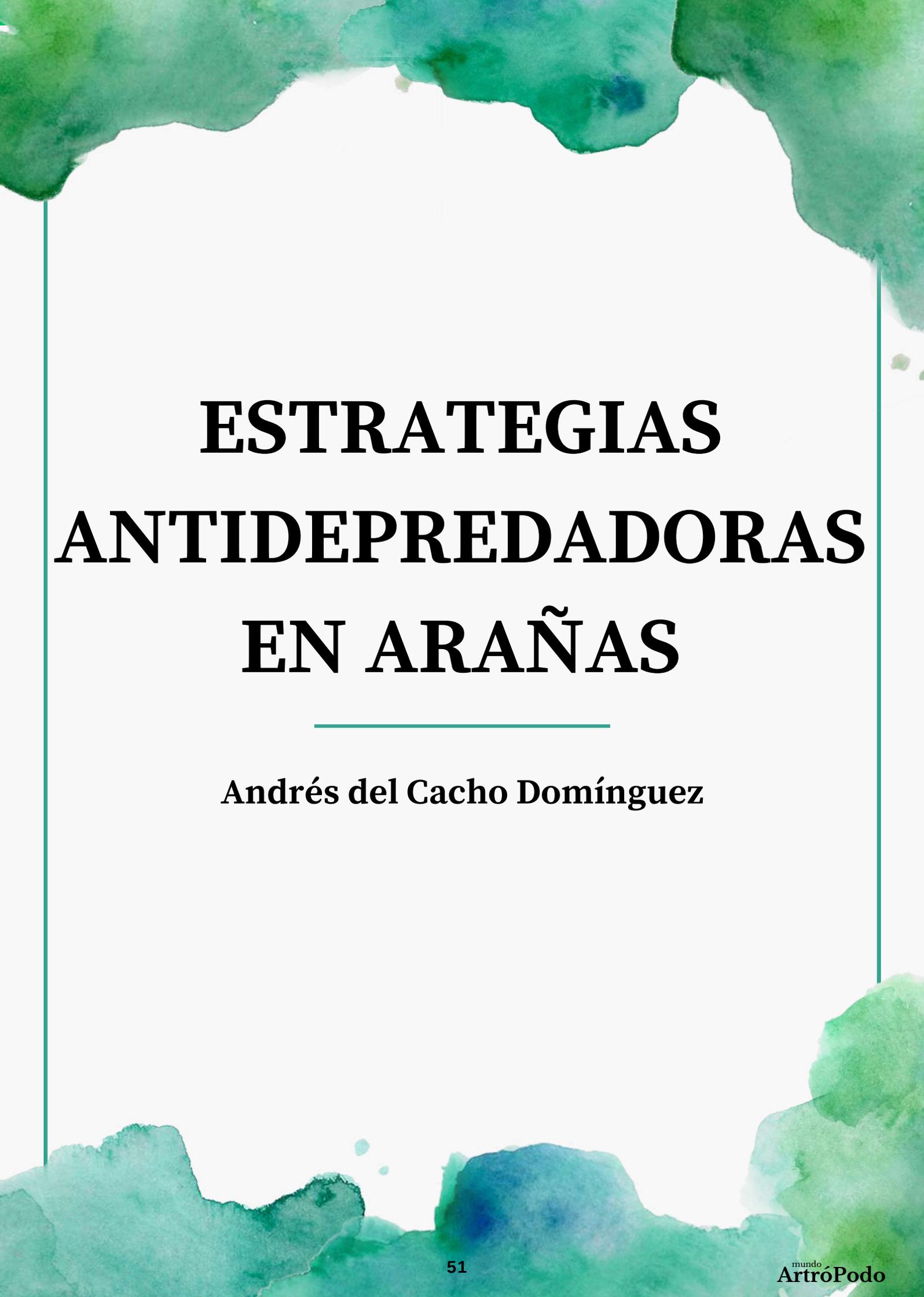


Crías de *Atypus affinis*. Foto de Rubén de Blas.

Y hasta aquí esta primera entrega, espero que hayáis disfrutado con las cinco primeras 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/>
- Norman I. Platnick. 2020.** Spiders of the World: A Natural History.
- Joerg Wunderlich. 2012.** The spider families of Europe: keys, diagnoses and diversity.
- Heiko Bellmann. 2011.** Arácnidos de Europa. Nueva guía de campo.
- Antonio Melic. 2004.** Las arañas del Alto Aragón.
- J.A. Barrientos. 2004.** Curso práctico de entomología.
- Eduardo Morano. 2023.** La familia Araneidae Clerck, 1757 (Arachnida: Araneae) en el ámbito ibero-balear.
- Todd A Blackledge, Matjaz Kuntner and Ingi Agnarsson. 2011.** The Form and Function of Spider Orb Webs: Evolution from Silk to Ecosystems.
- Samuel Zschokke. 2002.** Ultraviolet reflectance of spiders and their webs



ESTRATEGIAS ANTIDEPREDADORAS EN ARAÑAS

Andrés del Cacho Domínguez

Seguramente, la mayoría de nosotros cuando éramos pequeños y nos encargaban la tarea de dibujar un animal, esbozábamos simpáticos carnívoros cuadrúpedos y peludos que pueblan las sabanas del continente africano o temibles peces cartilaginosos de amplias mandíbulas que surcan nuestros océanos. Dibujábamos aquellos que nos despertaban un mayor entusiasmo y que, en mayor medida, eran depredadores que protagonizaban los documentales que solíamos ver. Sin embargo, existen otros depredadores algo menos venerados socialmente con los que convivimos cotidianamente y a los que debemos más de lo que imaginamos. Hablo de las arañas. Estas comprenden un grupo de artrópodos depredadores muy diverso, distribuido mundialmente en casi todos los ecosistemas terrestres. En estos desarrollan importantes servicios ecosistémicos, como el control de poblaciones de insectos empleando un sinfín de estrategias de captura, ya sea de forma activa persiguiendo a sus presas, o de manera pasiva, esperando pacientemente sobre sus telas. Por otro lado, las arañas a su vez también forman parte de la dieta de un gran número de distintos depredadores que pueden ser vertebrados: aves y reptiles, o invertebrados: otras arañas o avispas de las familias Pompilidae, Sphecidae y Crabronidae.

Teniendo en cuenta la diversidad de arañas, la variedad de depredadores que las acechan, la diversidad de ecosistemas que ocupan y su larga historia evolutiva, no es de extrañar que aparte de la enorme diversidad de estrategias de captura que siguen las arañas para cazar a sus presas, exista una gran variedad de comportamientos que este grupo adopta para evitar ser parte del menú de otros depredadores.

A continuación, pasaré a detallar brevemente algunas de estas estrategias antidepredadoras, las cuales podemos dividir en estrategias para evitar la detección (cripsis, coloraciones aposemáticas, mimetismo y enmascaramiento, defensas mediadas por la seda, anacoresis) y estrategias de defensa post-detección (autotomía de patas y pelos urticantes).

Estrategias para evitar la detección

Cripsis

La cripsis engloba una serie de estrategias que reducen la probabilidad de ser detectado por un

depredador al pasar desapercibido con el fondo en el que se encuentran. Pueden consistir en adoptar patrones de color que se asemejan al entorno o coloraciones disruptivas que rompen la silueta del animal dificultando su detección.

El cambio de color es un caso especial de cripsis. Varias especies como *Misumena vatia* o *Thomisus onustus* (Fig. 1), pertenecientes a la familia Thomisidae (conocidas comúnmente como arañas cangrejo), son capaces de cambiar de color según la flor sobre la que se establecen. Esta condición favorece no solo su estrategia de captura, la cual se caracteriza por emboscar a polinizadores que se aproximen demasiado, sino que también les permite llevar dicha estrategia a cabo sin ser depredadas por alguna avispa o ave, principalmente (Packard, 1905; Théry & Casas, 2002).



Figura 1. *Thomisus onustus* al acecho sobre un lirio.
Autor: Andrés del Cacho Domínguez.

Coloraciones aposemáticas

Las arañas presentan características morfológicas que las hacen parecer peligrosas frente a posibles depredadores, como pueden ser unos prominentes quelíceros o sus pelos urticantes. Sin embargo, existe otro tipo de estrategia disuasoria que, si bien a priori puede parecer inofensiva, resalta su potencial peligrosidad, como son los patrones de coloración aposemática. Las especies del género *Latrodectus* (conocidas comúnmente como viudas negras) presentan en su opistosoma marcas rojizas brillantes. Según lo observado por Brandley et al. (2016), estas marcas advierten a las aves, las cuales se vuelven menos propensas a atacar a modelos de arañas de *L. mactans* con marcas rojas típicas que a aquellas sin marcas rojas.

Mimetismo y enmascaramiento

El mimetismo puede definirse como una estrategia que consiste en imitar la apariencia de otro animal. Mientras que el enmascaramiento, por su parte, se refiere a simular un modelo no comestible adoptando una postura concreta haciendo que el depredador lo clasifique erróneamente (Pekár, 2014).

La mayoría de las especies de arañas miméticas son batesianas. Estas imitan a otros invertebrados, como escarabajos, moscas, chinches u hormigas, siendo estas últimas donde aparece el tipo de mimetismo más común (82% son mirmecomorfas). Esta característica permite a las arañas diluirse en la colonia imitando su color, forma e incluso comportamiento, y así reducir las probabilidades de ser atacadas y evitar a depredadores que no se alimentan de hormigas. Las arañas del género *Myrmarachne*, por ejemplo, cuando se sienten amenazadas elevan su primer par de patas 45° extendiéndolas hacia un lado, imitando la postura agresiva de la hormiga *Oecophylla smaragdina* y, de esta forma, disuadir a posibles depredadores (Ceccarelli, 2013; Pekár, 2014).



Figura 2. Araña de la familia Uloboridae en su tela. Autor: Mario Hierro San Juan.

El caso del enmascaramiento ha sido propuesto para varias especies de arañas, como en la familia Uloboridae (Fig. 2). Estas arañas adoptan posturas corporales inusuales, con sus patas extendidas e igualmente flexionadas en el mismo eje simulando un palo. De esta forma su presencia se vuelve menos evidente al asemejarse a un objeto poco atractivo para un depredador (Opell et al., 1983).

Defensas mediadas por la seda

Como bien sabemos todos, muchas arañas tejen intrincadas telas, auténticos reinos de seda convertidos en trampas mortales sobre las que esperan que alguna presa caiga. Sin embargo, estas estructuras no solo les sirven para cazar, sino que también aportan protección frente a sus potenciales depredadores, principalmente avispas. La aparición de estos enemigos en el registro fósil coincide con la aparición de telas espaciales tridimensionales, dejando atrás las telas bidimensionales orbiculares, que resultan menos seguras (Blackledge et al. 2003).

Pese a esto, algunas arañas constructoras de telas orbiculares como *Argiope trifasciata* (Fig. 3), añaden además una telaraña de barrera tridimensional en forma de cono (puede llegar a haber hasta dos) frente a la telaraña principal. Entre ambas telas, la araña deja un hueco por el que se precipita en caso de ser molestada. Las telarañas de barrera tienen una función defensiva al proteger mecánicamente a las arañas de los depredadores, reduciendo los puntos de entrada directo, aunque esto no quiere decir que sean impenetrables (Tolbert, 1975).



Figura 3. *Argiope trifasciata* en su tela. Autora: Celia Blázquez García.

Anacoresis

La anacoresis es un tipo de estrategia antidepredadora bastante extendida, registrada fundamentalmente en arañas epigeas de hábitos nocturnos como *Lycosa hispanica* (Fig. 4), conocidas como arañas lobo. Este comportamiento consiste en permanecer ocultas en madrigueras o refugios, escondidas de los depredadores durante el día. Sin embargo, en algún momento estas arañas precisan salir de su refugio en busca de alimento o para reproducirse. Durante estos trayectos atraviesan distintos terrenos donde pueden encontrar dificultades para enmascarar su presencia de los depredadores, motivo por el que la noche se convierte en su principal aliada (Cloudsley-Thompson 1995; Pekár, 2014).



Figura 4. *Lycosa hispanica* asomada en su madriguera.
Autora: Celia Blázquez García.

Estrategias de defensa post-detección

Autotomía de patas

Su interpretación es sencilla, más vale perder una pata y vivir para contarla que morir con ocho. Este tipo de estrategia antidepredadora tan peculiar se ha descrito hasta en 10 familias de arañas distintas (Pholcidae, Therediidae, Lynphiidae, Araneidae, Agelenidae, Lycosidae, Thomisidae, Salticidae y Filistatidae). La autotomía suele producirse entre la coxa y el trocánter mediante un mordisco o la inoculación de veneno, tras un encuentro con un depredador o un enfrentamiento intraespecífico con otro macho. El éxito de esta estrategia puede variar en función del rival al que se enfrente (Viera & Gonzaga, 2017).

Pelos urticantes

Los pelos urticantes son proyecciones puntiagudas de longitud variable, concentradas principalmente en el opistosoma de las tarántulas de la familia Theraphosidae y Aviculariinae del Nuevo Mundo. Se han descrito un total de siete tipos de setas urticantes que se diferencian en función de su ubicación, forma, tamaño, orientación y relación largo-ancho. Algunas tarántulas presentan un único tipo de pelo y otras pueden llegar a poseer varios distintos, los cuales causan irritación al entrar en contacto con la piel o las mucosas del depredador. Existen hasta tres comportamientos que involucran la defensa mediada por pelos urticantes. El contacto directo con los pelos en la familia Aviculariinae, las cuales dirigen su opistosoma hacia el depredador. El cepillado de los pelos urticantes, que son transportados a través del aire hasta penetrar en las vías respiratorias del atacante. Por último, la agregación de pelos a sus puestas, evitando su depredación por parte de otros invertebrados. Estas dos últimas estrategias son características de la familia Theraphosidae (Fig. 5) (Marshall & Uetz, 1990; Kaderka et al., 2019).



Imagen 5. Tarántula perteneciente a la familia Theraphosidae. Manaus, Brasil. Autor: Daniel Iglesias López de Prado.

Bibliografía

Brandley, N. C., Johnson, M. G., & Johnsen, S. (2016). Aposematic signals in North American black widows are more conspicuous to predators than to prey. *Behavioral Ecology*, 27(4), 1104-1112. <https://doi.org/10.1093/beheco/arw014>

- Ceccarelli, F. S. (2013). Ant-Mimicking Spiders: Strategies for living with social Insects. *Psyche*, 2013, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2013/839181>
- Cloudsley-Thompson, J. L. (1995). A review of the anti-predator devices of spiders. *Bulletin of the British Arachnological Society*, 10(3), 81-96. <https://archive.org/details/bulletin-british-arachnological-society-10-081-096>
- Kaderka, R., Bulantová, J., Heneberg, P., & Řezáč, M. (2019). Urticating setae of tarantulas (Araneae: Theraphosidae): morphology, Revision of typology and terminology and implications for Taxonomy. *PLOS ONE*, 14(11), e0224384. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224384>
- Marshall, S. D., & Uetz, G. W. (1990). Incorporation of urticating hairs into silk: a novel defense mechanism in two neotropical tarantulas (Araneae, Theraphosidae). *Journal of Arachnology*, 18(2), 143-149. http://www.americanarachnology.org/JoA_free/JoA_v18_n2/JoA_v18_p143.pdf
- Opell, B. D., Eberhard, W. G., Tropical, S., Facio, R., & Rica, C. (1983). RESTING POSTURES OF ORB-WEAVING ULOBORID SPIDERS (ARANEAE, ULOBORIDAE). *Journal of Arachnology*, 11(3), 369-376. https://www.stri.si.edu/sites/publications/PDFs/1984_JoA_resting_post_uloborids.pdf
- Packard, A. S. (1905). Change of Color and Protective Coloration in a Flower-Spider. (*Misumena vatia* Thorell). *Journal of the New York Entomological Society*, 13(2), 85-96. <http://www.jstor.org/stable/25003152>
- Théry, M., & Casas, J. (2002). Predator and prey views of spider camouflage. *Nature*, 415(6868), 133. <https://doi.org/10.1038/415133a>
- Tolbert, W. W. (1975). Predator avoidance behaviors and web defensive structures in the Orb weavers *Argiope aurantia* and *Argiope trifasciata* (Araneae, araneidae). *Psyche*, 82(1), 29-52. <https://doi.org/10.1155/1975/39173>
- Viera, C., & Gonzaga, M. O. (2017). Behaviour and ecology of spiders. En *Springer eBooks*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65717-2>



REPRODUCCIÓN ARÁCNIDA

**El increíble abanico de estrategias sexuales
de las arañas**

Marc Domènech Andreu

El sexo es uno de los momentos más cruciales e importantes en la vida de muchos animales, no solo de los seres humanos. Este acontecimiento no se limita únicamente a la cópula en sí, sino que implica un gran número de acciones antes, durante y después del acto sexual. Esto cobra otra dimensión cuando hablamos de las arañas, las cuales exhiben un amplísimo repertorio de estrategias sexuales que podríamos calificar de un auténtico *kamasutra* aracnológico. A continuación, repasaremos algunas de estas prácticas, que van desde complejas habilidades de cortejo hasta la protección de la hembra durante días, pasando por cópulas poco ortodoxas.

Pero empecemos por el principio. Dejando de lado los casos anecdóticos de especies en las que las hembras se reproducen asexualmente por sí solas sin necesidad de machos (fenómeno conocido como partenogénesis), como en el oonópido *Triaeris stenaspis* (Korenko et al., 2009), el resto de arañas llevan a cabo una reproducción sexual que involucra machos y hembras. Como la mayor parte de artrópodos terrestres, las arañas tienen fecundación interna. Sin embargo, en su caso esta fecundación es indirecta, es decir, los órganos sexuales primarios de macho y hembra no llegan a entrar en contacto. En la hembra, el órgano copulador es visible como una estructura externa, el epiginio, situado en el área genital, en la parte

ventral anterior del opistosoma. En cambio, los machos han desarrollado una estructura copuladora secundaria para transferir el esperma a la hembra, el bulbo copulador. No se trata de un pene, que sería una estructura copuladora primaria, puesto que no está asociado directamente a los genitales. Los bulbos son unas estructuras con un funcionamiento similar a una jeringa, ya que succionan el esperma, y se encuentran localizados en los extremos de los pedipalpos. Dado que los testículos y el orificio sexual se encuentran en la parte ventral del opistosoma, para cargar ambos bulbos el macho deposita una gota de esperma sobre una pequeña telaraña construida expresamente para esta función, mediante unas pequeñas hileras asociadas al surco genital. Es entonces cuando puede succionar ese esperma con los bulbos.

Los bulbos copuladores muestran una gran diversidad de formas y niveles de complejidad. En algunos casos son extremadamente simples, sólo con una parte más o menos dilatada que actúa como reservorio y una estructura con forma de filamento que es la que se introduce en la hembra, el émbolo. Éste es el caso de los disdéricidos (familia Dysderidae) o las arañas violinistas (familia Sicariidae). Sin embargo, en la mayoría de arañas el bulbo es una estructura mucho más compleja, formada por diferentes piezas esclerotizadas

A)



B)



A) Bulbo copulador de un macho de *Ariadna inops* (familia Segestriidae). Un bulbo simple propio de arañas haploginas. B) Bulbo copulador de un macho de *Amaurobius occidentalis* (familia Amaurobiidae). Un bulbo complejo propio de arañas enteleginas. Autor: Marc Domènech Andreu.

conectadas por membranas. Algunos de los bulbos más complejos los encontramos en la familia Linyphiidae. Cuando el bulbo está cargado de esperma, se produce un cambio de forma que permite hacer encajar sus placas con unas estructuras complementarias situadas en torno al orificio genital femenino, lo que permite situar el émbolo en la posición adecuada para la transferencia de esperma. Estos distintos niveles de complejidad del bulbo se encuentran también en las estructuras genitales femeninas.

Entre las arañas se encuentran algunos de los casos más espectaculares de dimorfismo sexual extremo observados en animales terrestres. Se considera dimorfismo sexual extremo cuando uno de los sexos, en arañas generalmente es la hembra, es por lo menos dos veces mayor que el otro sexo. Este rasgo, que ha evolucionado independientemente varias veces dentro de las arañas, se da sobre todo en las que hacen telarañas aéreas (como las familias Araneidae o Theridiidae) y en las arañas cangrejo (familia Thomisidae), donde se han descrito casos en los que las hembras pesan ¡hasta 100 veces más que los machos! (Foellmer & Moya-Laraño, 2007). Pero ¿a qué se debe esta diferencia de tamaño? La explicación se encuentra en las presiones de selección que recibe cada uno de los sexos. Por un lado, una hembra mayor puede producir más huevos. Por otro, para los machos, que suelen ser el sexo móvil que debe desplazarse en busca de

pareja, ser pequeño es una ventaja ya que les permite moverse más fácilmente y más rápido para encontrar a una hembra y pasar más inadvertidos ante posibles depredadores.

Esta diferencia de tamaño hace que sean inevitables los casos de canibalismo sexual, es decir, la muerte y consumo del macho por parte de la hembra. Si un macho se acerca a una hembra mayor que no está receptiva, puede que se lo coma. Si, por el contrario, la hembra sí está receptiva, aceptará al macho y copularán, lo que no impide que se acabe zampando al macho igualmente una vez han terminado. De hecho, hay algunas especies de terídidos, en los que el macho, una vez se ha producido la transferencia de esperma, se ofrece a la hembra para ser devorado. De ahí el nombre popular de viudas negras. De esta forma se garantiza que la hembra dispone de los recursos nutricionales que garanticen poder sacar adelante a sus descendientes. Este comportamiento, lejos de ser un signo de crueldad, es el fruto de la acción de la selección natural sobre un rasgo que, a lo largo de muchas generaciones, ha contribuido a asegurar la supervivencia de las especies en las que se da.



Un macho de *Thomisus onustus* (familia Thomisidae) aguarda mientras la hembra, mucho más grande que él, realiza la muda. En algunas especies, el macho aprovecha este momento de vulnerabilidad para copular. Autor: Antonio Muñoz.



Macho de viuda negra mediterránea (*Latrodectus tenebrosus*) copulando con una hembra mucho más grande que él. Se puede apreciar el émbolo (estructura con la que transfiere el esperma) unido al epiginio de la hembra. Autor: Óscar Méndez.

Sin embargo, para intentar reducir las probabilidades de este desenlace fatal, los machos han desarrollado diversas estrategias. Para empezar, en muchas arañas los machos llevan a cabo rituales de cortejo para atraer a la hembra y determinar si se encuentra receptiva sexualmente.

Por ejemplo, los machos de algunas especies de arañas saltadoras como la araña bailarina (*Saitis barbipes*) o la araña pavo real (*Maratus volans*) bailan elaboradas danzas ante la hembra para impresionarla, moviéndose de lado a lado y levantando sus coloridas patas y su vistoso abdomen. En otras arañas, los machos intentan atraer a la hembra mediante la percusión: cuando éstos detectan la presencia cercana de una potencial pareja, golpean rítmica e incansablemente el suelo, ya sea con los pedipalpos o con el abdomen, en un intento de seducir a la hembra. Ciertas especies han adoptado un estilo más romántico: los machos de *Pisaura mirabilis* (familia Pisauridae) ofrecen un regalo a la hembra, generalmente una presa envuelta en seda. Mientras la hembra se alimenta del regalo, el macho aprovecha para realizar la cópula. Conocedores de ello, y dado que conseguir presas no siempre es fácil, en algunas especies los machos ofrecen regalos falsos consistentes tan sólo en una maraña de seda o en restos de presas ya consumidas. Aunque la hembra parece aceptar los regalos, puede responder posteriormente reduciendo el tiempo de la cópula: ¡la venganza es un plato que se sirve frío! Un comportamiento recientemente descrito es el de los machos de *Caerostris darwini* (familia Araneidae), que practican sexo oral en la hembra salivando sobre la zona genital externa femenina antes, durante y después de la cópula (Gregorič et al., 2016). Este

comportamiento parece servir para indicar a la hembra la calidad del macho. Una forma más extrema que han encontrado algunos machos para minimizar la probabilidad de canibalismo es inmovilizar a la hembra antes de la cópula, generalmente envolviéndole las patas con seda, lo que recibe el nombre de velo nupcial. Curiosamente, en algunos casos como el de la especie *Latrodectus hasselti*, el macho no pretende evitar el canibalismo, sino que se ofrece a la hembra para ser devorado (Andrade, 1996). Si ya has cumplido tu objetivo en la vida que es reproducirte, ¿qué mejor que servir de alimento a la madre para que tus hijos crezcan sanos?

Muchas arañas disponen de reservorios de esperma (espermatecas) en los que no sólo pueden almacenar el esperma de varios machos, sino también elegir uno u otro. Por ejemplo, las hembras de *Silhouetella loricatula* (familia Oonopidae) pueden rechazar determinado esperma expulsándolo al exterior antes de que éste se active (Eberhard & Huber, 2010). Esta capacidad de las hembras hace que muchos machos no puedan asegurarse la paternidad de las futuras crías de esa hembra, lo que ha generado una serie de estrategias en los machos para contrarrestarlo. Algunas especies optan por vigilar a la hembra antes de la cópula (en algunos casos incluso antes de que ésta haya realizado la última muda para pasar al estadio adulto) o después de la cópula,



Un macho de *Saitis barbipes* baila levantando su tercer par de patas para atraer la atención de la hembra y conseguir copular. Autor: Marc Domènech Andreu.

impidiendo que otros machos se acerquen y se reproduzcan con ella. De hecho, se ha comprobado que los machos de *Trichonephila fenestrata* (familia Araneidae) que se quedan guardando a la hembra después de copular ganan la mayoría de combates contra machos rivales, incluso si éstos últimos son físicamente superiores (Fromhage & Schneider, 2005). Como ya han copulado y no tienen nada que perder, luchan con todas sus fuerzas para defender a la hembra, mientras que los machos contrincantes a menudo prefieren buscar otra hembra y no arriesgarse a morir o salir heridos antes de conseguir aparearse. También se ha observado que en la araña tigre *Argiope bruennichi* (familia Araneidae), los machos prefieren aparearse con hembras vírgenes antes que con las que ya se han apareado, y cuanto más cerca se encuentren del momento de la ovoposición mejor (Schulte et al., 2010). Esto lo detectan gracias a unas feromonas que emite la hembra de forma cada vez más abundante hasta que copula, momento en que deja de producirlas.



Una pareja de araña tigre (*Argiope bruennichi*). En algunos casos, los pequeños machos de esta especie se amputan el palpo tras la cópula para dejarlo taponando el epiginio de la hembra y dificultar posteriores apareamientos. Esto hace que estos machos solo puedan copular dos veces en su vida. Autor: Rubén De Blas.

Los machos de la araña *Harpactea sadistica* (familia Dysderidae) intentan asegurar su paternidad de una manera ligeramente diferente: llevan a cabo una inseminación traumática, es decir, en vez de copular por el órgano genital femenino, perforan el opistosoma de la hembra con el bulbo copulador (Řezáč, 2009). De esta forma

inyectan el esperma directamente en los ovarios donde están los óvulos, saltándose así el paso por las espermatecas. Otra estrategia también radical es la del araneido *Larinia jeskovi*, donde los machos después de copular rompen una parte de la estructura genital externa de la hembra impidiendo que pueda aparearse de nuevo (Mouginot et al., 2015). Por otra parte, cuando finalizan la cópula, los machos de algunas especies taponan el orificio genital femenino ya sea con tapones de seda o amputándose el propio bulbo copulador y dejándolo a modo de tapón. Sin embargo, una forma más extrema es la de *Dolomedes tenebrosus* (familia Pisauridae), donde se produce una muerte espontánea postcópula (Schwartz et al., 2013). El macho muere y queda por un tiempo literalmente pegado a la hembra, lo que evita más cópulas, aunque ésta suele acabar comiéndoselo.

Desde los complejos rituales de cortejo hasta los elaborados sistemas de apareamiento, a lo largo de la evolución la selección sexual ha dado lugar a esta increíble diversidad de comportamientos reproductivos en las arañas. Después de conocerlos, quizás la próxima vez que salgamos al campo busquemos con atención con la esperanza de encontrar alguna pareja arácnida “en el acto”.

Referencias

- Andrade, M. C. B. (1996). Sexual Selection for Male Sacrifice in the Australian Redback Spider. *Science* 271, 70-72.
- Eberhard, W. G. & Huber, B. A. (2010). Spider genitalia: Precise maneuvers with a numb structure in a complex lock. *Evolution of Primary Sexual Characters in Animals*. 249-284.
- Foellmer, M. W. & Moya-Laraño, J. “Sexual size dimorphism in spiders: patterns and processes”, en Fairbairn, D. J., Blanckenhorn, W. U. & Székely, T. (ed) *Sex, Size and Gender Roles: Evolutionary Studies of Sexual Size Dimorphism*. Oxford Academic 2007.
- Fromhage, L. & Schneider, J. M. (2005). Virgin doves and mated hawks: contest behaviour in a spider. *Animal behaviour* 70(5), 1099-1104.
- Gregorič, M., Šuen, K., Cheng, R. C., Kralj-Fišer, S. & Kuntner, M. (2016). Spider behaviors include oral sexual encounters. *Scientific Reports* 6, 25128.

Korenko, S., Šmerda, J. & Pekár, S. (2009). Life-history of the parthenogenetic oonopid spider, *Triaeris stenaspis* (Araneae: Oonopidae). *European Journal of Entomology* 106 (2): 217–223.

Mouginot, P., Prûgel, J., Thom, U., Steinhoff, P., Kupryjanowicz, J. & Uhl, G. (2015). Securing Paternity by Mutilating Female Genitalia in Spiders. *Current Biology* 25 (22), 2980-2984.

Řezáč, M. (2009). The spider *Harpactea sadistica*: co-evolution of traumatic insemination and complex female genital morphology in spiders. *Proceedings of the Royal Society B*. 276, 2697–2701.

Schulte, K. F., Uhl, G., Schneider, J. M. (2010). Mate choice in males with one-shot genitalia: Limited importance of female fecundity. *Animal Behaviour* 80, 699-706.

Schwartz, S. K., Wagner, W. E. & Hebets, E. A. (2013). Spontaneous male death and monogyny in the dark fishing spider. *Biology Letters* 9(4):20130113.

Fotografía de portada: Apareamiento de una pareja de linífidos del género *Neriene*. Autor: Marc Domènech Andreu.

DE TARÁNTULAS Y DANZAS:

BREVE REPASO HISTÓRICO Y ARACNOLÓGICO DEL TARANTULISMO

Awkhapuma



“Phonurgia nova...”: Tarantella dance (1673) de Athanasius Kircher.

Lo desconocido abruma, contrista. Esto es transversal. No depende de ningún tipo de inquietud intelectual, que siempre es dudosa. La congoja sale del mismo ser, es física, pero también etérea. Muy real y acuosa, escurridiza. La oscuridad de conocimiento no ayuda.

Las arañas ofrecen mucho de eso. Quizás se debe a su aspecto lóbrego, con ocho patas peludas, ocho ojos, el exoesqueleto y los quelíceros. Monstruosas, en realidad, extraordinarias. No siempre fue accesible entender su solitaria naturaleza.

El objetivo del presente escrito es recordar el gran fenómeno aracnológico del tarantulismo¹ que une

varias características humanas desde perspectivas específicamente humanas: enfermedad, música, danza, y temor a las arañas. Asimismo, se busca ilustrar, desde una perspectiva aracnológica, las especies a las que se les atribuyó y atribuye tamaño evento.

1. Un poco de historia

Una enfermedad que se cura con música, bailando. El proceso consiste en que la araña muerde al sujeto por la noche, usualmente alrededor o cerca de la oreja. Luego, la víctima luce estupefacta. Las reacciones emocionales producidas son variables, desde angustiosas, hasta eufóricas, pero siempre extremas y extravagantes; sintiendo la víctima alivio solo al sonido de música, y consecuente baile

¹ También: Tarantismo y tarantolismo.

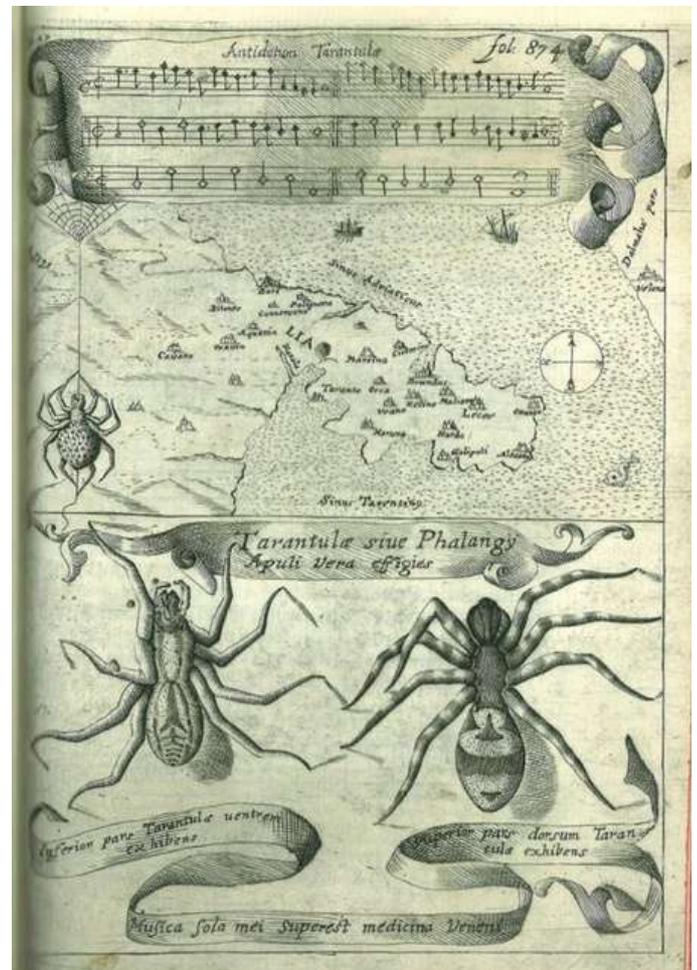
vigorouso. Es necesario mencionar también que varios autores vincularon estos síntomas, especialmente en la Edad Moderna, a mentalidades de personas campiranas, “simples”, iletradas o de escasos recursos.

Cuándo ocurrió el primer caso de tarantulismo es un tema desconocido. Se sabe que los primeros casos se presentaron en Apulia, cerca de Tarento, Italia, y que se extendieron hacia varias partes de Europa, entre los siglos XV y XVII, aproximadamente. Una de las fuentes más antiguas ocupadas de vincular la mordida arácnida con la música, corresponde al autor Wilhelm di Marra. En su tratado *Sertum Papale de Venenis*, de 1362, establece que existiría el convencimiento de que, al morder una tarántula, emitiría un sonido que, imitado luego, podría curar a la víctima.

A continuación, una de las primeras descripciones de los síntomas vinculados al fenómeno coreomaniaco la hace, en 1446, Santes de Ardoynis, médico veneciano. De cualquier forma, él mismo menciona a otros autores previos que habrían tratado el tema. El escabroso tema de los síntomas que prosiguen a la mordedura de una tarántula. También destacan los escritos del humanista italiano del siglo XV, Niccolò Perotti, que retoma el tema configurando una explicación más ordenada de la enfermedad. Asimismo, son rescatables las ideas del siglo XVII de Athanasius Kircher, religioso alemán, quien, además de describir a la población afectada -principalmente, personas del campo italiano en periodos calurosos de junio y agosto-; estableció los principales síntomas y propuso compases útiles para combatirlos.

Será precisamente en el siglo XVII que el interés por el tarantulismo cobraría un acento importante, tanto que se lo llegará a identificar como enfermedad propiamente dicha. En ese sentido, destacan los textos de Giorgio Baglivi. El autor realiza, por ejemplo, en *De anatome, morsu et effectibus tarantulae* de 1696, una descripción detallada de la afección.

Después, en el siglo XVIII, destaca de sobremanera los escritos no de un estudioso, pero de un músico. Stephen Storace escribió que la parte mordida por la araña se tornaba negra tres días después del



Antidotum tarantulae (1660) de Athanasius Kircher.

encuentro, empezando a afectar a la persona en pocos días, y dañándola completamente en algunos meses. Entonces, relata el caso de un hombre, en La Terre Della Annuzi, cerca de Nápoles, para el que se le habría pedido tocar una tarantela. Luego de que una mujer cantara el ritmo, desconocido para Stephen, él empezó su interpretación improvisada. Frente a esto, el afectado se levantó de forma muy rápida, moviendo cada parte de su cuerpo. La brusca convulsión paraba cada vez que el músico lo hacía, mientras el afectado se retorció de dolor. Incluso así, el tempo mantenido por el danzante era, según Storace, perfecto, aunque haciendo cómicas figuras y sudando constantemente. Las personas alrededor continuaban animando al músico, que pudo resistir por dos horas, incluso cuando el tarantulado había empezado a reducir el ritmo de danza, hasta caer, finalmente, exhausto al suelo. Fue entonces cuando el músico paró, mientras que el hombre era sangrado en una bañera, para ser puesto a dormir luego, lo que se extendió por espacio de seis horas. Al cabo de cuatro días, ya estaba curado.

En conexión con aquello, la palabra tarantela hace referencia tanto a la música, como a la danza. Esta es rápida y forma figuras circulares, popular al sur de Italia a partir del siglo XV, precisamente a causa del tarantulismo.

Los argumentos a favor de ese remedio giran en torno a que la danza estimulaba el movimiento. Esto habría evitado el entumecimiento de los músculos por el veneno. Pero, también habría permitido expulsarlo a través de la sudoración. Así, hacia fines del siglo XVIII e inicios del XIX, se empezó a cuestionar el rol de la música en el sosiego de la enfermedad, encontrando diversos partidarios y detractores. En el primer sentido irán las investigaciones de Hans Schadewaldt que, en 1957, estudió un brote de tarantulismo en Wardo, Apulia, e hizo ricas descripciones de la estructura de la tarantela.

Hacia 1782, se crea el Expediente de la tarántula en España. Se trata de un compendio de casos de tarantulados ocurridos entre 1782 y 1789. La Comisión a cargo había otorgado a la música y baile el lugar del remedio, identificando algunos tipos de tarantelas para para la curación.

Un caso relatado es el de Manuel Córdoba de 1784, habitante de La Mancha. Luego de ser picado, sintió dolor que iba desde el cuello hacia el estómago, además de entumecimiento en los miembros. Tras remedios inútiles, empezó a padecer convulsiones. Entonces, un vecino citó casos similares en zonas cercanas, que habían sido curados por un hombre llamado Fulgencio Martín Negrillo, con una melodía particular. Al encontrarlo, este se puso a tocar la guitarra cerca de la víctima. Ante esto, el hombre empezó a bailar enérgicamente por 24 horas, solo parando para tomar caldo y agua, después de lo cual estaba completamente curado.

Estudios de siglos más recientes fueron, en todo caso, de tipo más musicológico, antropológico, sociológico y etnográfico. Destacan los que se centran en el rol de la música en la curación. En ese sentido, destaca *La danza de espadas y la tarantela* (2016) de Marius Schneider, en que se

relaciona la tarantela con antiguos rituales curativos y fertilizantes, sirviendo el baile para dirigir al enfermo hacia el renacimiento.

2. Perspectivas aracnológicas

La exploración de las explicaciones del tarantulismo siempre toma rumbos diversos. Sin duda, el tiempo transcurrido y la exactitud de la sintomatología, son un gran impedimento. Así, por ejemplo, desde la medicina se intenta constantemente diagnosticar la enfermedad a partir de los síntomas, señalando la epilepsia como una posible opción, por ejemplo. Dado el presente contexto, interesa estudiar la especie arácnida que se vinculaba con los síntomas del tarantulismo, y la que se acomoda más a la descripción.

2.1. ¿*Lycosa tarantula*?



Lycosa tarantula. Autor: Rubén de Blas.

Naturalmente, el veneno de araña cuyos efectos son atribuibles a los observados durante episodios de tarantulismo, no pertenece a las tarántulas europeas. Se piensa que la especie *Lycosa tarantula*, araña lobo -lycos significa lobo- o tarántula europea, pudo haber sido concebida como la causante del mal.

Esta araña se ubica geográficamente, de forma principal, en los alrededores del Mediterráneo occidental, presentando orígenes en Italia, Croacia y España. En promedio, las hembras de esta especie miden alrededor de 28 milímetros, mientras que los machos, alrededor de 22 milímetros. Las

² A veces también: *Lycosa narbonensis*.

³ Taxonomía: Dominio Eukaryota, reino Animalia, filo Arthropoda, subfilo Chelicerata, clase Arachnida, orden Araneae, suborden Araneomorphae, familia Lycosidae, género Lycosa.

2.1. *Latrodectus tredecimguttatus*



Latrodectus tredecimguttatus. Autor: Paolo Mazzei (CC BY-NC).

Los síntomas descritos relacionados al fenómeno del tarantulismo, especialmente entre los siglos XVI a XVIII, se pueden relacionar los efectos de la picadura de la especie *Latrodectus tredecimguttatus*⁴ con, por lo menos, los casos en que, evidentemente, una araña hubiera estado involucrada.

Es decir, casos en que hubiera estado involucrada la picadura de una araña, y síntomas generales como una lesión dermatológica, dolor, adormecimiento local y contractura muscular, además de sudoración y debilidad, y eventuales alteraciones neurológicas como agitación, somnolencia, confusión y temblores.

Latrodectus tredecimguttatus, viuda negra europea o mediterránea, o araña sangrienta, presenta un color negro brillante con trece manchas en el opistosoma, de donde proviene su nombre. El color de las manchas puede ser rojo, amarillo o anaranjado. Su distribución geográfica se reparte en alrededores del Mediterráneo.

La araña puede llegar a medir 3,8 centímetros de largo, y vivir hasta cinco años, aunque el macho suele medir solo la mitad de aquella longitud. Los machos adultos presentan los pedipalpos en forma de bola, y sus patas son más largas. Son pocos los casos registrados de canibalismo sexual.

Esta especie es bastante adaptable, prefiriendo espacios abiertos con vegetación baja. Puede residir en áreas rocosas en las costas marítimas, aprovechando el terreno para hallar lugares escondidos, protegidos y cercanos al suelo. También se la ha encontrado en fauna costera, donde pueden tejer sus redes. Se le halla con menos frecuencia en asentamientos humanos, en lugares como jardines, cobertizos, macetas o rincones oscuros y húmedos. Cuando están hechos en exteriores, sus refugios incluyen su seda y elementos del medio, como hojas, ramas y tronquitos. Sus presas son, entre otros, pequeños insectos, como hormigas y escarabajos, que envuelve rápidamente con su seda al caer en su red. Se trata de una cazadora nocturna que evita depredadores diurnos. Asimismo, es una especie solitaria, eludiendo contacto, incluso, con miembros de su propia especie.

Luego del apareamiento, la hembra puede producir varios sacos de huevos en su vida, siendo que cada uno contiene entre 100 y 400 huevos, mismos que toman entre 20 y 30 días en incubarse. En todo caso, no más de 100 arañitas, usualmente alrededor de 30, sobrevivirán la primera muda por falta de comida, canibalismo o un refugio adecuado. En alrededor de seis meses estarán listas para reproducirse.

Naturalmente, uno de los aspectos mejor desarrollados en el estudio de esta especie es el de su veneno, considerado más potente que el de la cobra o cascabel, siendo, además, una de las pocas especies de arañas de importancia médica por este motivo. En la mayoría de los casos, este produce latrodectismo, aunque pocos casos resultaron fatales en humanos. La araña solo ataca en defensa propia y es poco agresiva. Por otro lado, suele requerirse un profesional que identifique la mordedura, o ver a la araña luego del encuentro, porque, al poseer quelíceros pequeños, podría no percibirse el emponzoñamiento.

El veneno tiene entre sus componentes principales la collagenasa, proteasa, fosfolipasa, hialuronidasa, neurotoxina y toxina que disuelve los tejidos. Así, daña, inflama, necrotiza y ulcera el tejido afectado.

⁴ Dominio Eukaryota, reino Animalia, filo Arthropoda, subfilo Chelicerata, clase Arachnida, orden Araneae, suborden Araneomorphae, familia Theridiidae, género *Latrodectus*.

Ahora bien, este veneno es neurotóxico y mezcla varios ingredientes activos que contienen una toxina proteica llamada α -latrotoxina (α -LTX). Se trata de una glicoproteína que se inserta en la membrana presináptica neuronal, despolarizándola y causando la liberación de acetilcolina de las vesículas sinápticas. Esto, a su vez, genera una despolarización aumentada de los músculos, e hiperactividad excesiva en las neuronas corticales autónomas y cerebrales.

Con todo, los síntomas incluyen dolor, ardor, inflamación, erupción y prurito. Asimismo, cuando la toxina interactúa con la neurotoxina, puede aumentar el riesgo de daño al tejido miocárdico. Por lo que, luego de ocho horas transcurridas, los músculos, pecho, espalda se ponen rígidos. Otros síntomas incluyen náuseas o vómitos, sudoración, hinchazón en párpados, debilidad, temblores, e incapacidad de movilidad en extremidades inferiores. A estos se agregan irritabilidad, inquietud, visión borrosa, esputo, dolor de cabeza, letargo, y ataxia.

Esos síntomas son tratables, cuando identificados y conectados con la araña a tiempo. El tratamiento debe ser elegido y aplicado por profesionales médicos. Hasta acudir con uno, se recomienda lavar el área con agua y jabón, aplicar frío, por ejemplo, con ayuda de hielo; en intervalos de 10 minutos y por 10 minutos. También se debe evitar la movilidad de la zona, para cortar, en alguna medida, la dispersión del veneno, y se deben remover o aflojar elementos constringentes como joyería o ropa. Asimismo, la hidratación podría ayudar en la disolución de la toxina, previniendo el shock.

Por lo demás, el tratamiento médico suele incluir antitoxinas. La aplicación de atropina puede reducir la intoxicación por acetilcolina. Mientras que la dexametasona reduce los síntomas de intoxicación e inhibe el estrés alérgico. La antitoxina deriva del suero de caballo, y es la misma para todos los venenos de las especies de viudas negras. Algunas fuentes recomiendan solo usar la antitoxina en niños, ancianos y personas con enfermedades de base. En todo caso, el antídoto mencionado conlleva riesgo de reacción anafiláctica.

Ahora bien, la prevención de la mordedura de esta especie incluye reconocer los espacios en los que

podría habitar, así como su apariencia, y usar guantes en espacios abiertos. En interiores, se recomienda mantener los espacios ordenados y limpios, realizando inspecciones constantes en posibles lugares que podría usar para ocultarse o construir su refugio. También se deberían tomar medidas necesarias para evitar que la araña ingrese. Claramente, esta araña no debe ser provocada.

Latrodectus tredecimguttatus cumple un rol fundamental en el equilibrio ecológico al depredar algunos insectos, cooperando en el bienestar de la flora circundante, y sirve, además, de alimento para otros animales como avispa, lagartos cocodrilos y mantis religiosas.

Con todo, es deducible relacionar los efectos de la picadura de esta araña a los casos de tarantulismo descritos y estudiados. Esto, por supuesto, cuando hubiera estado involucrada la presencia de una araña.

3. A manera de cierre

El tarantulismo, como otros fenómenos humanos, desde un punto de vista aracnológico, culpó indebidamente a *Lycosa tarantula* de males y bailes que no pudo, ni puede provocar. Sin embargo, esto no respondió solo a la falta de conocimiento de semejante ser, sino, especialmente, a las fobias internas que cargamos como grupo, a los temores que, en algún momento, nos salvaron de la adversidad, de muertes certeras.

Los fenómenos de histeria colectivos y coreomaníacos seguramente pueden ser explicados mejor desde otras perspectivas. Los síntomas del tarantulismo son mejor manejados desde ángulos históricos, antropológicos y etnográficos. Pero qué buena excusa fue intentar acercarse a ellos, con sincera curiosidad científica, para explorar los develados e interesantísimos conocimientos sobre *Lycosa tarantula* y *Latrodectus tredecimguttatus*.

M. Valentina Rodríguez V.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artículos de revistas académicas

Corral, Í., & Corral, C. (2016). Aspectos neurológicos en la historia del tarantismo en España. *Neurosciences and History*, 4 (3), p. p. 99-108. Obtenido de <https://nah.sen.es/es/113-revistas/vol4/numero-3/227-aspectos-neurológicos-en-la-historia-del-tarantismo-en-espana>

Russell, J. F. (1979). Tarantism. *Medical history*, 23 (4), p. p. 404–425. Obtenido de <https://doi.org/10.1017/s0025727300052054>

Zhou, H. J., Xu, K., Zheng, P. Y., & Gu, W. (2021). Clinical characteristics of patients with black widow spider bites: A report of 59 patients and single-center experience. *World journal of emergency medicine*, 12 (4), p. p. 317–320. Obtenido de <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2021.04.011>

Artículos de prensa

Gargantilla, P. (7 de octubre de 2018). La tarantela, el baile furioso que curaba las picaduras de las tarántulas. *ABC Ciencia*. Obtenido de https://www.abc.es/ciencia/abci-tarantela-baile-furioso-curaba-picaduras-tarantulas-201810070235_noticia.html#:~:text=En%201782%20se%20cre%20que%20en,era%20efectivo%20contra%20la%20picadura

La Opinión Austral. (17 de mayo de 2021). ¿Cómo es y qué produce la picadura de una araña lobo?. *La Opinión Austral*. Obtenido de <https://laopinionaustral.com.ar/santa-cruz/como-es-y-que-produce-la-picadura-de-una-arana-lobo-351355.html>

Fuentes virtuales

Balentine, J. R. (s.f.). *Black Widow Spider Bite*. Obtenido de https://www.emedicinehealth.com/black_widow_spider_bite/article_em.htm

Canal Docu. [@canaldocu]. (17 de octubre de 2020). *La temida Viuda negra europea (Latrodectus tredecimguttatus)* [Video]. YouTube. Obtenido de <https://youtu.be/UjEI7e29jeY?feature=shared>

Coelho, J. (s.f.). *Araña lobo, Lycosa tarantula, características y más información*. Obtenido de <https://animalesbiologia.com/invertebrados/artropodos/arana-lobo-lycosa-tarantula>

Fauna ibérica. (s.f.). *Araña lobo. Lycosa tarantula*. Obtenido de <https://www.faunaiberica.org/arana-lobo>

Gruszczynska Ziolkowska, A. (s.f.). *LA DANZA DE LA ARAÑA. EN TORNO A LOS PROBLEMAS DEL TARANTISMO ESPAÑOL (1)*. Obtenido de <https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/la-danza-de-la-arana-en-torno-a-los-problemas-del-tarantismo-espanol-1/html/>

Lost in France. (1 de septiembre de 2008). *The European Black Widow Spider*. Obtenido de <http://www.lost-in-france.com/blog/european-black-widow-spider>

Medical News Today. (27 de julio de 2023). *What does a wolf spider bite look like? Is it dangerous?* Obtenido de <https://www.medicalnewstoday.com/articles/324058>

Medline Plus. (s.f.). *Araña viuda negra*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002858.htm>

Multiplag. (13 de septiembre de 2023). *La Viuda Negra Mediterránea: Una Arácnida Misteriosa del Mediterráneo*. Obtenido de <https://multiplag.com/blogs/informacion-de-plagas/viuda-negra-mediterranea>

The Spider Blog. (s.f.). *Mediterranean Black Widow Spider Facts*. Obtenido de <https://thespiderblog.com/mediterranean-black-widow-spider-facts/>

Universidad de Antioquia. (s.f.). *Mordedura por araña lobo*. Obtenido de <https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/3dad457e-fcf1-4139-b112-58c8733e400d/Lycosa.pdf?MOD=AJPERES>

Libros

Hoffmann, A. (1999). *El maravilloso mundo de los arácnidos*. Obtenido de https://www.academia.edu/34554044/El_maravilloso_mundo_de_los_ara_Anita_Hoffmann

LAS ARAÑAS DE NUESTRO OASIS DE MARIPOSAS

Cada desierto tiene su oasis

En un pequeñito rincón del mundo, al sudeste de la península ibérica, en Crevillent, hay una escuela decidida a mejorar la vida de las mariposas, la de los alumnos y alumnas, y también la del resto de seres vivos que nos acompañan.

Nuestro colegio es el CEIP Julio Quesada-Pilar Ruiz y desde hace unos años, los patios comenzaron a convertirse en algo diferente, se volvieron un poco más inclusivos. Entre otras cosas, creamos nuestro Oasis de mariposas. Generación tras generación, los niños/as a las que nos gusta explorar, investigar el mundo natural, cuidar las plantas o hacer fotografía de naturaleza, o simplemente relajarnos en un espacio verde; también tenemos un lugar en el momento de recreo para disfrutar y en el que soñamos mil formas diferentes de mejorar el mundo en el que nos gustaría vivir.

Nuestro Oasis está lleno de historias y aventuras, pero este artículo lo dedicamos a nuestras queridas arañas, tan injustamente tratadas. Antes de continuar nos gustaría presentaros nuestro Oasis de mariposas.

¿QUÉ SON LOS OASIS DE MARIPOSAS?

El Proyecto de "Oasis de Mariposas",¹ es una iniciativa de carácter estatal de "Zerynthia. Asociación Española para la Protección de las Mariposas y su Medio" que invita tanto a personas particulares como a entidades públicas, comunidades educativas, a la mejora de los espacios verdes mediante la incorporación de plantas favorecedoras para las mariposas y otros insectos polinizadores. Como principales objetivos persigue el incremento de la concienciación hacia la necesidad de conservar los hábitats, también en espacios urbanos, para luchar contra la pérdida de biodiversidad.

Así pues, a través de nuestro Oasis, nos convertimos durante un rato, en activistas defensores de la biodiversidad, realizamos un

trabajo que va más allá de la escuela, generando otro tipo de aprendizajes y de conexión con el mundo natural, el mundo de la ciencia y la investigación, contribuyendo con nuestro trabajo a producir mejoras en el entorno inmediato y en la Comunidad en general.



Cartel señal de identidad del Oasis de Mariposas.

EN NUESTRO OASIS TODOS LOS PARTICIPANTES ESTAMOS CONECTADOS, TODOS APORTAMOS. SOMOS UN ECOSISTEMA.

Cuando escogemos ir al Oasis en el tiempo de patio, nos reunimos allí y después de conocer las necesidades del día, nos agrupamos en función de las diferentes tareas y roles. Las personas expertas o que nos vamos especializando en una rutina de juego, independientemente de la edad, recordamos las normas de funcionamiento y ayudamos a los nuevos participantes mostrándoles qué hacer. De esta forma, en el tiempo de patio, podemos jugar a ser:

- **EXPLORADORAS/ES:** Exploramos el Oasis en busca de pequeños artrópodos, aves y plantas. Si encontramos algo que nos llama la atención entonces llamamos al grupo de fotografía y/o a los de botánica/entomología.

¹ Asociación ZERYNTHIA | Oasis de mariposas

- **FOTÓGRAFAS/OS:** Realizamos fotografía de naturaleza (plantas, arañas, insectos, aves...). Estas fotografías pasan a formar parte de nuestro registro en la plataforma de ciencia ciudadana Inaturalist,² contribuyendo a la base de datos GBIF³ si cumplen con unos requisitos mínimos y adquieren Grado de Investigación. También nos sirve a la vez de cuaderno de campo para estudiar la biodiversidad del centro. Las fotografías más interesantes además pasan a formar parte de la exposición permanente que tenemos en los pasillos.



Alumna haciendo fotografía de artrópodos.

- **GRUPO DE COMPOSTAJE,** nos encargamos de recoger los restos de fruta de los almuerzos, y de verdura y fruta del comedor. Registramos datos (peso, temperatura), que después analizamos para estudiar el proceso de compostaje; aireamos, cubrimos de hojas que recogemos del patio y reflexionamos sobre la necesidad de gestionar nuestros propios residuos.
- **GRUPO DE ACTIVISMO ECOLÓGICO,** organizamos batidas para recoger plástico y elaboramos materiales para concienciar a los compañeros/as a consumir menos plástico y a usar las papeleras en caso de traer plástico al cole.

- **BOTÁNICAS/OS Y ENTOMÓLOGAS/OS:** Utilizando los registros de la aplicación Inaturalist y otros libros de naturaleza locales como el libro de Bichos de la Sierra de Crevillent, de Mari Carmen Casas del Río, intentamos identificar los insectos y arañas que encontramos.
- **REFORESTADORAS/ES:** Plantamos y cuidamos las plantas nutricias que atraerán a mariposas a nuestro Oasis y servirán de alimento a orugas y a mariposas, además de otros muchos polinizadores.



Esquema de rutinas de juego.

² Observaciones · Natusfera (inaturalist.org)

³ GBIF.ES - Nodo Español de Información en Biodiversidad

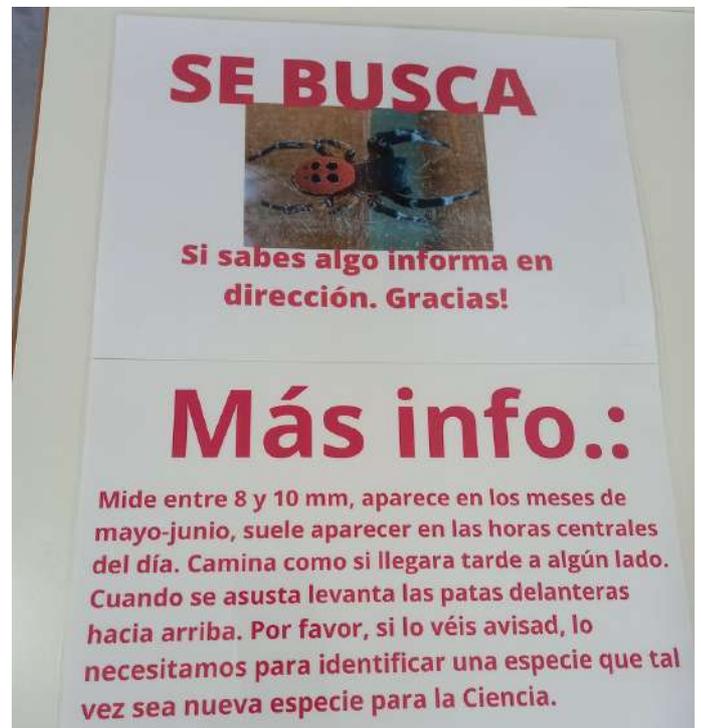
LAS MARIPOSAS SON EL ORIGEN, PERO NUESTRO OASIS ESTÁ LLENO DE OTRAS MUCHAS FORMAS DE VIDA FASCINANTES, COMO LAS ARAÑAS

Las mariposas son el origen y gracias a ellas, cada día, descubrimos nuevas y fascinantes formas de vida, que ni sabíamos que existían. El Oasis de mariposas es un lugar en el que protegemos la naturaleza y ayudamos a las personas a tomar consciencia de la situación del planeta y actuar.

Además, hemos descubierto que investigando sobre nuestro entorno también podemos colaborar con la ciencia con grandes investigadores que son un referente para nosotras/os como Sérgio Henriques, que estudia las arañas de la Familia Eresidae.

Hace unos años, unos niños del Oasis, que ahora ya están en el Instituto, rescataron una araña enorme que apareció en la zona de pistas. Allí, un grupo de alumnos, por miedo o desconocimiento, comenzaron a lanzarle cosas para matarla. Era una araña negra gigante, muy bonita; después de rescatarla y traerla al Oasis, le pudieron hacer fotos. Como era una araña tan grande y tenía unas líneas verticales blancas en las patas que les resultaron curiosas, preguntaron a un especialista, el aracnólogo Germán Muñoz Maciá, que a la vez consultó con el investigador Sérgio Henriques del Global Center for Species Survival en el Zoologico de Indianapolis. La historia de esa araña es un poco triste, porque a pesar de poder rescatarla en ese momento, apareció muerta al día siguiente. Como querían saber más sobre ella, la enviaron a los expertos para que la pudieran estudiar. Desde entonces, con la llegada del verano, ponemos carteles en el cole esperando que aparezca el macho para aportar más información, y así cualquier persona del cole lo pueda reconocer si aparece.

Para nosotras/os es muy importante saber que podemos colaborar con el mundo de la ciencia. Es emocionante saber que existen científicos que nos escuchan y se interesan por nuestro trabajo y nuestras arañas. Pero sobre esta araña es mejor que os hable el propio Sérgio Henriques, que se ha prestado a colaborar con nosotras/os en este artículo y al que estamos enormemente agradecidas/os.



Cartel para la búsqueda de la *Eresus*.

Los *Eresus* son una de las arañas más raras y hermosas del mundo. La mayoría de los machos son de color rojo vivo con puntos negros, son inofensivos para los humanos, pero sus colores advierten a sus depredadores que no son presas fáciles. Las hembras tienen una coloración mayoritariamente negra y pasan toda su vida, de 4 a 5 años, bajo tierra y rara vez se las ve. Por eso me sorprendió tanto cuando supe de esta hembra.

Cuando las hembras salen es porque algo no está bien. Tal vez un animal excavador dañó accidentalmente su madriguera, o tal vez esté enferma, en este caso su muerte prematura me hace pensar que no se encontraba bien. Ahora esta hembra nos está ayudando a aprender más sobre su especie, dónde viven, cuándo se vuelven adultos y observando los detalles de su morfología y ADN, nos enseña en qué se diferencia esta especie de otros *Eresus* de la región Ibérica.

Los *Eresus* son raros porque les gustan los hábitats bien protegidos, y en general la especie humana no ha sido la mejor protectora de nuestro planeta, pero a algunos les ha ido mejor que a otros, y que esta hermosa hembra haya elegido este Oasis como su casa, me dice que el CEIP Julio Quesada-Pilar Ruiz está cuidando este lugar, y tanto yo como las arañas estamos ciertamente agradecidos por su trabajo.

NUESTRO OASIS DE MARIPOSAS TAMBIÉN ES UN OASIS PARA LAS ARAÑAS

Como habéis podido comprobar, nuestro Oasis de mariposas también es un Oasis para las arañas. Cuidando el hábitat de las mariposas, también ofrecemos un espacio seguro a otras formas de vida, y las arañas siempre están presentes en nuestro Oasis. Hay muchísimas especies diferentes, más de las que podíamos imaginar, continuamente van apareciendo otras nuevas y seguro que nos quedan otras muchas por conocer.

De la Familia Eresidae, además de la *Eresus* que comentábamos antes, también rescatamos una *Stegodyphus lineatus* o “araña subsocial del desierto” que apareció en el colegio tras unos desbroces de los descampados que tenemos cerca.

Pero tenemos otras muchas, por ejemplo, las arañas saltarinas, de la Familia Salticidae, como la *Menemerus semilimbatus*, *Plexippus paykulli*, o las que recorren el huerto buscando comida y protegiendo nuestras verduras como esas tan bonitas, que son pequeñas negras con puntitos blancos (*Heliophanus*) o las simpatiquísimas *Thyene imperialis* que nos miran con mucha curiosidad mientras les intentamos hacer foto. Otras han desarrollado un mimetismo perfecto con las hormigas, llegando a engañar para caminar entre ellas sin ser descubiertas, éstas son las *Leptorchestes*, que son capaces de levantar las dos patas delanteras para que éstas parezcan las antenas de las hormigas, son unas grandes imitadoras.



Araña del género *Leptorchestes*.

Tenemos arañas que se camuflan a la perfección y no todo el mundo las ve, como las *Tama edwardsi*, que viven en los troncos de los Ficus, es todo un reto encontrarlas; o las *Thomisus onustus* que incluso cambian de color y les encantan las margaritas, las manzanillas y los girasoles; también las *Micrommata ligurina* que se pasean por los tréboles, y las *Peucetia viridis* que si no se mueven son casi imposibles de ver entre las Olivardas.



Arriba ejemplar de *Thomisus onustus* y abajo *Peucetia viridis*.

Algunos días tenemos que salir corriendo porque el tamaño de algunas arañas o su aspecto asusta a algunos/as, que todavía no las conocen, y corren peligro. Por eso hacemos operaciones de salvamento, solemos llamar a una persona adulta para trasladarlas al Oasis, como es el caso de la *Olios argelasius* que una vez salió de su agujero de la pared y se metió en los baños donde sabía que podía comer algún que otro insecto. Pero para eso ya están las arañas de las patas largas (Pholcidae), que ni se mueven del techo y desde allí nos protegen de las picaduras de los mosquitos.



Araña *Olios argelasius* sobre pared del baño.

Tenemos muchísimas más, si queréis verlas podéis entrar a este enlace que aparece a continuación de la página de iNaturalist donde vamos registrando todas las formas de vida que aparecen en nuestro Oasis.

Observaciones · Natusfera (inaturalist.org)

Observándolas hemos aprendido que todo el mundo habla mal de ellas, pero eso es porque no las conocen de verdad. El miedo no es más que puro desconocimiento.

Antes de conocerlas nos daban miedo. Ahora intentamos protegerlas, sabemos lo importantes que son, ayudan a controlar las plagas, comen muchos mosquitos que son tan molestos, nunca nos han intentado atacar, al revés, se esconden siempre, y son unas grandes mamás. Algunas como la *Pardosa* van corriendo con sus ootecas a cuestras. Otras construyen grandes telas y fijan sus ootecas en lugares donde saben que sus hijos tendrán comida asegurada, y lo hacen tan fuerte que ni los vendavales que hemos tenido este año son capaces de derribarlas.



Mamá de *Steatoda triangulosa* cuidando su puesta.

Este es el caso de las *Argiope trifasciata*, y de ellas nos gustaría escribir para acabar este artículo.

CONOCIENDO LAS ARGIOPE TRIFASCIATA



Hembra de *Argiope trifasciata*.

Nunca antes habíamos visto esta araña en el cole, pero en septiembre de este curso comenzamos a verla por el Oasis. Fue toda una sorpresa.

Construyen telas muy grandes entre matorrales y suelen quedarse quietas en el centro, sin moverse esperando su presa. Sobre todo, las hemos visto comer saltamontes, moscas, mosquitos...

Cuando un insecto cae en su tela, ellas se mueven rápidamente y lo envuelven en un instante para poder comerlo después. Podemos identificar su tela, aunque ellas no estén, porque dejan una firma, hacen una especie de dibujo en el centro en forma de zigzag. A ese dibujo se le conoce como estabilimento. Es una araña preciosa, y a pesar de ser muy vistosa, se camufla bien entre la hierba. Las hembras son muy diferentes a los machos. Éstos son mucho más pequeños.



Arañas *Argiope* emergiendo de la ooteca.

En el Oasis, hemos encontrado siete hembras y cuatro machos. ¡Diez *Argiope* en un trocito de patio! ¡Increíble! Y vamos a tener muchas más porque han puesto un total de quince ootecas. Para seis hembras no está nada mal.

Actualmente sólo siguen con vida tres hembras y un macho, pero han durado mucho. Cuando se acerca su final, observamos que su tela tiene un aspecto descuidado. Hemos podido ver parte del ciclo de la vida de esta araña, desde que nace, hasta que muere, y nos gustaría explicarlo aquí detalladamente.

Al nacer, las arañas, pequeñísimas, salen por un agujerito de la ooteca, proceso que hemos podido presenciar con nuestros propios ojos y es precioso. Lo podéis ver en este enlace: <https://youtu.be/4fSk7 Adhwc>

Primero se impulsan con las patas hacia el exterior y salen disparadas. Luego se agrupan en cúmulos, parecen estar más seguras así, y unas semanas más tarde, cuando hace viento, aprovechan y se esparcen usando un pequeño hilo de seda. Poco a poco van aumentando de tamaño y van cambiando la piel. En la tela, algunas veces podemos encontrar alguna exuvia.

Cuando son adultas comienzan a aparearse. No hemos llegado a ver el momento, pero sí hemos visto durante días a un macho o varios (hasta tres) muy cerca de la hembra.



Crías de *Argiope* tras unos días desde el nacimiento.

Después de ese momento cada hembra ha puesto unas dos, tres, incluso cuatro ootecas. Y ahora que ya han nacido tenemos muchísimas *Argiope* pequeñísimas, es imposible contarlas, pero tenemos dos trimestres por delante para seguir observando y ver cómo evolucionan en nuestro Oasis, y vamos a intentar protegerlas de cualquier peligro, dejando siempre que la naturaleza siga su curso.



Crías de *Argiope* agrupadas.



Ilustración de la vista ventral de una *Argiope trifasciata*.



Alumnado de 1º trabajando sobre la *Argiope trifasciata*.

Como podréis imaginar nuestro Oasis es mucho más que un momento de descanso, en él aprendemos sobre los seres vivos que nos rodean, nos maravillamos con cada forma de vida. Pero el Oasis, además, es un espacio para convivir, para relacionarnos con calma, escuchándonos, ayudándonos en todo momento, compartiendo emocionantes descubrimientos, frustraciones y enfados también, aprendizajes y un sinfín de aventuras.

CADA DESIERTO TIENE SU OASIS

Nos gustaría acabar con nuestro lema: Cada desierto tiene su Oasis.

Sería maravilloso que el planeta se llenara de Oasis, porque muchas veces podemos encontrar obstáculos y vivir situaciones difíciles, pero si aprendemos a mirar, podemos descubrir que siempre hay espacios a los que podemos acudir para volver a la calma, que nos ayudan a sentirnos bien con nosotras/os mismos y con el planeta, donde cada pequeña acción cuenta, y que están llenos de formas de vida fascinantes escondidas, esperando a ser descubiertas, solo hay que saber mirar.

Pero lo mejor de todo es que, si no existe ese espacio, cuando nos unimos, los podemos crear, como hacemos las alumnas y alumnos que pasamos por el Oasis año tras año, desde el principio y por muchos años más.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mari Carmen Casas del Río. Bichos de la Sierra de Crevillent y alrededores. 2021.
- Asociación ZERYNTHIA | Oasis de mariposas (asociacion-zerynthia.org)
- Observaciones · Natusfera (inaturalist.org)
- GBIF.ES - Nodo Español de Información en Biodiversidad
- Observaciones · Natusfera (inaturalist.org)

EQUIPO DE REDACCIÓN Y COLABORADORES

Aitana Mestre Plaza
María del Pilar Tomás Quesada
Mireia Campillo Guerrero
Alma Raja Martínez
Jimena Raja Martínez
Adriana Pons Hernández
Rocío Ferrández Amador
Jordi Bernabeu Miralles
Sonia M. Gil García
David Morante Trujillo

COLABORACIÓN ESPECIAL

Sérgio Henriques. Coordinador de Conservación de Invertebrados del Global Center for Species Survival en el Zoologico de Indianapolis.

FOTOGRAFÍA

María del Pilar Tomás Quesada
Aitana Mestre Plaza
Mireia Campillo Guerrero
Alma Raja Martínez
Rubén Sierra Mas
Aitor Mas Mora

ILUSTRACIONES

Jimena Raja Martínez

GALERÍA DEL LECTOR



Synema globosum



Javier Río



A Coruña

GALERÍA DEL LECTOR



Pisaura mirabilis



Sandra Ruzafa Pérez



Velilla de Ebro (Zaragoza)



@devueltasporelmundo

¡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 unirse 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 tiene 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

