

mundo ArtróPodo

REVISTA DE ENTOMOLOGÍA Y ARACNOLOGÍA IBÉRICA

Invierno 2024. Nº19



EQUIPO DE REDACCIÓN



Directora

Sandra Ruzafa Pérez

Subdirector

Juan Pablo Serna Mompeán

Webmaster

Rubén de Blas  

Banco de imágenes y editor

Guillermo J. Navarro González

Redactores

Juan Pablo Serna Mompeán

Rubén de Blas

Toni Marí

Sandra Ruzafa Pérez

M. Valentina Rodríguez V.

COLABORADORES

Artículos

Miguel Ángel Hernández Varas

Edison Pascal

Andrés Ramírez Mora

Carolina Arratia y Carlos I. Molina

Fotografías

Portada revista

Coccinella septempunctata

Autor: Antonio Muñoz (@[asaltomacro](#))

Fotografía *Loureedia colleni*

Autor: Paco (Faluke)

Fotografía hembra de *Ummidia* sp.

Autora: Rocío Moreno Marcos

Fotografía *Iberina candida*

Autor: Alberto Narro

Fotografía nido y macho adulto de *Ummidia* sp.

Autor: Rafael Tamajón

Fotografía *Tama edwardsi*

Autora: Maite Mojica

Fotografía *Hersiliola simoni*

Autora: M^a Pilar Torralba

Fotografía *Leptoneta infusca* y *L. infusca*



Autor: Óscar Méndez

Ilustración ciclo biológico flebotomos



Autores: Rosa Gálvez, Miguel Ángel Gómez

Molinero y Marcos López de Felipe Escudero

Fotografía *Phlebotomus*

Autor: Carlos Pradera  

Fotografía *Phlebotomus papatasi*

Fuente: © ECDC/Photographer (European Centre for Disease Prevention and Control)  


Fotografía úlcera provocada por Leishmaniasis

Fuente: Wikipedia. Abanima - Trabajo propio, CC BY-SA 3.0.

Fotografía *Glycaspis brimblecombei*

Autor: William M. Ciesla, Gestión de la Salud Forestal Internacional, Bugwood.org.

Fotografía *Dinocampus coccinellae*

Autor: Zurbarán Gastón  

Fotografía galería del lector 1

Vespula germanica

Autor: José María Lebrón

Fotografía galería del lector 2

Allothrombium sp.

Autor: Jairo Fernández Quindós

PATROCINADORES:



EDITORIAL

Revista nº19, invierno 2024

A estas alturas del año, cuando ya tenemos la vista puesta en el comienzo del 2025, me gustaría hacer balance de lo intenso que ha sido este (aún) año 2024.

Desde la Asociación Mundo Artrópodo hemos organizado hasta 10 talleres presenciales donde hemos tocado temas tan diferentes como son: los insectos urbanos, las mariposas, iniciación a la entomología o los odonatos. En el mes de mayo, fuimos invitados a Lisboa para hablar sobre la importancia de fomentar las cubiertas vegetales en los cultivos. También hemos realizado talleres online con diferentes asociaciones a nivel nacional, Sociedad para la Conservación y el Estudio de las Mariposas en España (SOCEME) y la Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU). En julio, fuimos invitados al Congreso de Aracnología celebrado en la Universidad de Alicante, donde pudimos compartir unos días muy intensos con profesionales aracnólogos. Y por último, en el mes de octubre nos presentamos a los 23 Premios Ebrópolis para las buenas prácticas ciudadanas en la ciudad de Zaragoza, y aunque no ganamos el premio, ha sido una experiencia totalmente inolvidable y que repetiremos sin lugar a dudas en años venideros.

¿Qué nos deparará el nuevo año? No lo sé. Solamente puedo decirte que te quedes con nosotros para no perderte nada. Felices fiestas y buena entrada de año.

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

FAMILIAS DE ARAÑAS

Pág. 9. Familias de arañas. Parte III.

ESTRUCTURAS SORPRENDENTES

Pág. 16. Entre un disfraz y un ecosistema en miniatura (agallas de la avispa *Andricus quercustozae*).

ARTRÓPODOS DE IMPORTANCIA EN LA SALUD PÚBLICA

Pág. 24. Desde la ecología molecular, hasta la salud pública: los flebotomos como vectores de enfermedades.

PLAGAS FORESTALES

Pág. 34. Una aproximación al psílido del eucalipto rojo, *Glycaspis brimblecombei* Moore (Homoptera, psyllidae).

ARTRÓPODOS AL OTRO LADO DEL CHARCO

Pág. 37. Arañas Sol del Valle de La Paz: Explorando los arácnidos menos conocidos de Bolivia.

ESCARABAJOS

Pág. 45. Mariquitas: grandes conocidas desconocidas.

GALERÍA DEL LECTOR

BIBLIOTECA ENTOMOLÓGICA

COLABORA CON NOSOTROS



Descubierta en Andalucía una nueva especie de mosca parásita

Un equipo de investigadores ha descrito una nueva especie de mosca hematófaga, la *Lipoptena andaluciensis*, en Andalucía. Esta mosca pertenece a la familia Hippoboscidae, comúnmente conocidas como moscas de los piojos o simplemente keds, que son parásitos obligados de aves y mamíferos. El estudio, publicado en la revista *Veterinary Parasitology*, resalta la importancia de la identificación precisa de especies dentro del género *Lipoptena* y plantea la necesidad de realizar una revisión taxonómica a nivel europeo. *Lipoptena andaluciensis* se descubrió gracias a un muestreo exhaustivo con trampas de succión cebadas con dióxido de carbono en las provincias de Sevilla, Huelva y Cádiz.

Los investigadores analizaron 84 especímenes, diferenciándolos de otras especies del género *Lipoptena* mediante un análisis morfológico y molecular. Se observaron diferencias significativas en la quetotaxia (disposición de las cerdas) del mesonoto, pro-meso-metasterno y placas abdominales, así como en los genitales y el tamaño en comparación con la especie *Lipoptena fortisetosa*, a la que se parece mucho.

Aunque aún se desconoce el huésped principal de la *Lipoptena andaluciensis*, se ha encontrado una coincidencia espacial entre los registros de la mosca y la distribución de cérvidos en Andalucía. Se necesitan más estudios para determinar la especie de mamífero específica con la que se asocia esta mosca y su posible papel en la transmisión de patógenos.

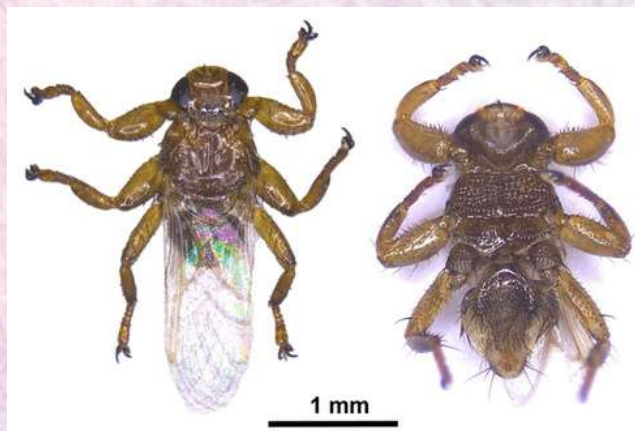
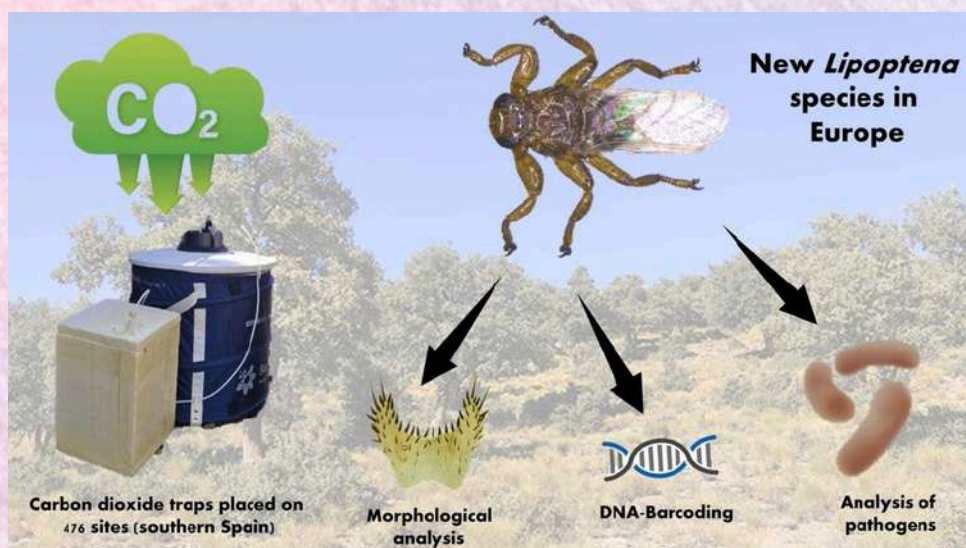


Imagen de la mosca parásita *Lipoptena andaluciensis*.
Autor: Mikel Alexander González.



Fuente: *Veterinary Parasitology*.



Este descubrimiento es relevante no solo por la descripción de una nueva especie, sino también por el método de captura empleado. El uso de trampas de succión cebadas con dióxido de carbono se presenta como una alternativa eficaz y no invasiva a la captura tradicional de moscas Hippoboscidae a partir de huéspedes cazados.

El estudio también analizó la presencia de patógenos en la *Lipoptena andalucensis*. Se detectó ADN de *Coxiella burnetii* en un espécimen, lo que representa el primer registro de esta bacteria en el género *Lipoptena* en Europa. También se encontraron dos individuos con endosimbiontes de los géneros *Wolbachia* y *Arsenophonus*. Aunque la presencia de ADN no implica necesariamente la transmisión de patógenos, estos hallazgos resaltan el potencial de la *Lipoptena andalucensis* como vector de enfermedades.



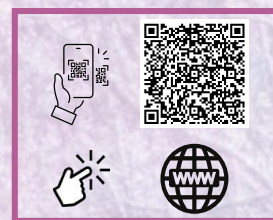
Ejemplar de *L. andalucensis* sobre la yema del dedo índice.
Autor: Mikel Alexander González.



Ejemplares de *L. andalucensis* capturados en trampas de succión con atracción de dióxido de carbono en Andalucía.
Autor: Mikel A. González.



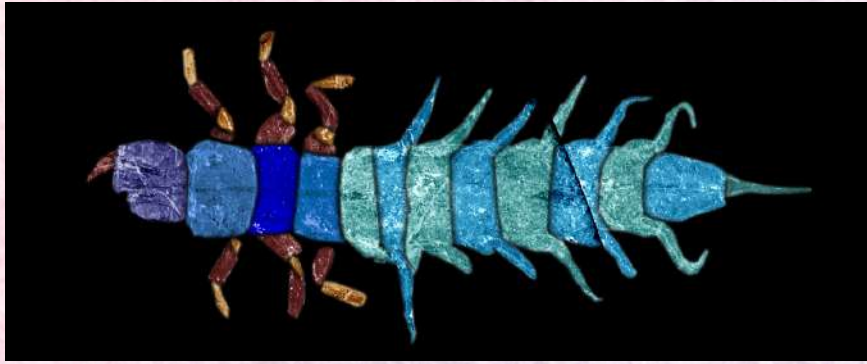
Enlace a ScienceDirect



Nota de prensa CSIC



Nuevas especies de insectos acuáticos revelan la historia prehistórica de Australia

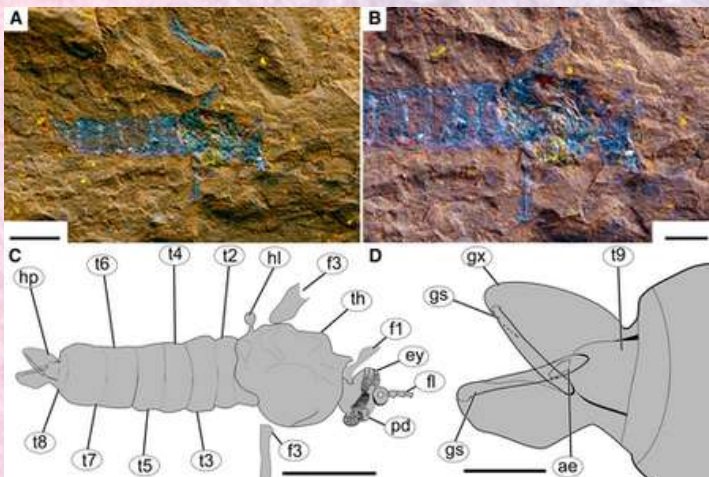


Larva de *Slidaea* fosilizada encontrada en McGrath Flat. Autor: Viktor Baranov.

Un equipo científico ha identificado una nueva especie y varios morfotipos de insectos acuáticos de la época del Mioceno a partir de fósiles encontrados en el yacimiento McGraths Flats, en Nueva Gales del Sur, Australia. Este descubrimiento, publicado en la revista *Papers in Palaeontology*, arroja luz sobre la biodiversidad y el clima de Australia antes de su aridificación.

McGraths Flats, descubierto en 2022, es uno de los yacimientos de fósiles más espectaculares del mundo, con una excepcional conservación de plantas, insectos, arañas y vertebrados. El estudio de estos fósiles permite a los científicos comprender las especies que habitaban la región antes de que la disminución de lluvias en el Mioceno provocara la desaparición de sus selvas.

La nueva especie de insecto, un "mosquito fantasma" (Chaoboridae) denominado *Chaoborus abundans*, era extremadamente abundante en el yacimiento, con millones de larvas y pupas. Además, se han descrito tres nuevos morfotipos de la familia Chironominae, uno de Limoniidae y otro de Sialidae. El análisis de las larvas de *Chaoborus abundans* sugiere que el proceso de fosilización en McGraths Flats pudo haber tenido lugar en un lago pequeño. Esto se debe a que las larvas de este género prefieren vivir en aguas estancadas con pocos peces. Este descubrimiento es fundamental para comprender el impacto de la aridificación en los ecosistemas naturales a lo largo del tiempo, un proceso que también afecta a España actualmente. El estudio de McGraths Flats proporciona información valiosa sobre cómo los cambios climáticos del pasado han afectado a la biodiversidad, lo cual es crucial para predecir y adaptarnos a los cambios futuros en nuestro entorno.



Nivel de detalle de este adulto macho de *Chaoborus abundans*. Autor: Viktor Baranov.



Enlace a nota presa CSIC



Enlace a Revista *Papers in Palaeontology*



El calor de la seducción: Plantas termogénicas y la evolución de la polinización

Un nuevo estudio publicado en *Nature Plants* ha revelado un fascinante vínculo entre la capacidad de algunas plantas para generar calor y la evolución de la polinización por insectos. Este descubrimiento sugiere que la termogénesis, un proceso metabólico que permite a ciertos organismos producir calor interno, ha jugado un papel crucial en la atracción de polinizadores durante al menos 200 millones de años.

Aunque la termogénesis no se puede observar directamente en fósiles, los científicos del Instituto Botánico de Barcelona han analizado las estructuras anatómicas de plantas termogénicas actuales y las han comparado con linajes de plantas fósiles. Sus hallazgos indican que la termogénesis podría haber sido un factor clave en el éxito evolutivo de las plantas con semillas, especialmente las angiospermas (plantas con flores).

¿Pero cómo ayuda el calor a la polinización? Las plantas termogénicas, como la *Macrozamia communis*, elevan la temperatura de sus órganos reproductores durante la floración. Este calor ayuda a volatilizar las fragancias florales y otros compuestos químicos atractivos para los insectos polinizadores, como escarabajos, moscas y trips. Además, la termogénesis estabiliza el desarrollo de los órganos reproductores en climas fríos y facilita el crecimiento de los tubos polínicos.

El estudio sugiere que la capacidad de generar calor pudo haber dado a ciertas plantas del Mesozoico una ventaja competitiva al atraer polinizadores de manera más eficiente. Esta estrategia de atracción, influenciada por los cambios climáticos del pasado, podría haber precedido a otras estrategias, como los colores llamativos de las flores. La termogénesis en plantas no es solo una curiosidad botánica, sino un factor importante que ha contribuido al éxito de dos de los grupos de organismos más diversos del planeta: los insectos y las angiospermas. Este descubrimiento abre nuevas vías para comprender la evolución de las estrategias de polinización y las interacciones entre plantas e insectos a lo largo de la historia.



Macrozamia communis. Autores: R. Oberprieler y Yun Hsiao.



Enlace a la noticia CSIC



Enlace al artículo en Nature



FAMILIAS DE ARAÑAS **(PARTE 3)**

Rubén de Blas
www.aracnidosibericos.com

Introducción

En números anteriores hablamos de: Agelenidae, Amaurobiidae, Anyphaenidae, Araneidae, Atypidae, Cheiracanthiidae, Clubionidae, Corinnidae, Cybaeidae, Dictynidae y Dysderidae. En esta ocasión, habla remos de: Eresidae, Filistatidae, Gnaphosidae, Hahniidae, Halonoproctidae, Hersiliidae y Leptonetidae.

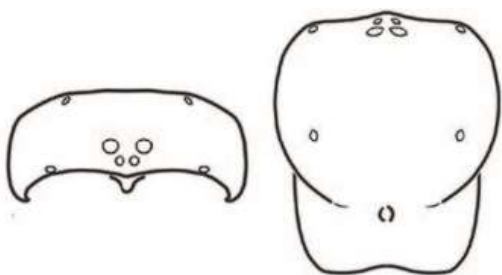
Familia Eresidae

Esta es una familia muy popular debido a su gran tamaño y belleza, siendo especialmente llamativos los machos de *Eresus*. En la península contamos con 4 géneros (*Adonea*, *Eresus*, *Loureedia* y *Stegodyphus*) y 8 especies. Se considera que el género *Eresus* necesita una revisión importante, pues existe bastante confusión con sus especies.



Macho adulto de *Eresus* sp. Foto de Rubén de Blas.

Son arañas robustas, con patas cortas y gruesas. Cuerpo con pelos cortos y densos, dando un aspecto aterciopelado. Prosoma elevado. Ojos medianos muy juntos situados a los lados de la elevación del prosoma. Ojos laterales muy separados entre sí. Sin fóvea. Quelíceros con promargen dentado y tallo largo. Tibia con 2 filas de tricobotrios. Espiráculos cerca de las hileras. Con calamistro y cribelo dividido. Par de hileras anteriores más largo y más robusto que el par posterior



Prosoma en vista frontal y dorsal de *Eresus* sp.

Son difíciles de ver, sobre todo las hembras, que pasan la mayor parte de su vida en nidos cavados bajo tierra o debajo piedras, a excepción del género *Stegodyphus* que construye los nidos a media altura en arbustos. Las paredes de su galería, que no suele ser muy profunda, están recubiertas de tela, la cual, es densa y resistente. La tela cribelada se extiende fuera del nido para poder detectar a las posibles presas que pasen cerca.



Hembra de *Stegodyphus lineatus*. Foto de Rubén de Blas.

Los machos de los géneros *Adonea*, *Eresus* y *Loureedia* son especialmente llamativos, con colores naranjas, rojos, blancos y negros muy contrastados, destacando el dibujo del abdomen, que en concreto, a *Eresus* le ha servido para que se las conozca como "Arañas mariquita", por los 4 puntos negros sobre rojo que tienen muchos machos del género.



Hembra adulta de *Eresus kollari*. Foto de Rubén de Blas.

Las hembras *Stegodyphus*, son las únicas que pueden ser fácilmente distinguibles por su aspecto, además de por sus costumbres. También, tienen una alta tolerancia con sus congéneres, tolerando largas temporadas a los machos y a sus crías. Aunque *S. lineatus*, no termina de ser una especie social, otras especies del género, en otras partes del mundo, sí lo son, formando incluso comunidades de varios individuos adultos con los nidos conectados.

Aunque las hembras de *Adonea* y *Loureedia*, no puedan distinguirse fácilmente de las de *Eresus*, los machos si que son fáciles de diferenciar gracias a los patrones de sus diseños.



Macho adulto de *Loureedia colleni*. Foto de Paco (Faluke).

Familia Filistatidae

Podríamos decir que esta familia comparte hábitat con nosotros, se ha adaptado tan bien a las zonas urbanas que es más fácil encontrarlas en la ciudad que en el campo. Hacen sus telas en los huecos de las paredes y muros de todos tipo. Los nidos tienen forma de embudo, de la grieta emerge una maya regular que se extiende, con largos hilos de alerta en forma de estrella.



Hembra adulta de *Filistata insidiatrix*. Foto de Rubén de Blas.

Son arañas cribeladas; tienen genitales simples; una longitud corporal que va de 2 a 15 mm, dependiendo de la especie; su zona cefálica es notablemente estrecha en el frente; fóvea ausente; tienen 8 ojos en un grupo compacto, situados en un tubérculo pequeño; labio fusionado al esternón; patas con numerosas espinas; calamistro corto, en la base del metatarso IV; palpo femenino con garra dentada; 2 pulmones en forma de libro; espiráculo traqueal cerca de la mitad del abdomen; hileras

alejadas del final del abdomen y cribelo dividido. Destaca el tamaño del fémur de los pedipalpos de los machos.



Fémur pedipalpo macho *F. insidiatrix*. Foto de Rubén de Blas.

En la Península tenemos dos géneros: *Pritha* y *Filistata*. *Pritha*, cuenta con dos especies: *P. nana* y *P. pallida*, aunque pronto se publicarán nuevas especies. De *Filistata*, tenemos tres especies: *F. insidiatrix* y *F. pygmaea* y *F. wunderlichii*. Aunque ambos géneros son muy abundantes en cuanto a poblaciones y se extienden por toda la península, su diversidad no lo es tanto.



Hembra *Pritha* sp. Foto de Rubén de Blas.

Ambos géneros se diferencian fácilmente entre sí por el tamaño, mientras que *Pritha* no supera los 5 mm de cuerpo, *Filistata* mide entre 8 y 15 mm, a excepción de *F. pygmaea* que mide tan solo 4 mm de cuerpo, es aquí donde conocer el aspecto general de ambos géneros, nos ayudará a separar *P. pygmaea* de cualquier *Pritha*. Son arañas de aspecto robusto, *Filistata* tiene una base de color en todo el cuerpo de color crema (marrón claro), con patas y abdomen más oscuros. Además, del centro del prosoma nace un triángulo, de color marrón oscuro, que llega hasta la base de los quelíceros, por culpa de este dibujo, se las suele confundir con *Loxosceles*. Machos iguales. Mientras que *Pritha* tiene, por lo general, el

abdomen y prosoma color chocolate, con patas de color crema con fémures claramente más oscuros, marrones o negros, con tres bandas longitudinales dorsolaterales más claras. En el dorso del abdomen, destaca un dibujo en forma de espina, que se extiende hacia atrás. Machos iguales, a excepción del abdomen, que presenta una marca dorsal blanca, estrecha y ligeramente alargada.



Macho adulto de *Pritha* sp. Foto de Rubén de Blas.

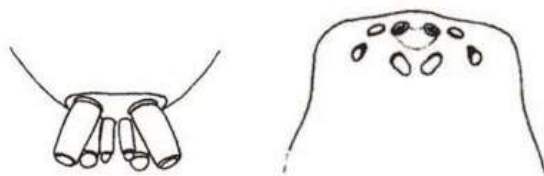
Familia Gnaphosidae

Esta familia es increíblemente extensa y diversa, actualmente cuenta con 32 géneros, alguno de los cuales, como *Zelotes*, cuenta con más de 40 especies, por lo que os podéis hacéis una idea de la complejidad de esta familia. Aquí, aunque daremos datos de toda la familia, solo destacaremos los géneros más llamativos o frecuentes.



Macho de *Phaeocedus braccatus*. Foto de Rubén de Blas.

Lo más fácil de identificar en ellas son sus hileras cilíndricas, con el par anterior algo más largo que el resto y separados aproximadamente por su diámetro. En la mayoría de las especies, los ojos medios posteriores son ovalados, irregulares o con forma de hendidura. En el género *Micaria* las hileras son diferentes. La mayoría de las especies de esta familia son de color marrón grisáceo a negro azabache, con un abdomen sin marcas y pelo corto y brillante.



Hileras y posición de los ojos en *Gnaphosidae*. Roberts 1995.

No construyen telarañas para cazar, son depredadoras activas que recorren el suelo en busca de presas. Se alimentan principalmente de insectos y otros artrópodos pequeños. Son en su mayoría cazadores nocturnos y pasan el día en un saco de seda bajo piedras, troncos o en pequeños refugios de seda contruidos en el suelo. Unos pocos *Gnaphosidae* están visiblemente marcados con vetas o parches de pelos blancos brillantes (*Aphantautax*), y los miembros del género *Micaria* suelen ser iridiscentes a la luz del sol. Estas coloridas especies suelen cazar durante el día.



Hembra de *Micaria guttigera*. Foto de Rubén de Blas.

No existe un dimorfismo sexual muy marcado; por lo general, los machos tienen un abdomen más delgado y, a veces, como en el caso de *Drassodes*, mandíbulas más grandes. Las hembras de muchas especies cubren sus huevos con una tela bastante rígida y los fijan a piedras. Por lo general, las hembras protegen las puestas hasta que eclosionan.



Hembra protegiendo saco de huevos. Foto de Rubén de Blas.

Aunque la mayoría de especies viven bajo piedras y a nivel del suelo, hay algunas, como las pertenecientes a los géneros *Aphantaulax* o *Poecilochroa*, que viven en nidos fabricados en lo alto de vegetación herbácea o arbustos. En concreto, estos dos géneros, destacan por el diseño del patrón de su abdomen.



Hembra de *Aphantaulax trifasciata*. Foto de Rubén de Blas.

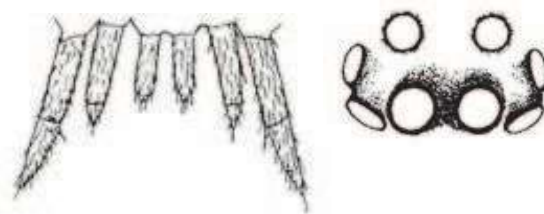
Familia Hahniidae

La familia Hahniidae es un grupo pequeño pero interesante de arañas, son poco conocidas, pero comúnmente se las nombra como “arañas enanas de embudo”. Estas arañas suelen ser discretas, tanto por su tamaño como por su comportamiento. En Península están representadas por 5 géneros que suman 12 especies en total.



Hembra de *Iberina candida*. Foto de Alberto Narro.

Son arañas pequeñas, con una longitud de 3 mm o menos; sus redes son pequeñas esteras situadas entre piedras, musgo, hojarasca y sobre pequeños agujeros. Las arañas cazan en la parte superior de la red. Se diferencian de otras arañas por el curioso patrón de hileras que se insertan en una fila prácticamente horizontal. Otro carácter distintivo de estos géneros es tener un único espiráculo traqueal situado lejos de las hilanderas. Ojos en 2 hileras procurvadas vistos desde el frente. Patas cortas. Tarso con 3 garras. Sin escópulas en las patas. Colulus ausente.



Hileras y posición de los ojos. Roberts 1995.

Familia Halonoproctidae

Esta familia ha sido reestructurada varias veces recientemente, en la actualidad, en la Península, encontramos un único género con tan solo dos especies: *Ummidia algarve* y *U. picea*.



Hembra de *Ummidia* sp. Foto de Rocío Moreno Marcos.

Son arañas migalomorfas conocidas por su hábito de construir madrigueras en el suelo, que cubren con una “puerta trampa” de seda y tierra (*trapdoor spiders*). Estas puertas son casi indistinguibles del entorno, lo que protege a las arañas de depredadores y ayuda a emboscar a sus presas.



Nido de *Ummidia* sp. Foto de Rafael Tamajón.

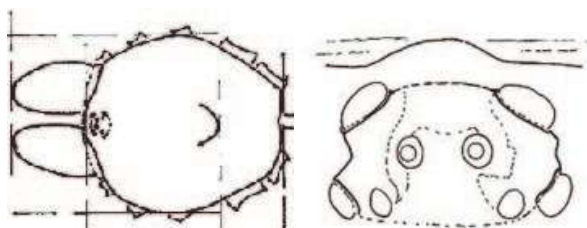
Prefieren áreas cálidas y secas, como suelos arenosos, calizos o arcillosos. Se encuentran principalmente en el Sur de la Península.

Las arañas son sedentarias y pasan la mayor parte de su vida en estas madrigueras, emergiendo solo para cazar o durante la dispersión de los machos. Los machos, abandonan sus madrigueras al alcanzar la madurez sexual y recorren largas distancias en busca de hembras, lo que los hace más visibles y susceptibles a ser observados.



Macho adulto de *Ummidia* sp. Foto de Rafael Tamajón.

La cópula se realiza en el interior del nido de la hembra. Las ootecas contienen hasta un centenar de huevos, están formadas por muchas capas de seda y las mantienen colgadas del techo del fondo del tubo. Las crías abandonan el nido materno como juveniles de 4-5 mudas. Se ha constatado que los juveniles se dispersan usando *balloning*, lo que les ha permitido colonizar islas.



Prosoma y ojos de *Ummidia* sp. Dibujos de Arthur E. Decae.

Se diferencia de otras migalomorfas por la presencia de escotadura en la tibia del par III de patas, tener el grupo ocular en forma de cuadrado, dispuestos en un tubérculo ocular y la fóvea recurva.

Familia Hersiliidae

Aunque su diversidad en Europa es limitada, en la mitad sur peninsular, contamos con dos géneros y tres especies: *Tama edwardsi*, *Hersiliola macullulata* y *H. simoni*. Miden entre 4 - 5 mm. Tienen ojos agrupados en dos líneas recurvas y situados sobre un ligero saliente anterior que corresponde a la parte cefálica del escudo

prosómico, aplanado y circular. Clípeo ancho. Quelíceros acuminados. Borde interno de las láminas maxilares convergente, encerrando la pieza labial. Esternón ancho por delante, casi semicircular. Patas largas. En el caso de *Tama*, destacan las hileras posteriores extraordinariamente largas.



Hembra de *Hersiliola macullulata*. Foto de Rubén de Blas.

Ambos géneros tienen un estilo de vida muy similar, viven entre piedras y hojarasca, desde donde acechan a sus presas. De las piedras cuelgan sus ootecas, ancladas a la piedra por hilos de seda y cubiertas de pequeñas piedrecillas.



Hembra de *Tama edwardsi*. Foto de Maite Mojica.

Los hersílicos ibéricos son arañas lapidícolas que suelen tejer telas tenues e irregulares, sobre las cuales adhieren pequeñas partículas del sustrato sobre el que se encuentran. En ocasiones están encerradas en un capullo de seda, también con el mismo tipo de partículas adheridas y, en otras, se encuentran sobre sus telas o sobre las piedras, adoptando una postura críptica, con las patas extendidas e inmóviles. Sus movimientos son rápidos y bruscos. Su coloración se basa en distintos tonos de marrones, que ayudan a camuflarse con el entorno. Destacan las *Hersiliona* con un dibujo críptico con tonos más contrastados.



Ootecas de *Hersiliola simoni*. Foto de M^a Pilar Torralba.

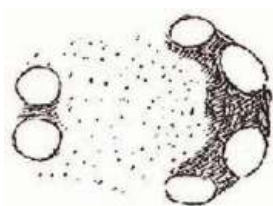
Familia Leptonetidae

Aunque esta familia no la conozca la mayoría de las personas, ni siquiera aquellos familiarizados con las arañas, hay que saber que cuenta con 16 géneros, con más de 200 especies en el mundo. En Europa existen 8 géneros con más de 50 especies, todas ellas limitadas al área mediterránea. En la Península, tenemos 2 géneros que suman 10 especies, aunque 9 de ellas pertenecen al género *Leptoneta* y la restante a *Teloleptoneta*.



Hembra de *Leptoneta infuscata*. Foto de Óscar Méndez.

Estas arañas viven principalmente en cuevas; algunas especies se encuentran en zonas húmedas, bajo grandes rocas, en grietas oscuras o en musgo y hojarasca. Construyen redes irregulares debajo de las cuales cuelgan los sacos de huevos que contienen muy pocos huevos, a veces solo uno.



Posición ocular de *Leptoneta*. Dibujo de Simon 1914.

Son arañas cribeladas de pequeño tamaño, con un cuerpo de 1 a 3 mm de largo. Color, por lo general, marrón claro. Tienen 3 garras tarsales. Cuentan con solo 6 ojos, 4 contiguos en la fila anterior y 2 posteriores, a veces reducidos o ausentes; área ocular tan larga como ancha o más larga que ancha; ojos medianos posteriores contiguos. Clípeo alto. Prosoma ancho y elevado. Quelíceros largos de promargen dentado. Láminas maxilares, de márgenes internos paralelos, tres veces más largas que la pieza labial. Patas largas y delgadas, con pocas o ninguna espina.



Macho de *L. infuscata* en su tela. Foto de Óscar Méndez.

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

Bibliografía

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

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

Antonio Melic. 2004. Las arañas del Alto Aragón.

Bernard Le Peru. 2011. The Spiders of Europe, a synthesis of data.

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

José Antonio Barrientos. 2004. Curso práctico de entomología.

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

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

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

Michael J. R. 2005. SPINNEN GIDS.

Entre un disfraz y un ecosistema en miniatura (agallas de la avispa *Andricus quercustozae*).

Por Miguel Ángel Hernández Varas.



Introducción

En el número 9 de la revista que ahora lees, escribimos una introducción al amplio, complicado y apasionante mundo de las agallas. Volvemos a retomar aquí el tema y nuestra intención es realizar pequeños capítulos de las especies más conocidas o más interesantes. Lo difícil será elegir cuál. En ellos hablaremos de las plantas en las que viven para poder ir a buscarlas, de sus curiosidades, de su ciclo de vida y de su relación, si existe, con los humanos. Y, claro está, de su papel como pequeños ecosistemas.

Empezamos hoy con la agalla generada por la avispa *Andricus quercustozae* en los robles y que podemos ver en esta foto:



Imagen 2. Agalla de *Andricus quercustozae*. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.



Imagen 3. Agalla de *Andricus quercustozae*, tamaño comparativo con la mano. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

La hemos elegido por ser una de las más conocidas, grandes y llamativas de las que existen. Se les llama gallarones, gallaritas, algallas, bogallas, buyacas, bobajas, abogayas... Muchas personas piensan que estas agallas son los frutos de estos árboles y no es de extrañar habida cuenta lo integradas que están en él, la regularidad con la que podemos encontrarlas y que algunos años aparecen en un gran número en ellos.

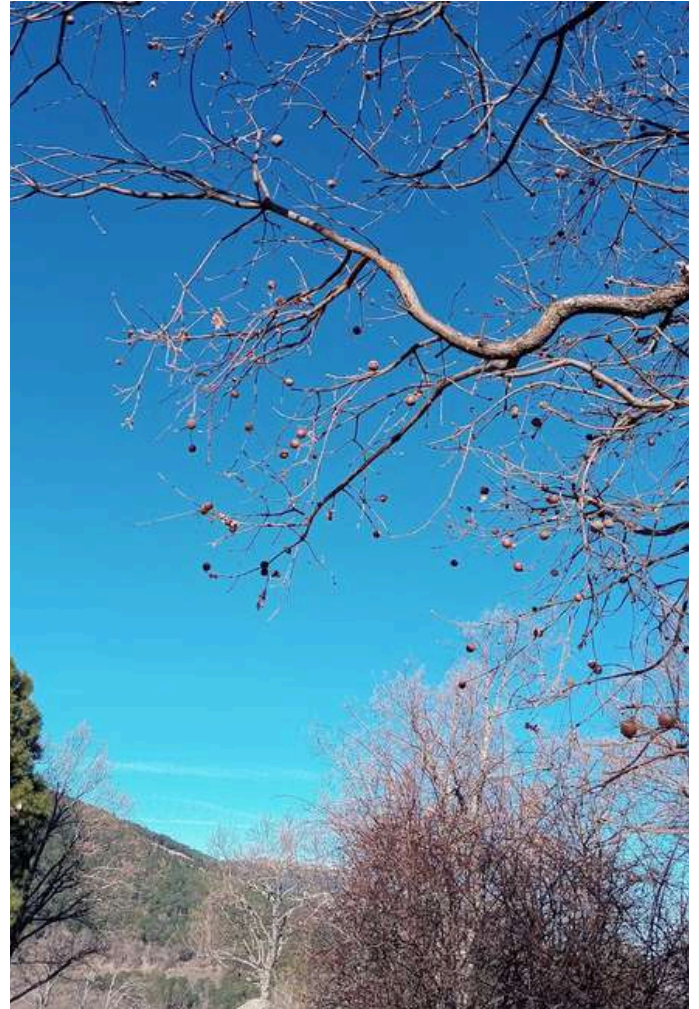


Imagen 4. Roble con un enorme número de agallas de esta especie, que parecen frutos. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

Pero realmente esta agalla no es un fruto, es la "casa" de la avispa que mencionábamos anteriormente: *Andricus Quercustozae* y que podemos ver en la siguiente imagen 5.



Imagen 5. Avispa agama de *Andricus quercustozae*. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

Origen de su nombre

Su 2º nombre *quercustozae* alude a la gran predilección que tiene esta avispa por hacer su casa en la especie de roble *Quercus pyrenaica*, que en sus orígenes, se llamaba *Quercus toza*. De hecho, en la provincia de Burgos, existen muchos pueblos apellidados "del Tozo" (Hoyos del Tozo, Prádanos del Tozo,...), en cuyos montes aún podemos encontrar éste árbol (llamado comúnmente rebollo o roble melojo).

La palabra *Andricus*, que da nombre al género, proviene del género *Andrikos*, que significa "macho

viril", en alusión a que en algunas especies de estas avispa la agalla recuerda a pequeños testículos, en opinión de Sonia Dourlot (Dourlot, 2010).

Si queremos encontrar estas agallas simplemente tenemos que ir a lugares donde crezcan las diferentes especies de robles: *Quercus canariensis*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus faginea*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus humilis*. En resumen, en todos los robles de la península ibérica podemos encontrarlas y no será difícil, por su tamaño y abundancia.

Ciclo biológico o biología

El ciclo de vida de estos pequeños insectos es realmente complicado y a día de hoy incluso hay partes de su vida que no están totalmente claras. Existen dos generaciones: una que se reproduciría por partenogénesis formada solo por hembras y otra generación bisexual con hembras y machos y con intercambio genético.

Una avispa hembra agama (literalmente "sin matrimonio") pone huevos en las yemas de los robles a finales del verano o principios de otoño. Esta puesta "incita" la formación de la agalla que madurará durante los meses de septiembre y octubre. Primero será de color verde o rojizo y blanda como las que pusimos en las primeras fotos y al ir madurando, se volverá de color castaño y de consistencia leñosa.



Imagen 6. En esta imagen apreciamos los diferentes colores que adquieren estas agallas. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

Dentro de la agalla, en el centro, crece una larva en una pequeña cámara (imagen 7). La larva es corta, gruesa, carnosa, de color blanquecino, de piel lisa y sin pelos. A su vez, no tiene patas y es ciega. Se encuentra curvada sobre sí misma en forma de U para acomodarse a la cavidad larval de la agalla.



Imagen 7. Se observa a la larva en su posición curva y su habitáculo en el centro de la agalla. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

Las larvas se alimentan en el interior de la agalla, pero con objeto de evitar la contaminación de la cámara larval, no defecan hasta poco antes de la pupación, denominándose esta excreción *meconium*. Pasado un tiempo tendrá lugar la metamorfosis y se convertirá en una nueva avispa hembra adulta que, con su potente boca, hará un agujero hasta salir al exterior en la primavera del año siguiente. Durante este periodo la agalla le da comida y protege de las inclemencias meteorológicas (recordad la imagen 1, que ocupa la portada de este artículo) y de algunos depredadores que no todos, como veremos después.



Imagen 8. Avispa casi metamorfoseada en el interior de la agalla. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.



Imagen 9. Túnel de salida desde la cámara larval donde ha pasado los últimos meses. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

En el final de verano se repetirá de nuevo todo el proceso.

Todas estas avispas son hembras agamas. Es decir, que son capaces de poner huevos sin existir machos.

En las avispas de esta familia existen dos generaciones, una como la que acabamos de describir con solo hembras y otra generación bisexual, que se da en otra parte del árbol o en otra especie y de la que saldrían machos y hembras que tras la fecundación producirían de nuevo agallas solo con hembras.

Pero, en la especie a la que nos referimos, a pesar de ser una de las agallas más conocidas en España, solo se conocen estas agallas que hemos visto en las fotos de las que salen hembras agamas, es decir capaces de poner huevos sin fecundación con machos.

En Francia, Dauphin dice que la generación bisexual se daría sobre el *Quercus cerris*, pero en su guía no aporta datos ni fotos. En España esta especie de árbol solo existe en Madrid como subespontánea de ejemplares que se trajeron en la época de Carlos I o Felipe II de Austria, así que es realmente difícil. Y otros autores solo hablan de que se producen yemas cripticas sin más información.

Nieves Aldrey (Nieves Aldrey, 2001) en la península Ibérica, reconoce que no se han encontrado agallas de la generación bisexual y aporta varias teorías:

- Se sospecha que se produzcan estas agallas en los alcornoques (*Quercus suber*) porque estas agallas son más abundantes donde se encuentra este árbol.
- También podrían tener una reproducción agama indefinida.
- O tener una generación bisexual en los mismos *Quercus* donde están las hembras y cuya agalla aún no ha sido descubierta ni descrita.

Los últimos datos de los que disponemos, gracias a marcadores moleculares del gen mitocondrial y nuclear, señalan que la generación sexual de *Andricus quercustozae* es una especie de formas sexuales que inducen agallas en los amentos y yemas del alcornoque (*Quercus suber*), pero falta aún trabajo por hacer y descubrir las agallas que cerrarían la explicación de la vida de esta avispa. Rodríguez & al (2015) y Nieves Aldrey, J. L. en sus correos.

Cómo señalábamos al principio, las agallas no son fáciles.

Inquilinos y parásitos

Esta agalla, como podemos ver en la foto, tiene un tamaño extremadamente grande en comparación al espacio tan pequeño, justo en el centro, que usa la larva de nuestra avispa.



Imagen 10. Aquí podemos ver el tamaño de la agalla en relación a la cámara donde vive la larva de nuestra avispa, justo en el centro. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

No se sabe cual es el motivo exacto, pero ese vacío de la cámara, no queda deshabitado, ya que lo acaban ocupando otras especies de insectos. Son otras avispas que aprovechando que nuestra avispa ha "hecho" la casa ponen sus huevos aquí, donde su larva al nacer, comerá de este tejido vegetal generado dentro de la agalla.



Imagen 11. Un ejemplo sería esta avispa del género *Synergus* sp.

Pero es tan grande el espacio y tan apetecible debe ser esta comida y este hogar, que entre las inquilinas y las parásitas que veremos después, en nuestras 5 agallas estudiadas encontramos la increíble cifra de 71 habitantes, nada más y nada menos, de los que solo 5 eran los generadores de dicho "hogar".



Imagen 12. Agallas donde se encontraron los 71 inquilinos. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

Parásitos

Y por último tenemos a los parásitos, avispas que lo que hacen es comerse a la larva de las avispas anteriores, tanto de la que genera o “fabrica” la agalla como de los inquilinos del hotel. En este caso tenemos las fotos de un macho y una hembra de *Eurytoma brunniventris*.

Se trata de un ectoparásito, es decir, que los adultos de esta especie ponen los huevos al lado de la larva parasitada y esta, al nacer, se va comiendo a la larva que tiene al lado. En esta especie se da el caso que también come parte del tejido de la agalla, así que, diremos que es omnívoro. Salen de la agalla ya metamorfoseadas en avispa adulta, al mismo tiempo que se generan las nuevas agallas para poder parasitarlas.



Imagen 13 y 14. Hembra y macho (respectivamente) de *Eurytoma brunniventris*. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.



Imagen 15. Diferentes tamaños de los habitantes de la agalla, la avispa de la derecha es la que genera la agalla. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

Depredadores:

En nuestra opinión, el caso más curioso y más evidente es el de los pájaros carpinteros, ya que “pican” la agalla hasta llegar a la cámara de la larva y comérsela. Tenemos la teoría personal de que es algo que tienen que aprender, porque no lo hemos visto en todos los bosques en los que hay carpinteros y agallas como esta, así que no es algo que tengan genético, aunque siempre podría haber otros motivos como la disponibilidad de alimento.



Imagen 16. Agalla depredada por pájaro carpintero. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

También hemos observado que había pito real (*Picus sharpei*) en estos bosques y, esta especie de carpintero tiene menos capacidad de penetrar la madera, así que habría que estudiar si solamente lo hace este carpintero o lo hacen todos.

¿Quién viene después? o ecosistemas en miniatura

Estas agallas permanecen en el árbol gran cantidad de tiempo, y en algunas de ellas viven hormigueros enteros de especies como la que podemos observar en la siguiente imagen.

Incluso hemos encontrado agallas más pequeñas con hormigueros del tamaño de una canica. ¡Impresionante!

Y podemos encontrar también arañas, chinches, tijeretas, colémbolos, esfécidos o avispas solitarias ...en algunas de estas agallas.



Imagen 17. Hormigas dentro de una agalla. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

Presencia en la vida humana

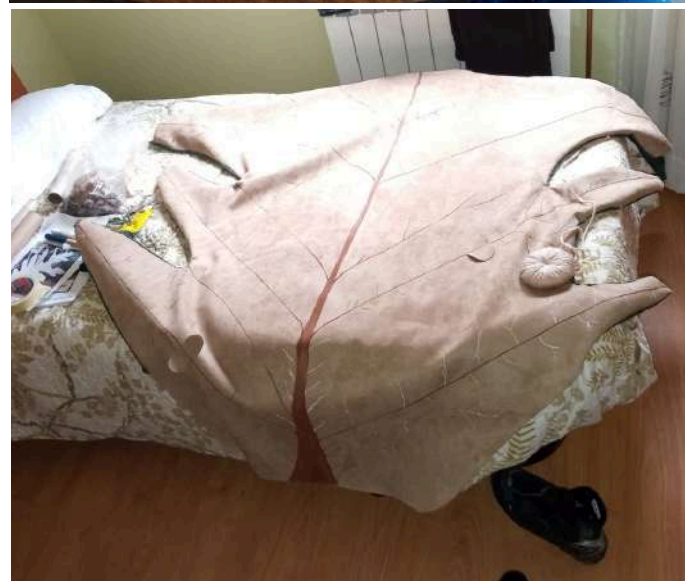
Las agallas, aunque parezcan seres vivos muy desconocidos, están muy presentes en nuestras vidas y en nuestra cultura. Las agallas de las que aquí hablamos se usaban ya desde la antigüedad para curtir el cuero y como astringente desde la época griega. Por otro parte, las agallas de roble son ricas en taninos, un compuesto que se utiliza en la producción de tintes naturales para textiles y cuero.

Además, según la web lanaytelar.es, pueden tener otros muchos usos, como son:

- **Industria alimentaria:** Se utilizan a menudo en la producción de vinos y cervezas para mejorar el sabor y la calidad. También se utilizan como aditivos en la producción de quesos, caramelos, mermeladas, productos horneados, entre otros.
- **Medicina:** se han utilizado tradicionalmente como remedio natural para tratar diversas dolencias, como diarrea, inflamación, fiebre, dolor de garganta y heridas. Contienen compuestos con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas.

- **Productos químicos:** Los taninos presentes en las agallas de roble se utilizan en la producción de productos químicos, como adhesivos, productos de limpieza y agentes curtientes para el cuero.
- **Industria cosmética:** Los extractos de agallas de roble se utilizan en la producción de cremas y lociones para la piel debido a sus propiedades astringentes y antiinflamatorias.
- Añadimos nosotros aquí al querido Font Quer (Font Quer, 2002) señala su uso “en cocimiento para sabañones, llagas, úlceras, fisuras anales, diarreas, disenterías...”, los mismos usos que la corteza del propio roble y la encina.

No podíamos olvidarnos finalmente de uno de sus usos más curiosos: formar parte de los disfraces en fiestas de carnaval de la provincia de Ávila en el Valle del Tiétar. También otros carnavales más modernos han dado lugar a:



Imágenes 18 y 19. Carnaval de El Tiemblo 2024, hoja de *Quercus pyrenaica* explicativa de diferentes agallas. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.



Imagen 20. Carnaval de El tiemblo 2024, hoja de *Quercus pyrenaica* explicativa de diferentes agallas. Autor: Miguel Ángel Hernández Varas.

- DOURLOT, S. (2010). Pequeña Colección de Insectos". Editorial Larousse.
- DAUPHIN, P. (2012). Guide des Galles de France et d'Europe. Editorial Belin.
- RODRIGUEZ, A, GÓMEZ J.F., NIEVES-ALDREY, J.L. (2015) Modeling the potential distribution and conservation status of three species of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae) in the Iberian rango. In Journal of insect conservation, Switzerland.P.921-934.
- Todos los libros que escribió Darwin, gran fuente de inspiración y conocimiento.

Agradecimientos

A Jose Luis Nieves- Aldrey siempre dispuesto a resolver las dudas que le planteaba y por su grandes aportaciones en este campo de estudio, a mi amigo Ricardo por su apoyo incondicional, a mi sobrino Hugo por sus rápidas y cariñosas correcciones y a la revista Mundo Artrópodo por toda su ayuda y el lujo de poder publicar con ellos.

Bibliografía

- NIETO NAFRÍA, J.M., MIER DURANTE, M.P., BINAZZI, A. y PÉREZ HIDALGO ,N. Pérez Hidalgo (2002). Fauna Ibérica. Volumen 19- Hemiptera, aphidae II".Madrid.
- NIEVES-ALDREY, J.L., (2001). Hymenoptera, Cynipidae. En: Fauna Ibérica, vol. 16. RAMos, M.A.et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 636 pp.
- FONT QUER, P. (2002). Plantas medicinales. El Dioscórides renovado. Ediciones península.
- CHINERY, M. (2006). Guía de los insectos de Europa. Editorial Omega. Barcelona.
- CHINERY, M. (2011). Britain's Plant Galls: A Photographic Guide. Wild Guides.
- REDFERN, M., SHIRLEY, S. (2011). British Plant Galls. Editorial Collins.

DESDE LA ECOLOGÍA MOLECULAR, HASTA LA SALUD PÚBLICA: LOS FLEBOTOMOS COMO VECTORES DE ENFERMEDADES

Dr. Edison Pascal

Investigador postdoctoral del Centro de Biomedicina Molecular, Línea de Investigación en Zoología Médica y Ecoepidemiología Molecular

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

edisonpascal@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los insectos, como un grupo dentro del reino animal, poseen una notable capacidad para impactar la salud humana de diversas maneras. Estos organismos pueden generar desde experiencias placenteras, gracias a su atractivo visual, hasta causar incomodidades e incluso transmitir enfermedades, algunas de las cuales pueden ser extremadamente graves y con altas tasas de mortalidad. Así, los insectos dejan una huella distintiva en la salud pública, ya sea de forma positiva, al ofrecer experiencias agradables, o de forma negativa, al provocar problemas de salud que pueden ser serios o incluso letales. Aquellos insectos que son relevantes para la salud pública pueden afectar adversamente el bienestar de las comunidades de diferentes formas. Algunos generan molestias a través de sus picaduras, mientras que otros pueden desencadenar respuestas inflamatorias en el área de la picadura o mordedura, o reacciones más amplias, como la inhalación de partículas de su exoesqueleto (Pascal, 2024).

Los flebotomos son pequeños insectos dípteros hematófagos que pueden actuar como vectores de diversos patógenos, incluyendo parásitos, virus y bacterias, que afectan tanto a humanos como a animales. Estos insectos son los principales transmisores de la leishmaniasis, una enfermedad

parasitaria que representa un importante problema de salud pública a nivel mundial (OPS, 2020). Además, los flebótomos han sido implicados en la transmisión de otros agentes patógenos, como los virus del género *Phlebovirus*, causantes de enfermedades como la fiebre por flebótomos (García et al., 2021).

En los últimos años, se ha observado un aumento en la incidencia de enfermedades transmitidas por flebótomos, lo que ha generado una creciente preocupación en el ámbito de la salud pública. Factores como los cambios climáticos, la deforestación y la urbanización han contribuido a la expansión geográfica de estos insectos y a la aparición de brotes en áreas previamente no endémicas (SENACYT, 2016).

Dada la relevancia de los flebotomos como vectores de enfermedades, es fundamental comprender su ecología, distribución y dinámica poblacional para desarrollar estrategias efectivas de prevención y control. Los estudios moleculares, como el análisis de secuencias de ADN mitocondrial y el polimorfismo de longitud de fragmentos amplificados (AFLP), han sido ampliamente utilizados para caracterizar la diversidad genética de las poblaciones de flebótomos y su relación con la transmisión de patógenos (EFSA, 2023).

CICLO BIOLÓGICO DE LOS FLEBOTOMOS

El ciclo biológico de los flebotomos, también conocidos como jejenes o moscas de arena, es un proceso completo de metamorfosis que incluye las etapas que se presentan a continuación (Moo y Rebollar, 2009).

Huevo

Las hembras fecundadas depositan los huevos en lugares adecuados, como grietas, hendiduras o materia orgánica en descomposición. Pueden poner varios lotes de huevos en diferentes sitios para asegurar la viabilidad de al menos algunas larvas.

Las hembras de flebotomo son insectos holometábolos, lo que significa que experimentan una metamorfosis completa con cuatro estadios de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto.

Después de alimentarse de sangre, las hembras fecundadas buscan un lugar apropiado para depositar sus huevos. Prefieren sitios oscuros, húmedos y con materia orgánica en descomposición, como grietas en paredes, hendiduras en troncos de árboles, cuevas, madrigueras de animales o nidos de aves. También pueden poner los huevos en el suelo, especialmente en áreas con vegetación densa y húmeda. Los huevos son pequeños, de forma ovalada y de color blanco cremoso. Miden aproximadamente 0,4 mm de largo y 0,2 mm de ancho. La superficie del huevo está cubierta por una capa delgada de cemento que los adhiere a la superficie donde son depositados (Lucientes et al., 2005).

Eclosión de los huevos

Después de 4 a 12 días, dependiendo de las condiciones ambientales, especialmente la temperatura, los huevos eclosionan y liberan a las larvas de primer estadio. La humedad es un factor crucial para la eclosión exitosa de los huevos.

Las hembras pueden poner entre 30 y 70 huevos en cada lote, y pueden realizar múltiples puestas a lo largo de su vida. Esta estrategia aumenta las probabilidades de que al menos algunas larvas sobrevivan y completen su desarrollo.

Es importante destacar que los huevos de flebotomo son resistentes a la desecación y pueden permanecer viables durante varios meses en condiciones ambientales adversas, esperando las condiciones adecuadas para eclosionar.

Larva

Después de eclosionar, las larvas pasan por cuatro estadios larvarios. Se alimentan de materia orgánica en descomposición y permanecen en el ambiente terrestre. La fase larval del ciclo biológico de los flebotomos es crucial para su desarrollo y supervivencia. Una vez que los huevos eclosionan, las larvas pasan por cuatro estadios larvarios, cada uno con características y necesidades específicas (García, 2005).

Alimentación y hábitat

Las larvas de flebotomos son detritívoras, lo que significa que se alimentan de materia orgánica en descomposición, como hojas muertas, restos de animales y otros desechos orgánicos. Este tipo de alimentación les permite obtener los nutrientes necesarios para su crecimiento. Prefieren ambientes húmedos y oscuros, como suelos arenosos o ricos en materia orgánica, donde pueden encontrar suficiente alimento y protección contra depredadores.

El desarrollo larval puede durar entre varias semanas hasta varios meses, dependiendo de las condiciones ambientales. En condiciones óptimas, como temperaturas cálidas y alta humedad, el ciclo puede ser más corto, mientras que, en condiciones adversas, el desarrollo puede ralentizarse.

Estadios Larvarios

Las larvas pasan por cuatro estadios antes de llegar a la etapa de pupa. Cada estadio se caracteriza por un aumento en el tamaño y cambios morfológicos. En cada fase, las larvas mudan su exoesqueleto, un proceso conocido como ecdisis. Este proceso es esencial para su crecimiento, ya que el exoesqueleto de los insectos es rígido y no permite el crecimiento continuo. Las larvas son muy sensibles a las condiciones ambientales, especialmente la humedad y la temperatura, que son factores determinantes para su supervivencia.

- **Primer Estadio Larvario:** La larva recién emergida, pequeña y con un cuerpo blando, comienza a alimentarse activamente.
- **Segundo Estadio Larvario:** La larva crece y se desarrolla, aumentando su tamaño y capacidad de alimentación.
- **Tercer Estadio Larvario:** En esta fase, las larvas continúan alimentándose y creciendo, preparándose para la siguiente etapa.
- **Cuarto Estadio Larvario:** La larva alcanza su tamaño máximo y se prepara para la transformación en pupa. Durante este estadio, las larvas pueden acumular reservas energéticas que serán esenciales durante la fase de pupa.

Transición a Pupa

Una vez que las larvas completan su desarrollo y alcanzan el cuarto estadio, se preparan para la metamorfosis. Buscan un lugar adecuado, generalmente en el mismo ambiente donde se desarrollaron, para formar una pupa. Este proceso es crítico, ya que la pupa es la etapa en la que ocurren los cambios más significativos en la morfología del insecto, transformándose de una larva a un adulto.

La duración de la fase larval y la transición a la pupa son influenciadas por factores ambientales, como la temperatura y la disponibilidad de alimento. En condiciones favorables, el tiempo total desde la eclosión del huevo hasta la formación de la pupa puede ser de aproximadamente 4 a 6 semanas, aunque esto puede variar considerablemente. La comprensión de la fase larval de los flebotomos es esencial para el control de sus poblaciones y la prevención de enfermedades transmitidas por estos insectos, como la leishmaniosis, ya que las medidas de control pueden dirigirse a sus hábitats de desarrollo y alimentación (Villanueva et al., 2018).

Pupa

La pupa de los flebotomos es generalmente de forma ovalada y puede variar en color dependiendo del grado de maduración. Inicialmente, las pupas son de un color claro, pero a medida que se desarrollan, se oscurecen. Este cambio de color es un indicativo del progreso de la metamorfosis. La duración de esta etapa puede variar entre 7 y 17 días.

Durante la fase de pupa, se producen cambios significativos en la morfología del insecto. Las

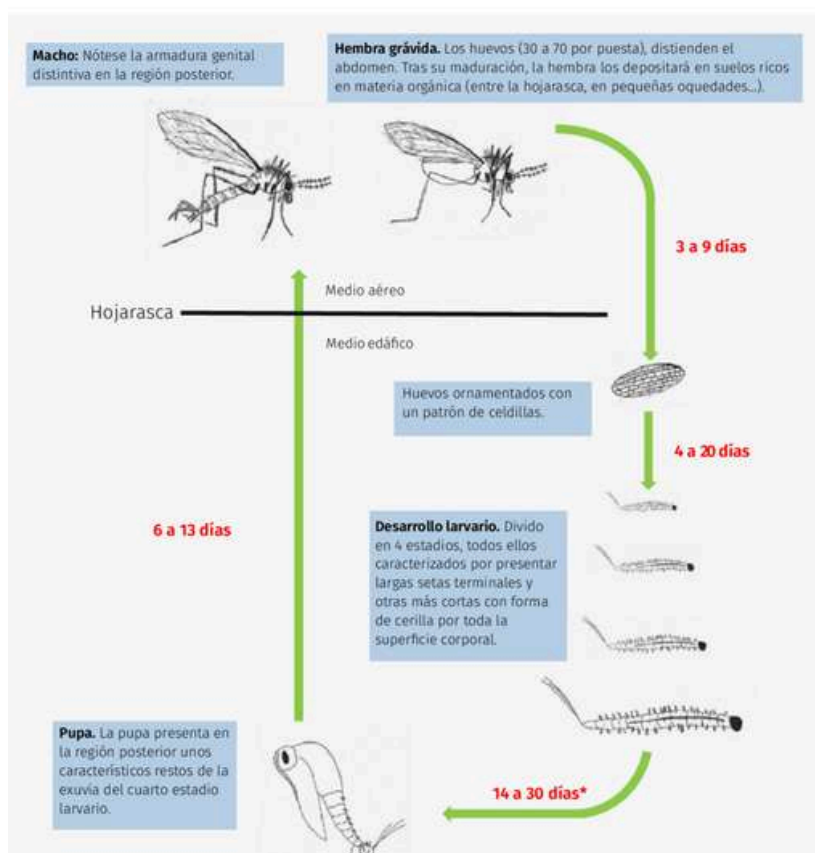


Figura 1. Ciclo biológico general de los flebotomos de zonas templadas. Fuente: <https://lc.cx/joybz2>.

estructuras internas y externas de la larva se reorganizan para formar el adulto. Los ojos, alas y estructuras reproductivas comienzan a desarrollarse. Este proceso es conocido como histólisis, donde los tejidos larvales se descomponen y son reemplazados por los tejidos del adulto. Durante esta etapa no se alimentan.

Emergencia del Adulto

Al final de la fase de pupa, cuando el desarrollo está completo, el adulto emerge. Este proceso de emergencia implica que el adulto rompe la cápsula pupal. La duración de esta etapa de pupa es crítica, ya que las condiciones ambientales pueden influir en la tasa de desarrollo. En condiciones óptimas, el tiempo total desde la eclosión del huevo hasta la emergencia del adulto puede ser de aproximadamente 40 días, aunque esto puede variar según la especie y el ambiente (García, 2005).

Adulto

Los adultos emergen de las pupas. Las hembras necesitan alimentarse de sangre para desarrollar los huevos. Prefieren picar a los perros, pero también pueden alimentarse de humanos y otros animales. Después de ingerir sangre, las hembras se ocultan durante 6-9 días mientras digieren la sangre y maduran los huevos. Luego buscan un lugar adecuado para poner los huevos, completando así el ciclo gonotrófico (Villanueva et al., 2018).



Imagen 1. Hembras de *Phlebotomus*. Autor: Carlos Pradera.

El tiempo que tarda en completarse el ciclo varía según la temperatura ambiental. A lo largo de su vida, una hembra de flebotomo puede picar entre tres y cinco veces, aunque la mayoría muere después de una sola picadura. Es importante conocer el ciclo biológico de los flebotomos para implementar medidas efectivas de control, como el uso de insecticidas en áreas de cría y el empleo de mosquiteras impregnadas, para reducir el riesgo de transmisión de enfermedades como la leishmaniosis (Lucientes et al., 2005).

TAXONOMÍA Y DIVERSIDAD DE LOS FLEBOTOMOS

La taxonomía de los flebotomos es un aspecto fundamental para entender su diversidad, clasificación y relación con las enfermedades que transmiten, como la leishmaniasis. A continuación, se presenta una investigación detallada sobre la taxonomía de estos insectos, basada en las referencias disponibles.

Los flebotomos pertenecen al orden Diptera, familia Psychodidae y subfamilia Phlebotominae. Esta subfamilia se caracteriza por sus adaptaciones morfológicas que les permiten ser vectores de diversas enfermedades.

Géneros y Especies de Mayor Relevancia

Dentro de la subfamilia Phlebotominae, se reconocen principalmente dos géneros:

1. Phlebotomus

Este género incluye varias especies, algunas de las más relevantes son:

- *Phlebotomus papatasi* (Scopoli, 1786)
- *Phlebotomus perniciosus* (Newstead, 1911)
- *Phlebotomus ariasi* (Tonnoir, 1921)

2. Sergentomyia

Este género también incluye varias especies, aunque son menos relevantes como vectores de enfermedades. La taxonomía de los flebotomos ha evolucionado a lo largo del tiempo, inicialmente basada en características morfológicas externas, como la estructura de los genitales y la venación de las alas. En períodos más recientes, se ha incorporado la morfología interna, como las estructuras del sistema reproductor y el cibario, para una clasificación más precisa (Munstermann 2004; Theodoro, 1948).



Imagen 2. Hembra de *Phlebotomus papatasi*. © ECDC/Photographer (European Centre for Disease Prevention and Control).

Diversidad Específica

Se estima que existen aproximadamente 700 especies de flebotomos, de las cuales 14 han sido reportadas como fósiles en ámbar, datando de periodos como el Oligoceno y Mioceno, lo que sugiere una larga historia evolutiva. La diversidad de especies es notable en regiones tropicales y subtropicales, donde las condiciones ambientales favorecen su proliferación (Rodríguez & Isaza, 2016; Munstermann 2004).

Distribución Geográfica

Los flebotomos se distribuyen principalmente en regiones tropicales y subtropicales, aunque también se han encontrado en áreas templadas. La identificación de especies varía según la región; por ejemplo, en estudios realizados en España se han documentado especies como *Sergentomyia minuta* y *Phlebotomus sergenti*, que son relevantes en la epidemiología de la leishmaniasis en esa área (Killick, 1999).

LOS FLEBOTOMOS COMO VECTORES DE ENFERMEDADES

Los flebotomos son insectos de la familia Psychodidae y subfamilia Phlebotominae, conocidos principalmente por su papel como vectores de enfermedades, especialmente la leishmaniasis. Esta investigación aborda la importancia de los flebotomos en la salud pública, su relación con diversas enfermedades y las implicaciones de su control.

Leishmaniasis

La leishmaniasis es la enfermedad más significativa transmitida por los flebotomos. Se trata de una

enfermedad parasitaria causada por protozoos del género *Leishmania*, que se transmite a través de la picadura de flebotomos infectados (OMS, 2023). Existen varias formas de leishmaniasis, incluyendo:

Leishmaniasis Cutánea

Causada por especies como *Leishmania major*, *Leishmania tropica*, *Leishmania mexicana* y *Leishmania braziliensis*. Esta parasitosis se caracteriza por la aparición de úlceras en la piel, generalmente en el sitio de la picadura del flebótomo, pudiendo dejar cicatrices desfigurantes si no se trata adecuadamente.



Imagen 3. Úlcera provocada por Leishmaniasis cutánea. Autor: Abanima - Trabajo propio, CC BY-SA 3.0.

Leishmaniasis Mucosa

Esta parasitosis es causada principalmente por *L. braziliensis*, la cual afecta las membranas mucosas de la nariz, boca y garganta, consiguiendo llevar a la destrucción parcial o total de estas estructuras si no se trata.

Leishmaniasis Visceral

Esta enfermedad parasitaria es causada principalmente por *L. donovani* y *L. infantum*. Es la forma más grave, afectando órganos internos como el hígado, bazo y médula ósea, y puede ser fatal si no se trata a tiempo.

Epidemiología de la Leishmaniasis

La leishmaniasis se encuentra en 98 países, principalmente en regiones tropicales y subtropicales. Se estima que cada año ocurren 700,000 a 1 millón de nuevos casos de leishmaniasis cutánea y 50,000 a 90,000 casos de leishmaniasis visceral (NIH, 2021).

La enfermedad afecta principalmente a las poblaciones más pobres, asociada a factores como malnutrición, desplazamientos, malas condiciones de vivienda y debilidad del sistema inmunitario (OMS, 2023).

Diagnóstico y Tratamiento

El diagnóstico se basa en una combinación de signos clínicos y pruebas parasitológicas o serológicas. Las pruebas serológicas son útiles para leishmaniasis visceral, pero no para las formas cutánea y mucosa. El tratamiento depende de la forma clínica, especie del parásito y localización geográfica. Incluye medicamentos como anfotericina B, miltefosina y antimoniales pentavalentes. Es crucial un tratamiento completo, ya que la inmunodepresión puede llevar a recaídas (Marie y Petri, 2024).

Prevención y Control

La prevención y control de la leishmaniasis es compleja, requiriendo el uso de múltiples estrategias:

- Control de vectores (flebotomos)
- Detección y tratamiento de casos humanos
- Manejo de reservorios animales
- Desarrollo de vacunas
- Mejora de las condiciones socioeconómicas

Dentro de este marco argumental, esta enfermedad parasitaria transmitida por flebotomos, representa un importante problema de salud pública en muchas regiones del mundo. Su control requiere un abordaje integral que combine el manejo de casos, el control de vectores y reservorios, y el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones afectadas (OMS, 2023; Marie y Petri, 2024). Este grupo de dípteros son responsables de la transmisión de estas formas de leishmaniasis en diversas regiones del mundo, especialmente en áreas tropicales y subtropicales. Por ejemplo, en Colombia, se han identificado especies como *Nyssomyia yuilli* y *Nyssomyia trapidoi* como vectores relevantes en la transmisión de la leishmaniasis cutánea (Martínez, et al 2019).

Otras Enfermedades

Además de la leishmaniasis, los flebotomos también se han asociado con otras enfermedades, como la bartonelosis y el virus de la fiebre de Toscana, aunque su papel en la transmisión de estas enfermedades es menos conocido y estudiado en comparación con la leishmaniasis.

Comportamiento

El comportamiento de los flebotomos también está influenciado por factores ambientales, como la temperatura y la humedad, que afectan su distribución y abundancia. Las modificaciones en el hábitat, como la deforestación y el cambio en el uso del suelo, pueden impactar la dinámica de las poblaciones de flebotomos y, por ende, la transmisión de enfermedades (Martínez et al., 2019).

Importancia en Salud Pública

La leishmaniasis y otras enfermedades transmitidas por flebotomos representan un desafío significativo para la salud pública en muchas regiones del mundo. La identificación y control de estos artrópodos son esenciales para prevenir brotes de enfermedades vectoriales. Las estrategias de control incluyen:

- Monitoreo y vigilancia: La recolección de datos sobre la distribución y abundancia de flebotomos es crucial para entender su ecología y epidemiología. Por ejemplo, en un estudio en Valencia, España, se capturaron diversas especies de flebotomos, lo que permitió evaluar la prevalencia de leishmaniasis en perros y su relación con la fauna de flebotomos.
- Control de vectores: Las medidas de control, como el uso de agentes químicos o biológicos y la implementación de barreras físicas (mosquiteros, repelentes), son fundamentales para reducir la exposición de las personas a las picaduras de flebotomos.
- Educación y sensibilización: La educación de las comunidades sobre la prevención de la leishmaniasis y la importancia de los flebotomos como vectores puede ayudar a reducir la incidencia de la enfermedad (OMS, 2023; Martínez et al 2019).

ECOLOGÍA MOLECULAR EN EL ESTUDIO DE INSECTOS VECTORES DE ENFERMEDADES

La ecología molecular permite el análisis de la diversidad genética de insectos vectores, lo que ayuda a identificar poblaciones y biotipos que pueden ser más eficaces en la transmisión de enfermedades. Esto es esencial para el control de enfermedades como la malaria y el dengue, que son transmitidas por mosquitos del género *Anopheles* y *Aedes*, respectivamente. La identificación de variaciones genéticas puede revelar cómo las poblaciones responden a cambios ambientales y a la presión de control, como el uso de insecticidas (CINESTAV, 2024).

Métodos y Aplicaciones

Los estudios moleculares, como el análisis de ADN mitocondrial y técnicas de polimorfismo del ADN (RAPD), se utilizan para determinar la filogenia de los insectos vectores y entender su historia evolutiva. Esto es fundamental para el desarrollo de estrategias de control biológico y para la conservación de especies que pueden ser importantes en el equilibrio ecológico. Por ejemplo, se ha demostrado que la deforestación afecta la diversidad y abundancia de mosquitos, lo que a su vez influye en la transmisión de arbovirus (Lanteri et al 2002).

Vigilancia Epidemiológica

La vigilancia epidemiológica se beneficia enormemente de la ecología molecular. Los estudios recientes han mostrado que los mosquitos en áreas deforestadas tienen una mayor tasa de infección por arbovirus en comparación con aquellos en hábitats boscosos. Esto sugiere que las alteraciones en el ecosistema pueden aumentar el riesgo de brotes de enfermedades transmitidas por vectores. La integración de datos moleculares con información ecológica es clave para predecir la persistencia de estas especies y su capacidad para transmitir patógenos (SENACYT, 2016).

En resumen, la ecología molecular es una herramienta poderosa en el estudio de insectos transmisores de enfermedades, proporcionando información crítica para la salud pública y la conservación de la biodiversidad.

Flebotomos, Ecología y Biología Molecular

Dada la relevancia de los flebotomos como vectores de enfermedades, es fundamental comprender su ecología, distribución y dinámica poblacional para desarrollar estrategias efectivas de prevención y control. Los estudios moleculares, como el análisis de secuencias de ADN mitocondrial y el polimorfismo de longitud de fragmentos amplificados (AFLP), han sido ampliamente utilizados para caracterizar la diversidad genética de las poblaciones de flebotomos y su relación con la transmisión de patógenos. El análisis de secuencias de ADN mitocondrial permite identificar variaciones genéticas entre poblaciones de flebotomos, lo que ayuda a determinar su filogenia y estructura poblacional. Esto es crucial para entender cómo las diferentes especies y biotipos de flebotomos están adaptados a distintos hábitats y su capacidad de transmitir enfermedades. Por ejemplo, se ha observado que la deforestación y los cambios en el uso del suelo pueden favorecer la expansión de ciertas especies de flebotomos más antropofílicas y competentes como vectores (San Miguel et al, 2021).



Imagen 4. Evaluación de dípteros de interés médico, en un humedal de la zona costera de la ciudad de Maracaibo, Venezuela.

Por otro lado, el AFLP es una técnica que permite detectar polimorfismos genéticos a lo largo del genoma de los flebótomos. Estos marcadores moleculares se han utilizado para evaluar la diversidad genética en poblaciones naturales y determinar el flujo génico entre ellas. Esto es relevante para entender la dinámica de transmisión de patógenos, ya que las poblaciones más diversas y conectadas genéticamente podrían facilitar la dispersión de enfermedades.

Además de los estudios moleculares, la ecología de los flebótomos también se ha estudiado mediante técnicas tradicionales como trampas de luz y observaciones de campo. Estos datos, combinados con información ambiental y climática, permiten modelar la distribución geográfica de los flebótomos y predecir áreas de riesgo de transmisión de enfermedades (Lanteri et al, 2002; San Miguel et al, 2021).

La ecología molecular en el estudio de insectos transmisores de enfermedades es crucial para comprender cómo estos organismos interactúan con sus patógenos y el medio ambiente, lo que tiene implicaciones significativas para la salud pública y la conservación. A su vez, el uso integrado de herramientas moleculares y ecológicas es fundamental para comprender la biología de los flebótomos y su papel como vectores de enfermedades. Esto permitirá desarrollar estrategias de vigilancia y control más efectivas, adaptadas a las características genéticas y ecológicas de las poblaciones locales de estos insectos.

CONCLUSIONES

La investigación sobre los flebótomos como vectores de enfermedades resalta su importancia en la salud pública, particularmente en la transmisión de patógenos como los protozoos del género *Leishmania*, responsables de la leishmaniasis. Estos insectos, a través de su interacción con los seres humanos y su entorno, desempeñan un papel crucial en la epidemiología de enfermedades tropicales desatendidas. La comprensión de su ecología, distribución y dinámica poblacional es esencial para el desarrollo de estrategias de prevención y control efectivas.

Los estudios moleculares han demostrado ser herramientas valiosas en la caracterización de la diversidad genética de las poblaciones de flebótomos, lo que a su vez permite identificar las especies más competentes en la transmisión de enfermedades. Técnicas como el análisis de ADN mitocondrial y el polimorfismo de longitud de fragmentos amplificados (AFLP) han facilitado el estudio de la variabilidad genética y la relación entre diferentes poblaciones, ayudando a comprender cómo los cambios en el hábitat y el clima pueden influir en la transmisión de patógenos.

Además, la vigilancia epidemiológica y el monitoreo de las poblaciones de flebótomos son fundamentales para anticipar brotes de enfermedades y diseñar intervenciones adecuadas. La implementación de programas de control vectorial, que consideren tanto las características biológicas de los flebótomos como los factores ambientales que afectan su distribución, es crucial para reducir la carga de enfermedades transmitidas por estos vectores.

Desde esta perspectiva, la integración de la ecología molecular en el estudio de los flebótomos y su relación con la salud pública es vital para abordar de manera efectiva los desafíos que presentan las enfermedades transmitidas por vectores. La investigación continua en este campo permitirá desarrollar enfoques más precisos y sostenibles para la prevención y el control de estas enfermedades, mejorando así la salud global y contribuyendo al bienestar de las comunidades afectadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Analía A. Lanteri, Marta S. Loíacono & Cecilia Margaría (2002). APORTES DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR A LA CONSERVACIÓN DE LOS INSECTOS. Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática PRIBES. C. COSTA, S. A. VANIN, J. M. LOBO & A. MELIC (Eds.) ISBN: 84-922495-8-7. Sociedad Entomológica Aragonesa -SEA, España. Disponible en: http://sea-entomologia.org/PDF/M3M_PRIBES_2002/207_220_Lanteri.pdf

2. Chelsea Marie, William A. Petri, (2024). Resources for health professionals: Leishmaniasis. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ve/professional/enfermedades-infecciosas/protozoos-extraintestinales/leishmaniasis>
3. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-Cinvestav. (2024). Biología molecular de insectos hematófagos transmisores de enfermedades. México. Disponible en: <https://demo.cinvestav.mx/zacatenco/investigacion/lineas-de-investigacion/biolog237a-molecular-de-insectos-hemat243fagos-transmisores-de-enfermedades>
4. David A. Moo-Llanes, Eduardo Alfonso Rebollar-Tellez. (2009). Diversidad y distribución geográfica de las especies de los géneros Brumptomyia y Lutzomyia en Quintana Roo, México. Tesis de Grado en Biología. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Yucatán, México. DOI: 10.13140/2.1.2112.6726
5. EFSA – Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (2023). Enfermedades transmitidas por vectores. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/vector-borne-diseases>
6. García-Almagro, Domingo. (2005). Leishmaniasis cutánea. Actas Dermo-Sifiliográficas. Vol. 96, No 1. DOI: 10.1016/S0001-7310(05)73027-1 Disponible en: <https://www.actasdermo.org/es-leishmaniasis-cutanea-articulo-13071104>
7. García San Miguel, Lucía; Sierra, M. José; Vázquez, Ana; Fernández-Martínez, Beatriz; Molina, Ricardo; Sánchez-Seco, M. Paz; Lucientes, Javier; Figuerola, Jordi; De Ory, Fernando; Monge, Susana; Suarez, Berta; Simón, Fernando. (2021). Enfermedades asociadas a flebovirus transmitidos por flebótomos: ¿qué riesgo tenemos en España? Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Vol 39, No 7. DOI: 10.1016/j.eimc.2020.02.026
8. Killick-Kendrick, R. (1999). Taxonomy and distribution of Phlebotomine sandflies. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=201995>
9. Lucientes, Javier; Castillo, Juan Antonio; Gracia, María Jesús; Peribáñez, Miguel Ángel. (2005). Flebótomos, de la biología al control REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. VI, núm. 8, pp. 1-8 Veterinaria Organización Málaga, España. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612822003.pdf>
10. Martínez DC, Ávila JL and Molano F. Sandfly (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) present in an endemic area of cutaneous leishmaniasis in West Boyacá, Colombia (2019). Colomb Med. 50(3): 192-200. DOI: <http://dx.org/1025100/cm.v50i3.3051>
11. Munstermann, L. E. (2004). The Phlebotominae: A review of the taxonomy and distribution of the sand flies of the New World. Disponible en: <https://bonga.unisimon.edu.co/server/api/core/bitstreams/50729eb7-eb1d-442a-95e3-0458d22fe804/content>
12. NIH-Biblioteca Nacional de Medicina (2021). Leishmaniasis. Medline Plus, USA. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/leishmaniasis.html>
13. OPS-Organización Panamericana de la Salud. (2020). Vectores: Manejo integrado y entomología en salud pública. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/vectores-manejo-integrado-entomologia-salud-publica>
14. OMS-Organización Mundial de la Salud (2023). Leishmaniasis. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>
15. Pascal, E. (2024). Control de Artrópodos Plaga y Vectores: Consideraciones Agroambientales y Sanitarias. Revista REDHECS. Vol 31, No 23, pg 24-44. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9631929>
16. Rodríguez, J. E., & Isaza, L. A. (2016). Generalidades de los flebótomos causantes de la leishmaniasis y factores de riesgo que inciden en la propagación de la enfermedad. Disponible en: <https://web.bioucm.es/cont/ea/sesiones.php?bloque=3&sesion=103>

17. SENACYT - Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2016). Diagnóstico, ecología y control de enfermedades transmitidas por insectos vectores. Panamá. Disponible en: <https://www.senacyt.gob.pa/cientificos-presentan-estudios-sobre-insectos-vectores/>

18. Theodoro, M. (1948). A systematic study of the genus *Phlebotomus*. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v50n3/es_1657-9534-cm-50-03-00192.pdf

19. Villanueva, M.T. Verde, M.C. Marca, A. Loste y A. Fernández-Casasnovas. (2018). Lo que debemos saber sobre los flebotomos para combatirlos *Phlebotomus ariasi* y *P. perniciosus* son los más destacables en la península Ibérica. Portal Veterinaria, sección artículos. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/27717/lo-que-debemos-saber-sobre-los-flebotomos-para-combatirlos.html>



Imagen 5. Humedal costero "Parque La Marina" de la ciudad de Maracaibo, Venezuela, presentando las condiciones ideales para la presencia de dípteros flebotomos.

Una aproximación al psílido del eucalipto rojo, *Glycaspis brimblecombei* Moore (Homoptera, psyllidae).



Imagen 1. Adulto de *Glycaspis brimblecombei*. Autor: William M. Ciesla, Gestión de la Salud Forestal Internacional, 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. En España, los eucaliptos poseen un destacado valor económico, tanto en la fabricación de pasta de celulosa y como planta ornamental. Su rentabilidad queda vinculada a su rápido crecimiento, bajas exigencias y un excelente estado fitosanitario. Los insectos constituyen su principal enemigo y son varias las especies introducidas accidentalmente en nuestro país como consecuencia del comercio internacional asociado a especies de *Eucalyptus*. Entre los miembros de la familia Psyllidae, además de la especie objeto del presente artículo, aparecen *Ctenarytaina eucalypti* y *Ctenarytaina spatulata*. El género *Glycaspis*, es uno de los mas diversos de los psílidos que se alimentan de la familia Myrtaceae (en cuanto a número de especies) caracterizándose 120 especies, todas distribuidas de forma natural desde Australia hasta filipinas. *Glycaspis brimblecombei* se alimenta de diferentes especies de eucalipto, pero en la cuenca mediterránea se asocia principalmente con *Eucalyptus camaldulensis*. Este psílido produce

decoloración en las hojas y, en caso de fuertes infestaciones, defoliación y muerte de ramas e incluso del árbol.

Ciclo biológico

Los adultos presentan dimorfismo sexual, siendo las hembras ligeramente más grandes que los machos; miden entre 2,5 y 3,1 mm de longitud. Sus cuerpos son de color verde claro, con manchas anaranjadas y amarillas. Sus patas posteriores son saltadoras, tienen antenas bien desarrolladas y presentan un aparato bucal chupador (**imagen 1**). Los adultos se diferencian de otros psílidos en que presentan proyecciones frontales bajo cada ojo llamadas conos genales. Los huevos son de forma ovoide y de color amarillento y con un tamaño no superior a 1 mm (**imagen 2**). Son colocados individualmente o en grupos dispersos, sin ninguna protección, sobre ramas y hojas jóvenes. Las ninfas (**imagen 3**) son de color amarillo-anaranjado, el tórax es naranja y los rudimentos alares gris oscuro. Los estados ninfales forman una cubierta protectora cónica de color blanco, compuesta principalmente de una secreción azucarada cristalizada, de unos 3 mm de diámetro y 2 mm de altura, llamada lerps (**imagen 4**). Esta estructura ofrece protección a las ninfas y

aumenta de tamaño a medida que las ninfas se van desarrollando en su interior. Una vez completados los cinco estados ninfales, emerge el adulto. *G. brimblecombei* completa su ciclo vital alimentándose de las sustancias azucaradas contenidas en la savia. Se trata de una especie polivoltina. La duración del ciclo biológico varía en función de la zona geográfica, pero en cualquier caso, puede completar entre 2 y 4 generaciones al año.



**Imagen 2: puesta de *G. brimblecombei*.
Autor: Andrés Ramírez Mora.**



**Imagen 3. Ninfas de *G. brimblecombei*.
Autor: Andrés Ramírez Mora.**



**Imagen 4. Detalles de los conos ninfales (lerps). Autor:
Andrés Ramírez Mora.**

Síntomas y daños

Como insecto chupador, los daños están ligados a su alimentación. Son provocados tanto por los adultos como por las ninfas. Estas últimas, son las responsables de los mayores daños ocasionados, ya que pueden llegar a cubrir con los lerps una buena parte de la superficie de la hoja dificultando la fotosíntesis y la respiración (**imagen 5**). La presencia masiva de individuos succionando el parénquima foliar provoca la necrosis de las hojas, pérdida de follaje, reducción del crecimiento y, tras defoliaciones sucesivas, la mortalidad de las ramas e incluso del árbol entero. Con todo esto, el vigor del árbol se reduce y queda expuesto al ataque de otros insectos, como *Phoracantha* spp., *Gonipterus scutellatus*, etc. Además, dada la naturaleza azucarada de los conos ninfales, es frecuente la instalación de hongos de fumagina, con lo que se agrava el daño.

Métodos de control y seguimiento

El insecto puede estar activo durante todo el año, exceptuando los periodos con temperaturas mas bajas. El momento crítico coincide con los flujos de crecimiento, dada la preferencia de *G. brimblecombei* por los órganos tiernos. Para la

detección, resulta útil realizar prospecciones visuales para localizar los lerps o los adultos, prestando especial atención a los brotes tiernos. Además, se pueden emplear trampas engomadas amarillas para la detección de imagos. En plantaciones comerciales, se debe controlar el exceso de riego y el uso de fertilizantes nitrogenados pues, al estimular el vigor de la vegetación, se puede favorecer el ataque de *G. brimblecombei*. En principio, no existe un umbral de lucha contra la plaga, pero en eucaliptos ornamentales, la propia detección del insecto debería ser motivo suficiente para plantearse el control.



Imagen 5. Infestación en ramas con abundante presencia de Lerps. Autor: Andrés Ramírez Mora.

El principal enemigo natural de *G. brimblecombei* es *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera, Encyrtidae). Se trata de un pequeño parasitoide de color verde oscuro metálico, con un tamaño de entre 1 y 1,5 mm de longitud, cuyas hembras depositan los huevos dentro de las ninfas de *G. brimblecombei*. Existen también diferentes enemigos naturales generalistas, como arañas, insectos y aves, pero no resultan lo suficientemente eficaces como para combatir la plaga. Se están realizando estudios con el hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii*.

Bibliografía

Borrajó, P; López, G & Ruiz, F. (2009). Primera cita de la presencia de *Glycaspis brimblecombei* Moore (Homoptera: Psyllidae) en SO de España. Bol. San. Veg. Plagas, 35: 355-361

Bibliografía

Bouvet, J. (2011). Manual de insectos asociados al cultivo del eucalipto. Ediciones INTA.

Diodato, L & Venturini, M. (2007). Presencia del psílido del escudo *Glycaspis brimblecombei* Moore (Homoptera: Psyllidae), plaga del eucalipto, en Santiago del Estero, Argentina. Quebracho. Revista de ciencias forestales, N.º 14. pp 84-89.

Hurtado, A & Reina, I. (2008). Primera cita para Europa de *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera; psyllidae), una nueva plaga del eucalipto. Boletín SEA N.º 43: 447-449.

Hurtado, A; Sánchez, I & Reina, I. (2010). Actualización de la distribución de *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera; psyllidae) en España y apuntes sobre su biología y daños. Boletín SEA N.º 46: 547-551.

Laudonia, S & Pietro, A. (2010). The red gum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*, a new exotic pest of *Eucalyptus camaldulensis* in Italy. Bulletin of insectology 63(2): 233-236.

Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación (MAPA). (2018). Guía de gestión integrada de plagas. Eucalipto.

Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación (MAPA). (2018). Guía de gestión integrada de plagas. Parques y jardines.

Moreno, A. (2017). Control de plagas y enfermedades forestales. Ediciones MP.

Pérez-Otero, R & Mansilla, JP. (2015). Primera cita de *Glycaspis brimblecombei* Moore 1964 y situación actual de otros psílidos del eucalipto en Galicia. (NW Península Ibérica) (Hemiptera: Psyllidae). Archivos Entomoloxicos, 14: 53-61

Pérez-Otero, R; Borrajó, P; Mansilla, JP & Ruiz, F. (2011). Primera cita en España de *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera, Encyrtidae), parasitoide de *Glycaspis brimblecombei* Moore 1964 (Hemiptera: Psyllidae). Bol. San. Veg. Plagas, 37:37-44

Prieto-Lillo, E; Rueda, J; Hernandez, R & Selfa, J. (2009). Primer registro del psílido rojo del eucalipto, *Glycaspis brimblecombei* Moore (Homoptera: Psyllidae) en la Comunidad Valenciana. Bol. San. Veg. Plagas, 35: 277-281



ARAÑAS SOL DEL VALLE DE LA PAZ: EXPLORANDO LOS ARÁCNIDOS MENOS CONOCIDOS DE BOLIVIA

Carolina Arratia¹

Valentina Rodríguez²

Carlos I. Molina^{1,3}

Introducción

El grupo de los quelicerados abarca muchos animales muy interesantes y variados. Por ejemplo, las arañas son quelicerados, parte de la Clase Arachnida (Hoffmann, 1993). Por supuesto, por mucho tiempo varios de ellos fueron confundidos y mitificados. Este es el caso de las arañas sol.

Estos animales, también conocidos como solpugas, falsas arañas, mata venados y arañas camello; por su aspecto y comportamiento agresivo, formaron parte de leyendas y miedos colectivos. Durante muchos años, en Oriente Medio, fueron descritos como “grandes y ponzoñosos depredadores, capaces de correr a la misma velocidad que un ser humano y con un apetito voraz por los grandes mamíferos” (National Geographic, septiembre de 2010).

Las falsas creencias y dichos continúan actualmente. El conflicto en Irak de 2003, por ejemplo, revivió muchas emociones relacionadas con estos increíbles animales. Se los describió como seres monstruosos y del tamaño del torso de una persona, que correteaban gente a muy rápida velocidad, mientras hacían ruidos escalofrantes. Además, se les atribuyó la capacidad de saltar hasta 1.80 metros de altura, cuya dolorosa

mordedura, que quitaría pedazos de piel; sería capaz de inyectar veneno, con efectos entumecedores en la víctima (Burke Museum, s.f.), (Página 12, diciembre de 2012). Algunas de las terribles ideas serían reflejadas en la película *Camel Spiders*, dirigida por Jim Wynorski y estrenada el 2011 (IMDb, s.f.).

El conocimiento popularizado de estos artrópodos es limitado o nulo, claramente, pero esto no es extraño. Los artrópodos descritos representan el 80% de todas las especies conocidas sobre la Tierra (Ribera, *et al.*, 2015). Además, su apariencia, mitos vinculados y el daño que algunos pueden provocar no ayuda a su fama o al interés por entenderlos. Entonces, los avances científicos existentes sirven para conocer sobre su existencia, hábitos y modos, pero también para conocer de su presencia en países como Bolivia.

Bolivia se encuentra en el cono sur del continente latinoamericano, en medio de Argentina, Paraguay, Brasil, Perú y Chile. Tiene una extensión geográfica de 1.098.581 kilómetros cuadrados (INE, s.f.). Se trata de un país que es mayormente amazónico o de llanos (59% del territorio (*Ibid.*)), pero también presenta una región andina, elevada a más de 3000 m.s.n.m., así como una zona valluna o

¹ Carrera de Biología, FCPN, UMSA.

² Revista Mundo Artrópodo, Universidad Católica Boliviana “San Pablo”.

³ Instituto de Ecología, Carrera de Biología, FCPN, UMSA.

o subandina. Su fundación data del 6 de agosto de 1825, luego de una serie de enfrentamientos contestatarios, respecto de la monarquía española.

Su división política incluye nueve departamentos: La Paz, Cochabamba, Oruro, Potosí, Santa Cruz, Beni, Pando, Chuquisaca y Tarija. Es un Estado republicano, con poder unitario y descentralizado en autonomías, esto es, competencias repartidas entre el nivel central, departamentos, municipios y territorios indígena originario campesinos. Presenta una importante diversidad geográfica, así como varios contextos relevantes para diferentes tipos de arácnidos, entre los que se incluyen las arañas sol o solífugos.

Solífugos

Técnicamente, los solífugos son artrópodos quelicerados pertenecientes a la Clase Arachnida, del Orden Solifugae (Hoffmann, 1993). Se trata de arácnidos depredadores adaptados a hábitats desérticos y semidesérticos. Aunque no están directamente emparentados con las arañas, son el grupo hermano de los pseudoscorpiones (Harvey, 2003). Se encuentran principalmente en zonas tropicales, subtropicales y templadas (González-Moliné, 2008).

Estos arácnidos son rápidos, agresivos y de hábitos

excavadores, con un tamaño de uno hasta cinco centímetros entre los exagerados en dimensiones. Tienen cuatro pares de patas, dos quelíceros prominentes -característica que los resalta entre los arácnidos-, un opistosoma segmentado y un par de ocelos en el prosoma (González-Moliné, 2008). Destacan por sus maléolos, órganos mecanorreceptores en la parte ventral de las patas, y órganos-ventosa en los pedipalpos (Harvey 2003; González-Moliné, 2008).

Anita Hoffmann establece que los solífugos no tienen veneno y que hay registros de ellos desde el Carbonífero, período desde el que habrían conservado la mayor cantidad de los rasgos descritos, aunque también mostrarían características de especialización. Por otro lado, presentan un color amarillento claro o castaño, con un cuerpo cubierto por sedas que les dan un aspecto piloso. Además, los solífugos muestran un marcado dimorfismo sexual, siendo los machos mucho más pequeños que las hembras (Hoffmann, 1993).

La autora agrega que algunas especies producen sonidos al frotar sus quelíceros, con los que muerden y matan a sus presas. Su elevada voracidad hace que sigan comiendo si aún pueden hacerlo, por lo que su opistosoma puede hincharse por la comida ingerida, haciendo casi imposible su desplazamiento (Hoffmann, 1993). Su dieta incluye

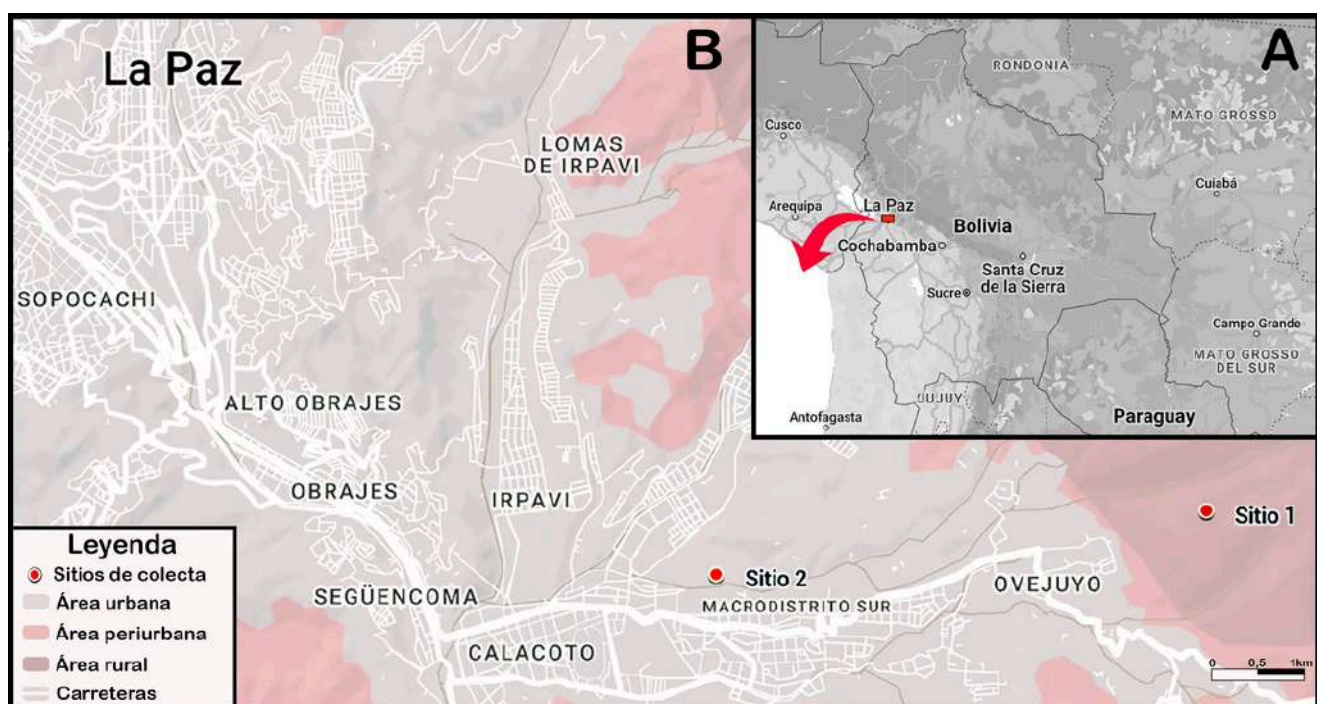


Figura 1. Mapa de referencia de la ubicación geográfica de los especímenes hallados en el Valle de La Paz. Siendo A: Bolivia, y B: Valle de La Paz (Edición: C. Molina).

insectos, arañas, escorpiones y pequeños reptiles, recurriendo incluso al canibalismo. También se argumenta que tienen mayor actividad nocturna que diurna, que pueden ser univoltinos o bienales, y que sus madrigueras en el suelo son las abandonadas de otros animales (González-Moliné, 2015).

Respecto a su distribución, se conoce que están en todo el mundo, excepto en Australia, Nueva Zelanda, Madagascar y las Islas del Pacífico (Harvey, 2003, citado en González-Moliné, 2015). Asimismo, su ubicación en América está al sur de Estados Unidos, América Central y América del Sur, sin registros en la Amazonía. Mientras que en África su presencia sería escasa (Roewer, 1934 citado en González-Moliné, 2015), como el conocimiento de su existencia en Asia. A su vez, en Europa se encuentran en las regiones más cálidas de España, Portugal, Italia (excepto Sicilia), Grecia y los Balcanes (González-Moliné, 2015).

Finalmente, se sabe que existen 12 familias (Harvey, 2003 citado en González-Moliné, 2015). Las del “Nuevo Mundo” exclusivamente incluirían a las familias Ammotrechidae, Eremobatidae y Mummuciidae. Mientras que las del “Viejo Mundo” serían las Cermomidae, Galeodidae, Gylippidae, Hexisopodidae, Karschiidae, Melanoblossidae, Rhagodidae y Solpudidae (Punzo, 1998; González-Moliné, 2015); siendo solo la familia Daesiidae la que estaría presente en ambos espacios geográficos (González-Moliné, 2015).

Solífugos e investigación en Bolivia

En Bolivia se reportaron los géneros *Pseudocleobis* y *Mummucia* (Cekalovic, 1975), aunque se sabe poco sobre su distribución y diversidad debido a la falta de estudios sobre su historia natural y distribución. En todo caso, los solífugos juegan un papel crucial en el control biológico de otros artrópodos, contribuyendo al equilibrio ecológico (Vázquez-Ruiz, 2024; González-Moliné, 2008). Estudiar su historia natural y comportamiento en cautiverio puede ofrecer nuevas perspectivas sobre su biología y contribuir a su conservación, especialmente en un hábitat tan único como el valle seco de La Paz.

Los ejemplares investigados a propósito de este artículo fueron hallados en el valle seco del

municipio de La Paz. Un análisis morfoanatómico permitió determinar que se trataría de miembros del género *Pseudocleobis* (Iuri, Ramírez, Mattoni, & Ojanguren-Afilastro, 2021) (Fig. 2). Uno de ellos, se encontró en el camino hacia el valle de las Ánimas (16°31'48"S, 68°01'15"W; 4,041 m de altitud) y el otro en la Campus de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales de la UMSA (16°32'09"S, 68°04'03"W; 3,405 m de altitud) (Fig. 2).

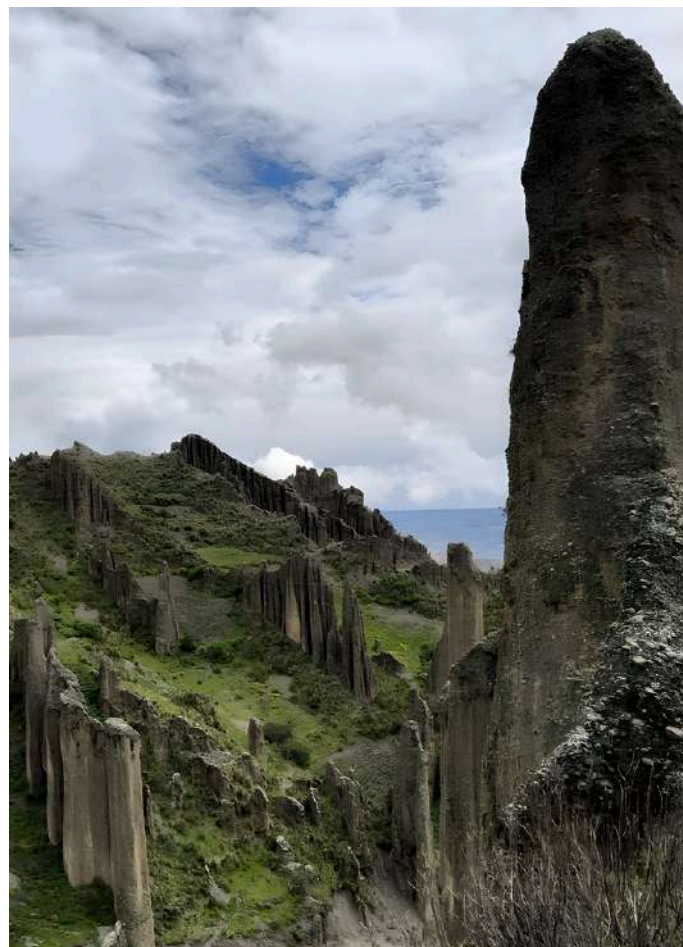


Figura 2. Fotografía de la región cercana al Valle de las Ánimas, donde se halló a uno de los ejemplares colectados para su cría en cautiverio (Fotografía: C. Arratia).

Ambos especímenes fueron colectados alrededor de las 13:00 y 14:30 horas, cuando el sol estaba en su punto más alto. Las coordenadas geográficas se tomaron *in situ* y se verificaron con Google Earth. El primer ejemplar se encontró en un microhábitat arenoso y seco, bajo rocas, rodeado de pajonales y hierbas. El segundo se halló en un microhábitat similar, entre pajonales de Jarava ichu (*Stipa ichu*) y herbazales. Los solífugos fueron capturados manualmente con un frasco, etiquetados con las coordenadas, fecha, hora y nombre del colector, y luego trasladados en el mismo recipiente.



Figura 3. Especímen de *Pseudocleobis* que fue hallado para estudiar su comportamiento (Fotografía: C. Arratia).

Cuidado en cautiverio

Los ejemplares fueron colocados en un terrario que trató de simular las condiciones de su microhábitat original; utilizando tierra del lugar de muestreo y pedazos de madera para que pudieran formar madrigueras. Se añadió un pequeño frasco de agua para controlar la humedad, complementado con un difusor de agua.

A su vez, los terrarios se ubicaron junto a una ventana cerrada, donde recibían luz directa al atardecer y la temperatura del ambiente oscilaba entre 10°C y 19°C. Empleando una pinza fina y limpia, los solífugos fueron alimentados dos veces al día con diversos artrópodos (especímenes vivos de grillos pequeños, escarabajos, hormigas, y moscas).

Observación y análisis de datos

Se observaron los especímenes tres veces al día durante 15 minutos: por la mañana y la noche para su alimentación, y por la tarde, cuando el sol alcanzaba su punto máximo. La elección de realizar las observaciones en esos horarios se basó en el comportamiento de los individuos al ser capturados, los cuales mostraron una mayor actividad durante ese horario, lo que sugiere una posible preferencia por temperaturas elevadas.

Aquella suposición se encuentra respaldada por la literatura, que indica que los solífugos tienden a ser más activos en determinados momentos del día, particularmente bajo condiciones térmicas favorables. Se registró si estaban dentro o fuera de sus madrigueras, su reacción ante los otros artrópodos en el terrario, su método de caza y cómo pasaban la mayor parte del tiempo.



Figura 4. Observación morfológica detallada de un especímen de *Pseudocleobis* bajo el estereoscopio a 20x.. (Fotografía: C. Arratia).

A continuación, se detallan las principales actividades comportamentales que fueron registradas durante la observación:

Tiempo	Primer individuo	Segundo individuo
1ra semana	El solífugo se mostró inquieto y alerta, corriendo y tratando de trepar las paredes del terrario cada vez que se destapaba. Se ocultaba bajo una hoja seca y se alimentaba normalmente de insectos vivos, siendo alimentado dos veces al día.	Se mostró asustado y evitaba capturar presas, tratando de huir y esconderse. Tenía hábitos excavadores marcados, encontrándose en el fondo del terrario cada mañana. No respondió a los insectos sacrificados que se le ofrecieron.
2da semana	Continuó inquieto, intentando trepar las paredes del terrario sin éxito. Se alimentó dos veces al día y se observó que prefería esconderse bajo una hoja doblada o correr por el terrario. Comenzó a mover la tierra con sus quelíceros y a esconderse bajo una madera.	El solífugo ingirió su primer alimento, inducido al acercarle el insecto a los quelíceros. Pasaba la mayor parte del tiempo escondido bajo hojas secas o tierra, sin mostrar comportamiento depredador. Se alimentó una vez por noche con insectos sacrificados.
3ra semana	El solífugo se mostró menos inquieto y definió su madriguera bajo la madera, excavando para hacerla más profunda. Salía por la mañana, al mediodía y por la noche. Se alimentó con insectos vivos, ya que los dañados no estimulaban su instinto de caza.	Continuó temeroso ante insectos vivos. Aceptó ninfas de hemípteros sacrificadas y lombrices pequeñas vivas, rechazando otros insectos. No tenía una madriguera fija, pero comenzó a salir regularmente por las noches.
4ta semana	Se observó fuera de su madriguera por la mañana y la noche, camuflándose y esperando a sus presas. Se intentó alimentarlo con dípteros, que cazó, pero no consumió sus alas. Un día fue envenenado por una araña (¿Metepeira?), pero se recuperó tras cuatro horas de inmovilidad.	Se alimentó con normalidad: una lombriz viva por la mañana y un grillo sacrificado por la noche. Estuvo fuera de su escondite todo el día. Al día siguiente se encontró inmóvil bajo un trozo de madera con esferas blancas en el opistosoma, que resultaron ser huevos. El solífugo expiró y fue conservado en alcohol al 70% con glicerina.
5ta semana	Aumentó su actividad fuera de la madriguera, permaneciendo en posición de caza todo el día y alimentándose de aproximadamente nueve insectos vivos diarios. Se observó un incremento en su apetito y un oscurecimiento de su prosoma, opistosoma y artejos.	Sin datos.
6ta semana	El solífugo puso aproximadamente 22 huevos. Inicialmente, se encontró en una posición extraña, con el abdomen hacia arriba, lo que hizo pensar que estaba muerto o agonizando. Sin embargo, tras proporcionarle alimento, se recuperó rápidamente. El 22 de abril, comenzó a salir de su madriguera y llevar las presas capturadas allí para comerlas. Su apetito disminuyó en los días siguientes, rechazando algunos grillos a pesar de ser alimentado tres veces al día. Se controló el estado de los huevos cuatro veces al día.	Sin datos.

7ma semana	Los huevos desaparecieron, aparentemente devorados por el solífugo. Se rescataron dos huevos y se colocaron en una caja Petri con algodones húmedos para mantener la humedad. El solífugo volvió a su comportamiento de las semanas dos y tres, comiendo cuatro grillos diarios, por la mañana y la noche.	Sin datos.
8va semana	El Solífugo fue encontrado inmóvil fuera de su madriguera, con una pata levantada y un color marrón más oscuro. No respondió a estímulos de comida ni al ser movido con una pinza.	Sin datos.

Las observaciones del comportamiento en cautiverio de los solífugos revelaron aspectos relevantes e interesantes sobre su biología y ecología, especialmente en cuanto a su reproducción y comportamiento maternal. Tras la puesta de huevos, la hembra consumió su propia progenie, un comportamiento raro pero documentado en otros arácnidos y relacionado con el estrés o condiciones ambientales subóptimas (Punzo, 1998; Cloudsley-Thompson, 1961). Este canibalismo filial en la primera puesta de huevos es común en solífugos y puede ser una estrategia adaptativa para maximizar su eficiencia reproductiva (Punzo, 1998; De Armas & Teruel, 2005; Clutton-Brock, 2009), como las condiciones adversas como la cría en cautiverio. La reabsorción de nutrientes de los huevos no viables permite a la hembra conservar energía para futuras puestas (Schneider & Lubin, 1997; Clutton-Brock, 2009). Además, la muerte de la madre tras la puesta de huevos se debe a la intensa inversión energética durante la reproducción, dejándola debilitada y vulnerable (Punzo, 1998). Este fenómeno puede ser una estrategia evolutiva para reducir la competencia por recursos entre la madre y sus crías (Clutton-Brock, 2009).

Los solífugos exhibieron comportamientos de caza especializados, destacándose por su estrategia de emboscada. Salen de sus refugios al atardecer o durante la noche y se posicionan en áreas estratégicas para esperar a sus presas, conservando energía para un ataque rápido y eficaz (Punzo, 1998). Sus grandes quelíceros les permiten capturar y triturar presas rápidamente (Cloudsley-Thompson, 1961). Además, son muy

sensibles a las vibraciones del suelo y al movimiento, lo que les ayuda a detectar presas con precisión. Una vez que una víctima se acerca, los solífugos se abalanzan con gran velocidad para someterla (Belozerov, 2013).

Este método de caza puede estar influenciado por factores ambientales como la disponibilidad de refugios y la densidad de presas. Prefieren emboscar en áreas con vegetación densa o escombros que proporcionen cobertura y faciliten la sorpresa, maximizando el éxito en la captura y minimizando la exposición a depredadores (Harvey, 2003).



Figura 5. Hembra de *Pseudocleobis* colectada (posterior al deceso) (Fotografía: C. Arratia).

Conclusión

Las arañas sol fueron históricamente rodeadas de mitos y exageraciones que los presentan como criaturas peligrosas y monstruosas. Sin embargo, la evidencia científica recolectada y analizada demuestra que, aunque son depredadores rápidos y voraces, carecen de veneno y no representan una amenaza significativa para los seres humanos, con detalles sobre su biología, hábitos y distribución.

Ahora bien, Bolivia, con su diversidad geográfica y ecosistemas variados, es hogar de una amplia gama de arácnidos, incluidos los solífugos. Aunque no es común que se encuentren en la región amazónica, su presencia en áreas más secas del país subraya la importancia de continuar con estudios sobre la fauna local. Estos esfuerzos no solo ayudan a desmitificar a los solífugos, sino que también aportan al conocimiento de la biodiversidad de Bolivia, destacando el papel que estos artrópodos juegan en los ecosistemas donde habitan, que es lo que la investigación realizada pretendió lograr.

Así, los comportamientos observados en hembras del género *Pseudocloeobis* de solífugos en cautiverio revelan sus estrategias reproductivas y de caza. Una hembra murió tras poner sus huevos, mientras que otra pereció una semana después, habiendo consumido su puesta. La infertilidad de los huevos podría explicar este canibalismo filial como una estrategia para recuperar nutrientes en condiciones subóptimas. Estos hallazgos sugieren que el estrés fisiológico y la inversión energética extrema durante la reproducción dejan a las hembras debilitadas y vulnerables, haciendo de la cría en cautiverio un factor influyente en su reproducción.

El comportamiento de caza observado resalta la diversidad de sus estrategias predatorias. Un individuo mostró el típico comportamiento de emboscada, mientras que otro no lo hizo, posiblemente debido al agotamiento energético tras la reproducción. Lo hizo, posiblemente debido al agotamiento energético tras la reproducción. El entorno de cautiverio también puede haber influido negativamente en su comportamiento debido a la falta de estímulos naturales, como vibraciones del suelo y señales visuales de presas. Factores internos, como problemas de salud o cambios

hormonales, también podrían haber afectado su agresividad y actividad predatoria.

Las variaciones observadas en el comportamiento de los solífugos subrayan la importancia de considerar tanto las condiciones ambientales como los factores internos al estudiarlos. Comprender estas dinámicas es esencial para mejorar el manejo en cautiverio y profundizar en su ecología y biología.

Para avanzar en la investigación, es crucial recrear fielmente su entorno natural, proporcionar una dieta variada y monitorear continuamente su salud. Además, seguir a los mismos individuos a lo largo de varios ciclos reproductivos y aumentar la diversidad genética de las muestras puede proporcionar datos más robustos. Estas mejoras no solo optimizarán el manejo en cautiverio, sino que también enriquecerán nuestro entendimiento de estos arácnidos, permitiendo diseñar estrategias de conservación más efectivas.

Referencias bibliográficas

- Belozarov, V. N. (2013). "Seasonal aspects of the life cycle of solifuges (Arachnida, Solifugae) as compared with pseudoscorpions (Arachnida, Pseudoscorpiones)." *Entomological review*, 93, 1050-1072
- Burke Museum. (s.f.). *Myth: "Camel spiders" in Iraq are a foot long, lay eggs under camels' skin, and run 25 miles per hour screaming like a banshee*. Obtenido el 3 de octubre de 2024, de <https://www.burkemuseum.org/collections-and-research/biology/arachnology-and-entomology/spider-myths/myth-too-many-camel-spider>
- Cekalovic, T. (1975). "Catálogo sistemático de los Solifugae de Chile." *Bol. Soc. Biol. de concepción*. Tomo XLIX, pp. 131-137.
- Cloudsley-Thompson, J. L. (1961). "Observations on the biology of Solifugae (Arachnida)." *Entomologist's Monthly Magazine*, 97, 18-22.
- Clutton-Brock, T. (2009). "Sexual selection in females." *Animal behaviour*. 77(1), 3-11.

- De Armas, L. F., & Teruel, R. (2005). "Los solífugos de Cuba (Arachnida: Solifugae)." *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 1, 149-63.
- González-Moliné, A. L. (2008). "Clase Arachnida. Orden Solifugae." Sociedad Entomológica Aragonesa. *Revista Ibérica de Aracnología*, 19. Obtenido de: http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_19.pdf
- González-Moliné, A. L. (2015). "Clase Arachnida: Orden Solifugae." *Revista IDE@ - SEA*, (19), 1-14. Obtenido el 4 de octubre de 2024, de http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_19.pdf
- Harvey, M. S. (2003). "Catalogue of the smaller arachnid orders of the world: Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae." *CSIRO Publishing*.
- Hoffmann, A. (1993). *El maravilloso mundo de los arácnidos*. Fondo de Cultura Económica: México D.F. Obtenido el 2 de octubre de 2024, de <https://biblioteca.org.ar/libros-mexico/77869.htm>
- IMDb. (s.f.). *Arañas del desierto*. Obtenido el 4 de octubre de 2024, de <https://www.imdb.com/title/tt1618372/>
- Instituto Nacional de Estadística. (s.f.). *Aspectos Geográficos*. Obtenido el 2 de octubre de 2024, de <https://www.ine.gob.bo/index.php/bolivia/aspectos-geograficos/>
- Iuri, H. A., Ramírez, M. J., Mattoni, C. I., & Ojanguren-Afilastro, A. A. (2021). "Revision and cladistic analysis of subfamily Nothopuginae (Solifugae, Ammotrechidae)." *Zoologischer Anzeiger*. (126 - 155). Obtenido de www.elsevier.com/locate/jcz
- National Geographic. (5 de septiembre de 2010). *Solpúgido gigante de Egipto (Araña camello)*. Obtenido el 2 de octubre de 2024, de <https://www.nationalgeographic.es/animales/solpugido-gigante-de-egipto-arana-camello>
- Ribera, I., Melic, A., & Torralba, A. (2015). "Introducción y guía visual de los artrópodos." *Revista IDE@ - SEA*, 2, 1-30. ISSN 2386-7183. Obtenido el 4 de octubre de 2024, de <http://www.sea-entomologia.org/IDE@>
- Página 12. (28 de diciembre de 2012). *Ocho patas para la destrucción final*. Obtenido el 3 de octubre de 2024, de <https://www.pagina12.com.ar/diario/suplemento/s/espectaculos/5-27413-2012-12-28.html>
- Punzo, F. (1998). "The Biology of Camel-Spiders (Arachnida, Solifugae)." *Springer Science & Business Media*.
- Schneider, J. M., & Lubin, Y. (1997). "Infanticide by males in a spider with suicidal maternal care." *Animal Behaviour*, 53(1), 97-107.
- Vázquez Ruíz, J. R. (2024). "Fluctuación poblacional de solífugos de los géneros Ammotrecha y Ammotrechella (Arachnida: Solifugae: Ammotrechidae) en el río Suchiapa, Chiapas."

Mariquitas: grandes ~~conocidas~~ desconocidas

Por Sandra Ruzafa Pérez

Quizá las mariquitas sean uno de los insectos más conocidos, y a su vez, más desconocidos para la mayoría de las personas. Son consideradas el buque insignia del control biológico. Tanto es así, que aparecen en multitud de logos de empresas diferentes: productores de insectos (biofábricas), agricultores que trabajan en ecológico, empresas que quieren transmitir lo “bio” que es el producto que venden...

Y aun así, no son pocas las veces que habré podido ver una cara de sorpresa en niños o adultos cuando en talleres les he enseñado una imagen del estadio larvario de este insecto. “Pero, ¿eso es una mariquita? ¿No es un gusano que se va a comer las plantas?”. Por este motivo y porque nunca es tarde para investigar y aprender nuevos datos sobre la vida de estos artrópodos, he decidido escribir este artículo.

Introducción

Las mariquitas pertenecen al orden Coleoptera y a la extensa familia Coccinellidae. A nivel mundial, contamos con aproximadamente 6.200 especies de mariquitas y, en la península ibérica e Islas Baleares, tenemos en torno a 121.

Pero antes de comenzar a hablaros de estos insectos tan interesantes, vamos a desmentir algunos mitos que con frecuencia inundan las redes sociales:

- **Los puntos oscuros que tienen sobre los élitros no indican la edad de la mariquita:** así es que, si vemos alguno de estos insectos con 7 manchas negras, por ejemplo, esto no quiere decir que tenga 7 años de vida. De hecho, generalmente, las mariquitas pueden vivir algo más de un año.

- **A simple vista no podemos diferenciar machos de hembras:** salvo que los veamos en pleno acto de cópula (**imagen 1**), donde el macho estaría situado sobre la hembra, quedando esta abajo. Sí que es cierto, que las hembras son ligeramente de mayor tamaño que los machos, pero el tamaño es una característica muy variable en función de algunos factores como las condiciones climáticas o la disponibilidad de alimento.
- **Fijarnos en la coloración y patrón de puntos no siempre nos va a ayudar a identificarlas:** a veces, individuos de la misma especie tienen patrones de coloración muy diferentes, haciendo esto que en ocasiones la identificación se vuelva algo complicada (**imagen 1**).
- **No todas las especies de mariquitas se alimentan de pulgones y otros insectos considerados plaga:** la gran mayoría sí que son depredadoras de insectos considerados plaga, pero también las tenemos que se alimentan de hongos (como por ejemplo el oídio) o las que son fitófagas.



Imagen 1. En la imagen se pueden ver dos adultos de *Adalia bipunctata* realizando la cópula. La hembra es de color rojo con dos manchas negras (presenta la coloración típica de esta especie), y sin embargo, el macho tiene los élitros negros con manchas rojizas. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.

Características morfológicas de los coccinélidos

Huevos

Son de color blanquecino y conforme van madurando se van tornando amarillo oscuro. Generalmente, las hembras los van a colocar en lugares poco visibles (como en las grietas del tronco o el envés de las hojas), pero cercanos a las plagas de la que van a alimentarse. Suelen realizar puestas que pueden variar desde pocos huevos hasta varias decenas (dependerá de la especie y disponibilidad de alimento). Es bastante frecuente que, si al emerger las larvas no encuentran alimento disponible inmediatamente, realicen canibalismo sobre otros huevos no eclosionados.



Imagen 2. Hembra de *Adalia decempunctata* haciendo la puesta de huevos en las grietas del tronco de un árbol. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.

Larvas

Por lo general, las larvas de coccinélido tienen el cuerpo totalmente cubierto de cortas espinas (pero ojo, porque estas espinas no pinchan si las tocamos), alargado y con diferentes manchas de colores que varían en función de la especie. Aunque la mayor parte de las larvas son así, hay otras muchas especies con una morfología muy diferente. A continuación vamos a hablar de un género y una especie cuyas larvas tienen aspectos muy diferentes al descrito al inicio de este párrafo:

- Las larvas pertenecientes al género *Scymnus*, tienen gruesa pilosidad blanquecina y cérica que les cubre totalmente el cuerpo (imagen 3).
- Las larvas de la especie *Platynaspis luteorubra* son de color ocre y están aplastadas dorso-ventralmente, con fina pilosidad lateral (imagen 4).



Imagen 3. El aspecto de esta larva de *Scymnus* sp. es muy similar a la plaga de Cotonet (*Planoccocus citri*) del cual se alimenta. Es frecuente observar a estas larvas alimentarse en colonias de Cotonet sin que las hormigas ni la propia plaga se den cuenta de que el depredador está rondándoles (a su aspecto morfológico hay que sumar que son capaces de segregar cierto “olor a pulgón”, para pasar aún más desapercibidas). Autora: Sandra Ruzafa Pérez.



Imagen 4. Larva de *Platynaspis luteorubra* sobre las hojas de un *Populus alba* alimentándose de pulgones. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.

Pupas

La coloración de las pupas varía en función de la especie a la que pertenezca, así como por el grado de maduración que tenga. Al igual que ocurría con la puesta de huevos, en el inicio son más anaranjadas (**imagen 5**), tornándose más oscuras cercanas a su maduración (**imagen 6**). Si vemos una pupa totalmente ennegrecida, posiblemente no vaya a llegar a término y haya muerto durante la metamorfosis. Es frecuente encontrar pupas de mariquita parasitadas por otros insectos.

Adultos

Aunque la mayor parte de estos escarabajos tienen una coloración rojiza, anaranjada, rosada o amarillenta contrastada con el color blanco o el negro, también las tenemos totalmente negras. Las hay con los élitros lisos, pero también las que están cubiertas de una fina pilosidad. Lo que sí tienen en común, si las miramos desde arriba, es la forma redondeada u ovalada del cuerpo. Otro aspecto que varía mucho es el tamaño, teniendo algunas especies que llegan casi a 1 cm y otras que no sobrepasan 1 mm de longitud. Como buenos coleópteros que son, tienen un primer par de alas

endurecidas, llamadas élitros, y un segundo par de alas membranosas, que son las que le permiten volar y descansan protegidas bajo los élitros. Esta “coraza” en forma de alas duras, también le va a servir como método de defensa ante posibles depredadores.

Aunque no lo parezca, las mariquitas son buenas voladoras, y eso les va a permitir desplazarse de un árbol a otro para, por ejemplo, para buscar activamente los focos de pulgón, en el caso de que sean especies depredadoras.



Imagen 8. A la izquierda podemos observar un adulto y a la derecha una larva de *Adalia bipunctata* (mariquita de dos puntos) que depredaban pulgón en un campo de cultivo de Colza. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.



Imágenes 5, 6 y 7. A la izquierda podemos ver una pupa poco madura, mientras que la imagen central muestra una pupa totalmente madura. A la derecha podemos ver una mariquita (*Hippodamia variegata*) recién emergida y de color amarillento. En unas pocas horas, tomará la coloración típica de la especie, endurecerá los élitros y guardará las alas verdaderas. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.

Ciclo biológico de los coccinélidos

Para saber al 100% lo importantes que son las mariquitas para nuestros ecosistemas (naturales y urbanos), huertos, jardines o cultivos, es necesario hablar sobre su ciclo biológico.

Ya hemos comentado anteriormente que los huevos son depositados por las hembras en puntos cercanos a las plagas (pulgones, cochinillas, mosca blanca...) de las que se van a alimentar. Una vez emergen las larvas, estas comienzan a alimentarse inmediatamente y pasan, normalmente, por cuatro estadios larvarios de desarrollo, durante los cuales, se alimentan de plaga con sus potentes mandíbulas). En el estadio donde son más voraces es en el cuarto, puesto que necesitan toda la energía posible para realizar la metamorfosis. Una vez que la larva ya está madura, se inmovilizará y fijará a la superficie donde vaya a pupar (una pared, sobre las hojas, en el tronco de un árbol...). Cuando emerge el adulto, este también comienza a alimentarse de la plaga, y en el caso de que falte el alimento o quiera quitarse competencia de encima, puede comerse huevos no eclosionados (el canibalismo en las mariquitas se da con cierta frecuencia).

Por lo tanto, tenemos que tanto los adultos como las larvas van a ser unos excelentes aliados en nuestros cultivos y jardines, y que nos interesa tenerlas presentes de manera permanente o, al menos, el máximo tiempo posible.

No es raro observar a ejemplares adultos alimentándose de sustancias azucaradas como el néctar o el polen de diferentes flores, así como de la melaza producida por diferentes plagas.

Mecanismos de defensa ante posibles depredadores

¿Habeis pensado alguna vez en los colores tan llamativos que tienen por norma general las mariquitas? Pues esa coloración no es una simple casualidad del destino, y es que en la naturaleza nada está dejado al azar. Estamos ante uno de los mecanismos de defensa más interesantes de estos insectos: **el aposematismo**.

El aposematismo consiste en presentar una coloración muy llamativa, que va a indicar a los posibles depredadores (en este caso concreto, otros artrópodos y aves, principalmente) de que van a tener un sabor muy desagradable si los ingieren. En otros animales, esta coloración puede indicar también que tienen aguijón o algún tipo de veneno que usarán para defenderse.

No os penséis que esta es una característica única de las mariquitas, puesto que muchos otros artrópodos la desarrollan, es más, también otros animales como anfibios o reptiles.

Este sabor desagradable que exudan los adultos a través de las patas cuando se sienten en peligro,

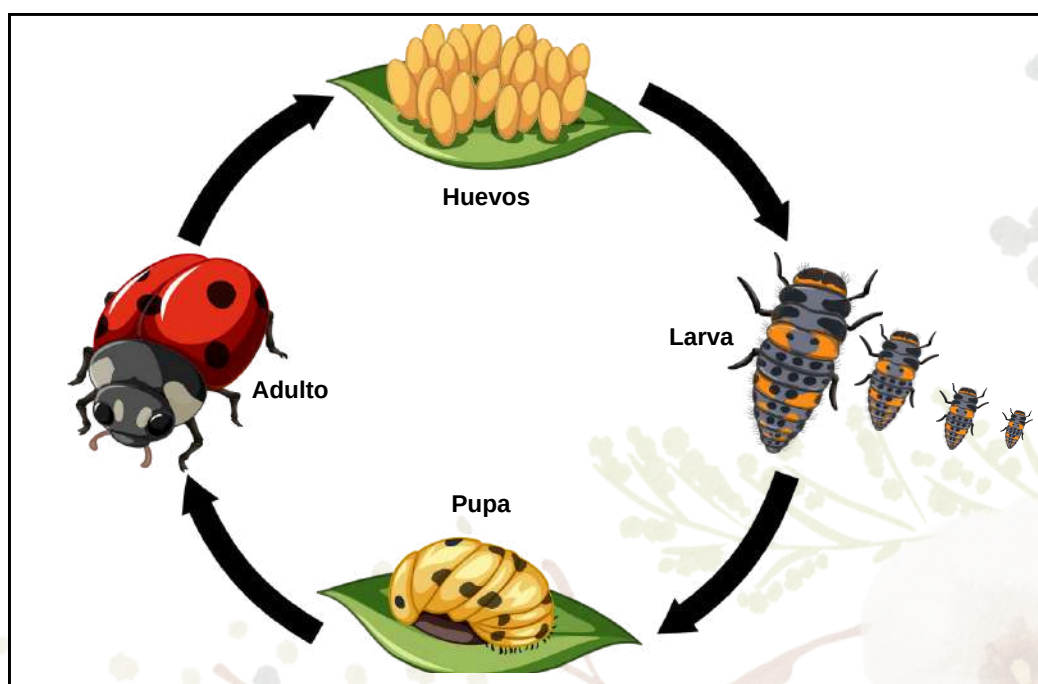


Ilustración 1. Ciclo biológico tipo de los coccinélidos. Autora: elaboración propia Sandra Ruzafa Pérez.

no es otra cosa que alcaloides tóxicos que tienen en su hemolinfa (la sangre de los insectos). Pero no creáis que esta es la única defensa de los coccinélidos. A continuación un listado de algunas otras estrategias:

- Dejarse caer al vacío (esta es típica de otros escarabajos, como por ejemplo, la Galeruca del Olmo).
- Plegar sus extremidades y protegerlas bajo el duro “caparazón” que ofrecen los élitros (imagen 9).
- Salir volando para guarecerse en un lugar seguro.



Imagen 8. Ejemplar adulto de *Myrrha octodecimguttata* que ha recogido sus apéndices (patas y antenas) para protegerse de un posible depredador. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.

Pese a que han desarrollado multitud de mecanismos para defenderse, hay algunos insectos que han logrado burlarlos, consiguiendo dar caza a uno de los mayores depredadores de pulgón que existen actualmente. Vamos a hablar sobre parasitoides y, en concreto, sobre *Dinocampus coccinellae*.

Parasitismo

A nivel mundial, se han citado más de 100 organismos (insectos, ácaros y nematodos) que pueden parasitar a los coccinélidos. Pero en esta sección, nos centraremos en *Dinocampus coccinellae*, una avispa (Orden Hymenoptera) de muy pequeño tamaño que puede llegar a tener hasta cinco generaciones anuales.

Este parasitoide, normalmente parasita a las mariquitas adultas (aunque también se ha observado que en ausencia de estas, puede atacar a las larvas).



Imagen 9. Ejemplar adulto de *Dinocampus coccinellae*. Autor: Zurbarán Gastón.

El *modus operandi* del parasitoide es el siguiente: extiende su largo ovipositor y lo introduce por la parte blanda del insecto (recordemos que la mariquita por su parte superior es como un pequeño tanque blindado, por lo que la avispa la parasita por la parte ventral), donde deposita un único huevo para que desarrolle en el interior de esta. La larva de *D. coccinellae*, se va alimentando de los tejidos internos de la mariquita y se va desarrollando, hasta que cuando está lista para pupar, sale de la mariquita y teje un capullo de seda bajo esta. Una vez que la pupa de la avispa ha completado su metamorfosis, realiza un agujero en el capullo y sale para reproducirse y volver a comenzar el proceso.

Es bastante sorprendente, ya que en muchas ocasiones, la mariquita sigue viva durante toda la parasitación, muriendo finalmente de inanición, puesto que se queda protegiendo con su cuerpo el capullo de seda incluso cuando la avispa adulta ya lo ha abandonado.



Imagen 10. Ejemplar de *Oenopia conglobata* con capullo de seda en su parte ventral. La avispa parasitoide aún no ha emergido al exterior. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.



Imágenes 11 y 12. A la izquierda podemos observar un ejemplar de *Coccinella septempunctata* con capullo de seda abierto entre sus patas, y a la derecha, el capullo de seda con la abertura. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.

Su uso en el control biológico de plagas

Son muchas las especies de coccinélidos usados mundialmente en la agricultura. Quizá los primeros pasos en este sentido se dieron con la importación en 1888 de la especie *Rodolia cardinalis* para el control de *Icerya purchasi* (cochinilla acanalada), plaga originaria de Australia que fue introducida accidentalmente debido al comercio internacional de cítricos. Desde ese momento y hasta la actualidad, se comercializan cerca de un centenar de especies de mariquitas para su uso en la agricultura y, en menor medida, en la jardinería.

Aunque no es oro todo lo que reluce, ya que por desgracia, también se han introducido especies catalogadas como Especies Exóticas Invasoras. Un

buen ejemplo de ello es *Harmonia axyridis*, también conocida como mariquita arlequín o asiática (imagen 13) que está causando impactos negativos importantes en nuestra biodiversidad, ya que desplaza a las mariquitas autóctonas, provoca pérdidas en la agricultura y en determinadas ocasiones puede provocar impactos negativos en la salud y bienestar de las personas.

Si quieres ampliar información sobre esta Especie Exótica Invasora, en el número 14 de la Revista Mundo Artrópodo se habló sobre ella.

¿Cómo podemos atraer a las mariquitas a nuestro huerto o jardín?

Una vez que ya hemos visto lo beneficioso que es tener a estos escarabajos cerca de nuestros jardines y campos de cultivo, vamos a hablar de la forma que tenemos de atraerlos y favorecer su permanencia en estos lugares.

Aunque es cierto que el alimento de la mayor parte de las mariquitas son pequeños insectos que pueden ocasionar daño a nuestras plantas, la clave para que vean atractivo nuestro jardín o huerto es la vegetación que haya en él. Algunos coccinélidos sienten preferencia por plantas herbáceas, mientras que otros prefieren arbustos o árboles. Por ello, lo ideal es ofrecer una vegetación variada donde puedan refugiarse y guarecerse en épocas de frío, y donde puedan encontrar alimento alternativo como el polen y el néctar de diferentes flores.



Imagen 13. Ejemplar adulto de la Especie Exótica Invasora *Harmonia axyridis*. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.

A continuación, un listado con algunas plantas que pueden ayudarnos a atraer mariquitas:

Plantas herbáceas

- **Caléndulas** (*Calendula arvensis* y *Calendula officinalis*)
- **Lobularia** (*Lobularia maritima*)
- **Jaramago blanco** (*Diplotaxis eruroides*)
- **Hinojo** (*Foeniculum vulgare*)
- **Girasol** (*Helianthus annuus*)
- **Malva** (*Malva* sp.)



Imagen 14. Floración de *Calendula officinalis*.

Arbustos y árboles:

- **Adelfa** (*Nerium oleander*)
- **Azahar de china** (*Pittosporum* sp.)
- **Bonetero** (*Euonymus* sp.)
- **Madroño** (*Arbutus unedo*)
- **Chopo** (*Populus* sp.)
- **Ciruelo** (*Prunus* sp.)



Imagen 15. Floración de la adelfa. Hay que tener en cuenta, que esta planta (tanto las hojas como las flores) es altamente tóxica, por lo que se deberá de valorar el instalarla o no en nuestro jardín o huerto.

Mariquitas en el ecosistema urbano

Pese a lo que pueda parecer, en nuestros pueblos y ciudades podemos encontrar muchas especies diferentes de mariquitas, tan solo hay que saber buscarlas.

Es frecuente que durante la primavera, el verano y el otoño, muchas de las especies arbóreas que decoran nuestras ciudades tengan pulgones, cochinillas y/o psilas alimentándose de sus tallos y hojas. Esto es debido a que, algunas de las especies de árboles que se plantaron antaño, son propensas (o muy propensas) a sufrir el ataque de estos insectos chupadores. Entre las especies más propensas a desarrollar plagas, podemos destacar: *Catalpa bignonioides*, *Liriodendron tulipifera*, *Robinia pseudoacacia*, *Styphnolobium japonicum*, *Chitalpa tashkentensis*, *Cercis siliquastrum*, *Jacaranda mimosifolia* y *Prunus cerasifera*.

Si no se aplican productos fitosanitarios para el control de estos insectos chupadores, es inherente que acaben apareciendo **Organismos de Control Biológico de Plagas**, como por ejemplo, las mariquitas.

Si nos acercamos al tronco o a las hojas de estos árboles y, le dedicamos el suficiente tiempo a la observación, podremos observar a nuestros aliados.

¿Cuántas especies de mariquitas podemos encontrar en el ecosistema urbano? Os dejo un pequeño listado de algunas de ellas:

- *Adalia bipunctata*
- *Adalia decempunctata*
- *Anatis ocellata* (si hay pinares cercanos)
- *Calvia quatuordecimguttata*
- *Chilocorus bipustulatus*
- *Coccinella septempunctata* (la más frecuente)
- *Harmonia axyridis* (Especie Exótica Invasora)
- *Henosepilachna argus*
- *Hippodamia variegata* (muy frecuente)
- *Myrrha octodecimguttata*
- *Oenopia conglobata* (sobre arbolado)
- *Platynaspis luteorubra*
- *Propylea quatuordecimpunctata*
- *Psyllobora vigintiduopunctata* (come hongos)



Imágenes 16, 17 y 18. Tomadas este verano en una zona de juegos infantiles en Montañana (Zaragoza). Debajo de un par de árboles de *Catalpa bignonioides* y sobre una zona de juegos infantiles, se observa gran número de individuos de *Hippodamia variegata* (en todos sus estadios de desarrollo) y también adultos y larvas de *Scymnus* sp., alimentándose del pulgón que caía de dichos árboles. Autora: Sandra Ruzafa Pérez.



Imágenes 19, 20, 21 y 22. Ejemplar adulto de *Calvia quatuordecimguttata*, *Chilocorus bipustulatus* y *Psyllobora vigintiduopunctata*. Estadio larvario de *Propylea quatuordecimpunctata*.

Bibliografía

- Fauna ibérica. Volumen 40 (Coleoptera, Coccinellidae). Santos Eizaguirre, Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Insectos que ayudan al huerto y vergel ecológicos. Jesús Quintano Sánchez.
- Guía de los Coleópteros de Europa. Vincent Albouy y Denis Richard.
- Guía de campo de los insectos. Heiko Bellmann

GALERÍA DEL LECTOR



Vespula germanica



José María Lebrón

GALERÍA DEL LECTOR



Ácaro del terciopelo
Allothrombium sp.

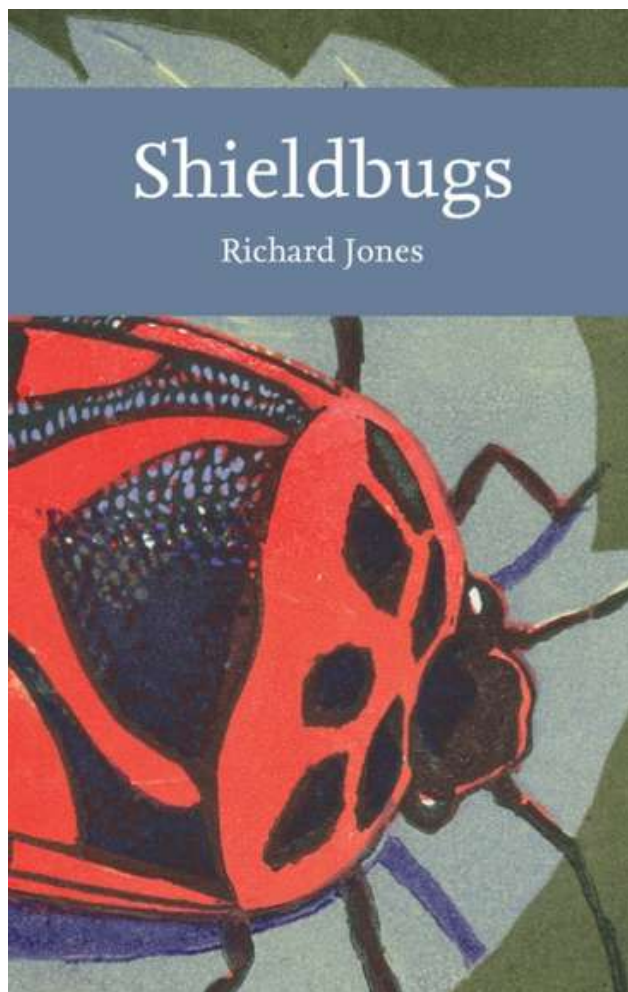


Jairo Fernández Quindós



@entomopatiaconjairo

BIBLIOTECA ENTOMOLÓGICA



TÍTULO: SHIELDBUGS

AUTOR: Richard Jones

EDITORIAL: Harper Collins (William Collins)

AÑO DE EDICIÓN: 2023

FORMATO: Libro (en inglés)

DIMENSIONES: 216 x 149 mm

PRECIO: 47,50 €

ISBN : 9780008334918

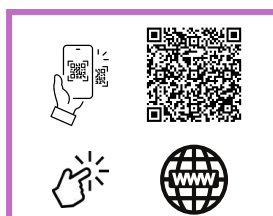
SINOPSIS:

Shieldbugs es el nombre que reciben en inglés los insectos de la familia de los pentatómidos (Pentatomidae) que son una de las familias de los hemípteros, que incluye a chinches boticarias y chinches hediondas. Esta familia tiene casi 5000 especies en 900 géneros y 10 subfamilias en el mundo.

En el libro encontraremos información sobre este grupo de hemípteros. Se nos detallará cuál es su estructura, además de sus características, como son las defensas químicas contra sus enemigos.

Encontraremos, además, un profundo estudio de las especies presentes en las Islas Británicas, con claves para su identificación y un capítulo que nos habla de cómo estudiar a esta familia .

Acceso a la referencia bibliográfica de la editorial:



BIBLIOTECA ENTOMOLÓGICA



TÍTULO: CIGARRAS Y CIGARRILLAS. Introducción a las especies ibéricas, baleares y canarias

AUTORES: Víctor J. Hernández / Sofía García

EDITORIAL: Tundra

AÑO DE EDICIÓN: 2022

FORMATO: Desplegable

DIMENSIONES: 210 x 150 mm

PRECIO: 5 €

ISBN : 9788418458637

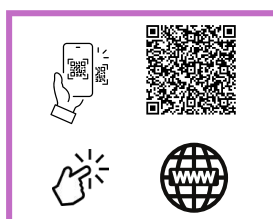
SÍNOPSIS:

Guía de bolsillo de la editorial Tundra que nos permite identificar a las diferentes especies de cigarras y cigarrillas (Cicadomorpha) presentes en la península Ibérica, Baleares y Canarias.

En esta guía desplegable, encontraremos 8 láminas identificativas con las 6 familias presentes en nuestro territorio, así como un texto introductorio a estos insectos. En cada lamina encontraremos dibujos detallados de hasta 44 especies diferentes.

Como todas las guías de esta colección, incorpora una regla que nos facilitara la identificación en el campo de estos "cantores", ya que cada especie cuenta con su propia canción característica, lo que ayuda a su identificación

Desde este enlace podéis acceder a todo el catálogo de guías desplegadas de Tundra:



BIBLIOTECA ENTOMOLÓGICA



Literatura infantil y bichitos

"La mayoría de los niños tienen un período de bichos...Nunca superé el mío"

Esta frase la escribió en sus memorias en el libro "El Naturalista" el biólogo Edward Osborne, certificando que hay una relación muy fuerte entre los bichos y los niños. Y esto se convierte en una evidencia en el momento que vamos de librería en librería y en la sección infantil vemos un montón de títulos donde los bichos son protagonistas.

Recomiendo buscar en cualquier buscador en la red con las siguientes palabras: libros infantiles, insectos

Y los resultados en cualquiera de ellos son páginas y páginas de referencias de libros donde los insectos son protagonistas. Si los miramos más en detalle, observamos que hay varios tipos de libros, pudiendo dividirlos en tres grupos :

- **Libros donde la fotografía es la base** y de ella salen unas explicaciones adaptadas al nivel de los conocimientos de los pequeños lectores. Como ejemplo de este tipo de lecturas son los libros publicados por National Geographic, como "Bichos asombrosos", "El fascinante mundo de arañas e insectos" o "Mi primer gran libro de los bichos".
- **Libros donde la ilustración es la base**, en lugar de las fotos, como el "Inventario ilustrado de insectos" publicado por Faktoría K, o "La vida secreta de los insectos", publicado por la editorial DK.
- **Libros donde el cuento es el protagonista**, como en la colección "Bichitos curiosos" donde mosquitos, moscas, chinches y otros insectos entran a formar parte del cuento como un protagonista más. También tenemos otros libros donde los jóvenes entomólogos son protagonistas, como en el "Coleccionista de insectos" editado por ediciones jaguar.



Ahora que llegan las fiestas donde un regalo tiene un protagonismo especial, sería un buen momento para navegar por la red o pasear por las librerías en busca de ese libro donde los bichitos sean los protagonistas. Desde la sección "Biblioteca entomológica" buscaremos títulos que referenciar en futuros números de la revista, porque nosotros tampoco hemos superado nuestra fase infantil hacia los insectos...ni hacia los libros que hablen de ellos.

¡Colabora con nosotros!

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

Soy un particular

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

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

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

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

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

Quiero ayudar económicamente a la Revista MundoArtrópodo

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

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

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

Escríbenos a revista_mundoartropodo@hotmail.com

