

<https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v72i1.59488>

Microestructura de los palpos labiales en los géneros *Aphrissa* y *Rhabdodryas* (Lepidoptera: Pieridae, Coliadinae) de México

Isabel Vargas-Fernández¹;  <https://orcid.org/0000-0001-6524-7184>

Jorge Llorente-Bousquets^{1*};  <https://orcid.org/0000-0003-0876-5333>

1. Museo de Zoología (Entomología), Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México 04510, Ciudad de México, México; ivf@ciencias.unam.mx, llorentebousquets@gmail.com (*Correspondencia)

Recibido 09-VI-2024. Corregido 10-VIII-2024. Aceptado 04-XI-2024.

ABSTRACT

Microstructure of the labial palps in the genera *Aphrissa* and *Rhabdodryas* (Lepidoptera: Pieridae, Coliadinae) from Mexico

Introduction: We studied the labial palps in three species belonging to two pierids from the Neotropical region. Our examination was based on ten male and eight female specimens from Mexican fauna.

Objective: We describe the microstructure of the palp focusing on the Reuter's sensitive patch and the Palp-pit organ. Additionally, we aim to characterize the type, dimensions, and distribution of the sensilla. We aim to discern any variations between sexes and species.

Methods: The labial palps were separated from the head and their scales were removed. Subsequently, the palps were mounted for observation under the scanning electron microscope. Micrographs were captured of both the bare and scaled palps. We measure the three segments and sensilla using Photoshop CS3 tools.

Results: In both genera, the basal and mesial segments exhibit lateral flattening, whereas the distal segment is spherical or cylindrical. Significant differences were observed in the dimensions of the distal segment among the females of the two *Aphrissa* species compared to their male counterparts. The sensilla on the outer surface of the segments are chaetic and, while those at the base of the Palp-pit are coeloconic. The sensitive patch has numerous smooth, cone-like microtrichia, located on the basal segment and with lower density on the upper section of the Palp-pit, reaching the apex of the distal segment.

Conclusion: The morphology displayed by the coeloconic and chaetic sensilla of the labial palps in *Aphrissa* and *Rhabdodryas* is consistent with that described for the coliadine butterfly *Prestonia*, as well as other previously studied genera. This suggests that the labial palps could serve as a system of microstructural characters in taxonomy.

Key words: microstructure; palp-pit; Reuter's sensitive patch; sensilla; microtrichia; sexual dimorphism.

RESUMEN

Introducción: Estudiamos los palpos labiales de tres especies pertenecientes a dos píeridos de la región neotropical. Nuestro estudio se basó en diez ejemplares machos y ocho hembras de la fauna mexicana.

Objetivo: Describir la microestructura de los palpos en tres especies, el tipo, dimensiones y distribución de las sensilas, la mancha sensitiva de Reuter y el órgano palp-pit y sus diferencias entre sexos y especies.

Métodos: Se separaron los palpos labiales de la cabeza, se descamaron y montaron en portamuestras y se observaron en un microscopio electrónico de barrido; se tomaron las micrografías correspondientes de palpos con



escamas y desnudos. Se efectuaron mediciones de los palpos y sus tres artejos y las sensilas con herramientas de Photoshop CS3.

Resultados: Los artejos basal y mesial en ambos géneros muestran aplanamiento lateral, mientras el distal es esférico o cilíndrico. Se encontraron diferencias significativas en las dimensiones de los artejos distales de las hembras de las dos especies de *Aphrissa* con respecto a sus machos. Las sensilas ubicadas en la superficie externa de los artejos son quéticas y en la base del palp-pit son celocónicas; existen numerosas microtriquias lisas y de tipo cónico, en la superficie de la mancha sensitiva de Reuter, ubicada en el artejo basal y con menor densidad en la sección superior del palp-pit, situado apicalmente en el artejo distal.

Conclusión: La morfología que muestran las sensilas celocónicas y quéticas de los palpos labiales en *Aphrissa* y *Rhabdodryas* coincide con lo descrito para el coliadino *Prestonia*, además de otros géneros previamente estudiados. Los palpos labiales podrían constituir un sistema de caracteres microestructurales en taxonomía.

Palabras clave: microestructura; palp-pit; Mancha sensitiva de Reuter; sensila; microtriquia; dimorfismo sexual.

INTRODUCCIÓN

Los palpos labiales de imagos de Lepidoptera son estructuras tubulares articuladas y pareadas, ubicadas en la sección ventral de la cabeza, donde envuelven la proboscis de posición central (Chen et al., 2021). Sus funciones se desconocen en gran medida, aunque una de ellas es la detección de dióxido de carbono (Thom et al., 2004 in Chen et al., 2021); además de ser esenciales durante la búsqueda de alimento, en el cortejo (Choi et al., 2018) y la oviposición (Myers et al., 1981; Stange, 1997). Chen et al. (2021) realizaron estudios de electropalpografía (electrofisiología) y de microscopía electrónica de barrido y demostraron que algunos compuestos volátiles son captados por los palpos labiales, dándoles entonces el carácter de estructuras olfativas; con ello investigaron los tipos y distribución de las sensilas en el órgano palp-pit ubicado en el artejo distal de los palpos labiales en la polilla *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797).

Vargas-Fernández et al. (2018) integraron el conocimiento acerca de varios autores y grupos taxonómicos estudiados hasta ese año con resultados que incluyeron descripción de palpos labiales a nivel micro y ultraestructural. También continuaron el estudio microestructural de las Coliadinae de México, con base en la micromorfología del género monotípico *Prestonia clarki* Schaus, 1920, y obtuvieron lo siguiente: palpos labiales con tres artejos de tamaño distinto; en ellos hay cuatro tipos de sensilas:

tres de tipo quética, dos de ellas localizadas al interior del palp-pit (artejo distal), y la tercera en la vista externa de los artejos basal, mesial y toda la superficie externa del distal, así como su porción apical; la cuarta es de tipo celocónica y se ubica en la parte interna basal del palp-pit. Por último, las estructuras denominadas microtriquias, compuestas por microfibrillas de quitina individuales, se organizan en láminas colocadas en una matriz proteica que forman protuberancias cuticulares (Gorb, 1997) que se hallan en la mancha sensitiva de Reuter y en la mitad superior del palp-pit.

Lastra-Valdés et al. (2020) estudiaron la morfología del órgano de Vom-Rath (que en el presente trabajo nos referimos como palp-pit) en algunas ninfálicas frugívoras y otras nectarívoras; descubrieron diferencias significativas en la forma de la cavidad, la morfología y disposición de las sedas, la forma y ubicación de la abertura, asociadas con la organización de los grupos celulares, el tipo de axón y el grado de desarrollo. Entre sus resultados notables ellos reportan la ausencia del órgano de Vom Rath en ciertas especies de heliconinas.

Durante los últimos años se efectuaron estudios genómicos que se vinculan con la comunicación química (Xu, 2020), que es esencial para guiar comportamientos entre los insectos. Esta comunicación involucra receptores quimiosensoriales (RGs) alojados en las sensilas gustativas de antenas, tarsos, partes bucales, alas y oviposidores. Aunque se ha estudiado principalmente en *Drosophila* Fallén,

1823, se han extendido a proyectos de genoma considerados completos en lepidópteros, incluidos *Bombyx mori* Linnaeus, 1758 (Wanner & Robertson, 2008), *Danaus plexippus* Linnaeus, 1758 (Zhan et al., 2011), *Heliconius melpomene* Linnaeus, 1758 (Briscoe et al., 2013), *Plutella xylostella* Linnaeus, 1758 (You et al., 2013), *Manduca sexta* Linnaeus, 1763 (Kanost et al., 2016), *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (Pearce et al., 2017) y *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Gouin et al., 2017).

Otros autores han efectuado descubrimientos valiosos sobre el tema. Recientemente Amat et al. (2022) se enfocaron al estudio de los palpos labiales por medio de registros electrofisiológicos de sensilas individuales de palpos y de sensilas antenales en polillas adultas, quienes aplicaron distintos estímulos y concentraciones (como azúcares y sales) y encontraron evidencia de que esos apéndices en algunas polillas tienen una función gustativa.

Nuestro objetivo principal aquí es continuar el estudio de los palpos labiales en las Coliadinae, describirlos e ilustrar a nivel ultraestructural los dos sexos en dos especies de *Aphrissa* y una de *Rhabdodryas*, así como analizar el tipo y distribución de sensilas, la mancha sensitiva de Reuter y el órgano palp-pit.

Taxonomía: Las Pieridae se consideran un grupo monofilético (Ackery et al., 1999; Braby et al., 2006; de Jong et al., 1996; Kristensen, 1976; Wahlberg et al., 2014) cuyas sinapomorfias son: placas laterales del pronoto no fusionadas en su parte media; tarsos anteriores con uñas bífidas; presencia de pterinas (pigmentos) en las escamas alares, y borde exterior del tercer esclerito axilar del ala anterior con 'diente'.

Klots (1931) tomó en cuenta varios caracteres en su revisión de las Pieridae, y enfatizó la importancia de los genitales y la venación alar en su estudio, y definió así a tres subfamilias: Pseudopontiinae, Dismorphiinae y Pierinae; esta última constituida por tres tribus: Euchloini, Rhodocerini y Pierini. Más tarde, Talbot (1935) mostró que Rhodocerini es un sinónimo de Coliadini, tribu que Ehrlich (1958) elevó a nivel de subfamilia. En las Coliadinae, la vena

humeral de las alas posteriores es muy reducida o ausente, el sector Sc + R₁ no se fusiona secundariamente con Rs, y M₂ surge de la célula (Monroe, 2016).

Butler (1873) definió a *Aphrissa* como un género consistente de algunas de las especies que antes fueron consideradas bajo el género *Callidryas*. Brown (1931) estableció que *Aphrissa* se relacionaba más estrechamente con *Phoebis* Hübner, [1819] que con algún otro género. Más tarde, D' Almeida (1939) hizo cambios en la organización del género, y elevó a especie algunas razas geográficas y reduciendo otras a nivel subespecífico. Con respecto a *Rhabdodryas*, Butler (1873) colocó a la especie *trite* en *Phoebis*. Godman & Salvin (1879-1901) erigieron *Rhabdodryas* en 1889, con base en singularidades de los genitales masculinos y las áreas alares con escamas androconiales. No obstante, Brown (1931) consideró a *Rhabdodryas* como un subgénero de *Phoebis*, mientras que para D'Almeida (1939), la especie *trite* es una más de *Phoebis*.

Lamas (2004) colocó a *Aphrissa* y *Rhabdodryas* junto con otros 10 géneros de distribución americana en la subfamilia Coliadinae. Este autor consideró a *Aphrissa* consistente de ocho especies, y reconoció a *Rhabdodryas* como un género monotípico *R. trite* Godman & Salvin, 1889; con cuatro subespecies en la región neotropical.

De acuerdo con el estudio molecular de Braby et al. (2006), *Aphrissa* y *Phoebis* son géneros hermanos y el más relacionado a este conjunto es *Anteos* Hübner, [1819]. Ellos no estudiaron *Rhabdodryas* ni *Prestonia* Schaus, 1820.

Recientemente Murillo-Ramos et al. (2016) y Murillo-Ramos et al. (2018) analizaron la posición filogenética de *Aphrissa* y sus relaciones con los géneros *Phoebis* y *Rhabdodryas*. Con base en datos morfológicos alares y genitálicos encontraron que *Aphrissa* es el género hermano de *Rhabdodryas* y *Phoebis*. Sin embargo, al ampliar otros datos, con una nueva codificación de caracteres, en un análisis distinto, *Phoebis* resultó no monofilético, pues se obtienen dos grupos de especies bien separados



en dos clados, donde *Aphrissa* y *Rhabdodryas* se emiten genealógicamente antes del segundo grupo de *Phoebis* (*P. argante* + (*P. agarithe* + *P. neocypris*)).

La monofilia de estos tres géneros como un solo clado es clara, pero sus interrelaciones apenas comienzan a comprenderse mejor; además, es indispensable incorporar otros caracteres, así como más géneros próximos. *Prestonia* pertenece a otros Coliadinae de la tribu Eurenini de acuerdo con datos coriónicos y moleculares (Hernández-Mejía et al., 2014; Zhang et al., 2021). Los géneros interrelacionados con *Aphrissa* (*Phoebis* y *Rhabdodryas*) posiblemente se consideren un clado neotropical que conforman una subtribu de Coliadini, y aún por analizar genéricamente a *Catopsilia* del Viejo Mundo.

Por ende, se hace indispensable ampliar los estudios morfológicos de estos grupos, en donde los detalles apendiculares –como los palpos labiales– podrían ser de importancia en la sistemática de Coliadinae.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se eligieron un total de 18 ejemplares: cuatro machos y tres hembras de *Rhabdodryas t. trite*, tres machos y dos hembras de *Aphrissa s. statira* (Cramer, 1777), y tres machos y tres hembras *Aphrissa boisduvalii* (C. Felder & R. Felder, 1861), a partir de material del sur de México depositado en la Colección de Lepidoptera del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC-UNAM), con registro SEMARNAT DFE.IN.071.0798. Los datos curatoriales del material biológico estudiado se presenta en el Apéndice 1.

Bajo el microscopio estereoscópico Olympus SZX9 se efectuaron las disecciones de los palpos labiales de *Aphrissa* y *Rhabdodryas* previa decapitación de los ejemplares. Los palpos de un macho y una hembra de cada especie se descamaron en líquido para efectuar esquemas a partir de las fotografías tomadas con la cámara Olympus y luego contrastados e integrados con Photoshop CS3 extended, versión 10.0. Además, con ayuda de pinzas Dumont

Dumostar (0209-4-PO, Style 4), cinta adhesiva transparente 3M y bajo el estereoscopio en una caja de Petri de 3 cm se descamaron en seco algunos de los palpos labiales restantes de los 15 ejemplares referidos. Se hicieron así preparaciones de palpos con y sin escamas en portamuestras de aluminio de 1.5 cm fijados sobre cinta de carbono; lo que permitió exhibir las caras interna y externa del palpo en los dos sexos de estas tres especies. Se rotularon con plumón indeleble, se cubrieron con oro en una ionizadora Quorum Q150R y se observaron en un microscopio electrónico de barrido (MEB) marca Hitachi SU3500 a 10-15 Kv bajo el detector de electrones secundarios a diferentes magnificaciones; las preparaciones mencionadas se refieren en la Tabla 1.

Las observaciones al MEB de las preparaciones permitieron la toma de micrografías utilizadas como base para ilustrar los palpos completos y por artejos de cada cara/sexo/especie, además de sus microestructuras sensoriales: mancha de Reuter, palp-pit y sensilas, para lo cual se usaron al menos 20 sesiones de 3-4 horas en el MEB. En más de una ocasión fue necesario reconstruir los palpos en el software Photoshop CS3, con el propósito de conseguir imágenes de los palpos completos. También con la herramienta de análisis Regla fue posible medir las estructuras en micras (μm).

Algunos de los palpos conservados en seco sirvieron para preparaciones específicas del artejo distal, donde se ubica el palp-pit con sus sensilas. Primero fue necesario efectuar la descamación en seco del palpo completo y luego desprender o cortar el tercer artejo, para luego abrirlo longitudinalmente con gran cuidado debido a la dificultad ocasionada por las dimensiones, en especial en machos de *Aphrissa* y ambos sexos en *Rhabdodryas trite*, que es del orden de 250-500 μm de longitud.

En los Resultados se indica entre paréntesis el número de individuos de la muestra enseguida de cada medición o promedio ($n = 1, 2, 3...$). En el caso de las medidas de longitud, ancho y grosor de artejos y palpos completos solo se contó con un palpo en cada preparación (Tabla 1), por lo que se indica como ($n = 1$).

Tabla 1

 Descripción del material biológico diseccionado (18 ejemplares). / **Table 1.** Description of the dissected biological material (18 specimens).

Taxón, sexo y código	palpo izquierdo	palpo derecho
<i>Aphrissa s. statira</i> 4♂♂, 3♀♀ (MEB 3M, 2H)		
IVF C37 ♂	C37 conservado en seco	C37 conservado en alcohol
IVF C65 ♂	MEB C65 interno con escamas	MEB C65 interno sin escamas
IVF C66 ♂	C66 conservado en seco	MEB C66 externo sin escamas
145069 ♂	MEB 145069 cabeza completa con los dos palpos en su posición original	
IVF C38 ♀	MEB C38 interno sin escamas	MEB C38-1 externo sin escamas
IVF C67 ♀	MEB C67-1 externo sin escamas	MEB C67 interno con escamas
IVF C68 ♀	C68 conservado en seco	C68 conservado en alcohol
<i>Aphrissa boisduvalii</i> 3♂♂, 2♀♀ (MEB 3M, 2H)		
IVF C48 ♂	C48 conservado en seco	MEB C48 interno con escamas
IVF C49 ♂	MEB C49 interno sin escamas	C49 conservado en alcohol
IVF C70 ♂	MEB C70 externo sin escamas	C70 conservado en seco
IVF C50 ♀	C50 conservado en alcohol	MEB C50 interno con escamas
IVF C71 ♀	MEB C71 externo sin escamas	MEB C71 interno sin escamas
<i>Rhabdodryas trite</i> 3♂♂, 3♀♀ (MEB 2M, 3H)		
IVF C04 ♂	C04 conservado en seco	C04 conservado en alcohol
IVF C21 ♂	MEB C21-1 externo sin escamas	MEB C21-2 interno sin escamas
IVF C22 ♂	MEB C22 interno con escamas	MEB C22 externo con escamas
IVF C34 ♀	MEB C34 externo con escamas	C34 conservado en alcohol
IVF C35 ♀	C35 conservado en seco	MEB C35 interno con escamas
IVF C36 ♀	MEB C36-2 externo sin escamas	MEB C36-1 interno sin escamas

Los códigos en la primera columna corresponden con los mismos indicados entre paréntesis en el Apéndice 1, a continuación de los datos curatoriales de los ejemplares. Se muestran en **negritas** las preparaciones usadas propiamente para su observación en el MEB.

RESULTADOS

Palpos en *Aphrissa*: *Aphrissa s. statira* macho. El artejo basal (A_1) está unido a la cabeza y ocupa la mayor parte del palpo, en una proporción de poco más de 1/2 y mide 1.67 mm ($n = 1$). Los artejos sin escamas miden: el mesial 0.8 mm y el distal 0.44 mm de longitud ($n = 1$) (Fig. 1A, Fig. 2A).

Artejo basal arqueado de forma alantoide y comprimido lateralmente, en especial hacia su parte distal, lo cual hace que presente dos caras; la interna con escamas por lo general de 0.07-0.12 mm ($n = 10$). Hacia su mitad proximal, en su parte media se presenta la serie de microtriquias cortas que componen la mancha sensitiva de Reuter.

El artejo mesial (A_2) está articulado al basal y su forma va de piriforme a ovada y es comprimido en su mitad proximal: la cara interna con escamas por lo general alargadas e intercaladas con otras más cortas y pequeñas hacia la sección central; hacia la periferia presenta escamas cortas de ápice romo y redondeado. La cara externa está provista de escamas de tamaño más uniforme y de ápice romo y dentado. Las escamas más distales son más densas y se encuentran envolviendo la base del artejo distal.

El artejo distal (A_3) es semielipsoidal (ensanchado muy ligeramente hacia la mitad de su longitud), se ubica a continuación del mesial y mide 441 μm de longitud y 150 de grosor en su parte media ($n = 1$). Se encuentra cubierto *in*

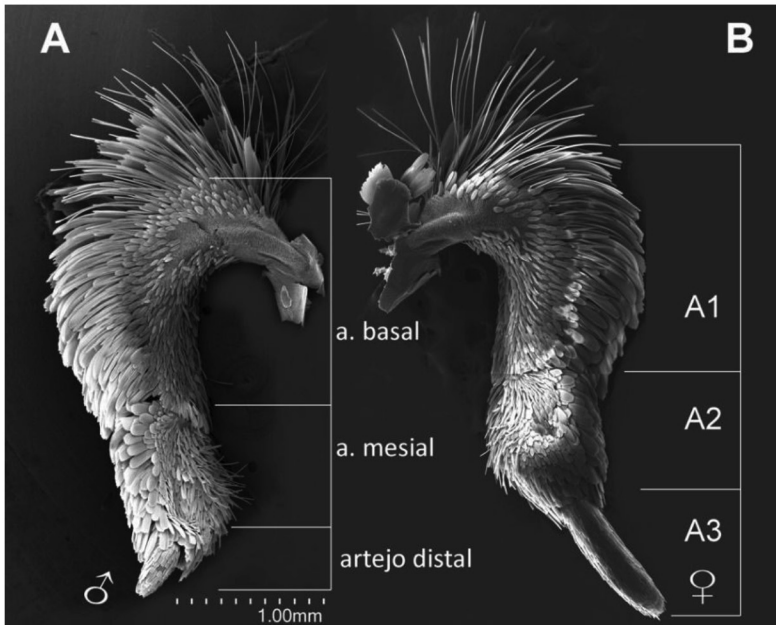


Fig. 1. Vistas internas de palpos con escamas de *Aphrissa s. statira*: **A.** Izquierdo de macho. **B.** Derecho de hembra. Se indican los tres artejos basal (A_1), mesial (A_2) y distal (A_3). Nótese el dimorfismo sexual en el distal. Magnificación utilizada: **A** – 30X; **B** – 45X. / **Fig. 1.** Internal views of palps with scales of *Aphrissa s. statira*: **A.** Left male. **B.** Female right. The three basal (A_1), mesial (A_2) and distal (A_3) segments are indicated. Note the sexual dimorphism in the distal. Magnification used: **A** – 30X; **B** – 45X.

situ por 9-10 hileras de escamas alargadas semi-rectangulares de 100-30 μm con 2-3 denticiones en su ápice, acortándose las hileras hacia la parte proximal del artejo ($n = 5$).

***Aphrissa s. statira* hembra.** El artejo basal mide 1.6 mm ($n = 1$), lo que significa menos de la mitad del palpo y, a diferencia del macho, los artejos mesial y distal miden 868 y 1 040 μm ($n = 1$), respectivamente (Fig. 1B, Fig. 2B, Fig. 3B).

La forma del artejo basal es alantoide y está comprimido en la sección proximal de su cara interna, adelgazándose más hacia su porción distal. Las sensilas en A_1 con una longitud promedio de 142 ($n = 22$) y un diámetro en su base de 3 μm ($n = 9$).

El artejo mesial es amigdaliforme, comprimido en la sección proximal de su vista interna. En su sección media el grosor es la mitad de su longitud, ensanchándose hacia su porción

media-distal que se adelgaza abruptamente hacia el ápice. Las sensilas en A_2 con un diámetro en su base de 3 μm ($n = 8$) y una longitud aproximada de 94 μm ($n = 12$).

El artejo distal es fusiforme, cilíndrico y alargado. Su longitud es de 1 040 μm (medido de la mitad del A_2 al extremo del A_3) y 216 de grosor en su parte media ($n = 1$). *In situ* se encuentra cubierto de escamas alargadas, cuyos ápices muestran dos ‘denticiones’, siendo las de la parte media del artejo de proporción largo-ancho de 4:1 o 3:1 y más cortas hacia la parte distal del artejo.

De acuerdo con nuestras observaciones de las microfografías obtenidas de artejos desnudos, los alveolos (‘sockets’) en *A. statira* y *A. boisduvalii*, y por tanto las escamas del artejo distal, no se distribuyen de manera azarosa, pues se observan alineadas entre sí en su mayoría, de manera oblicua a la longitud del artejo o

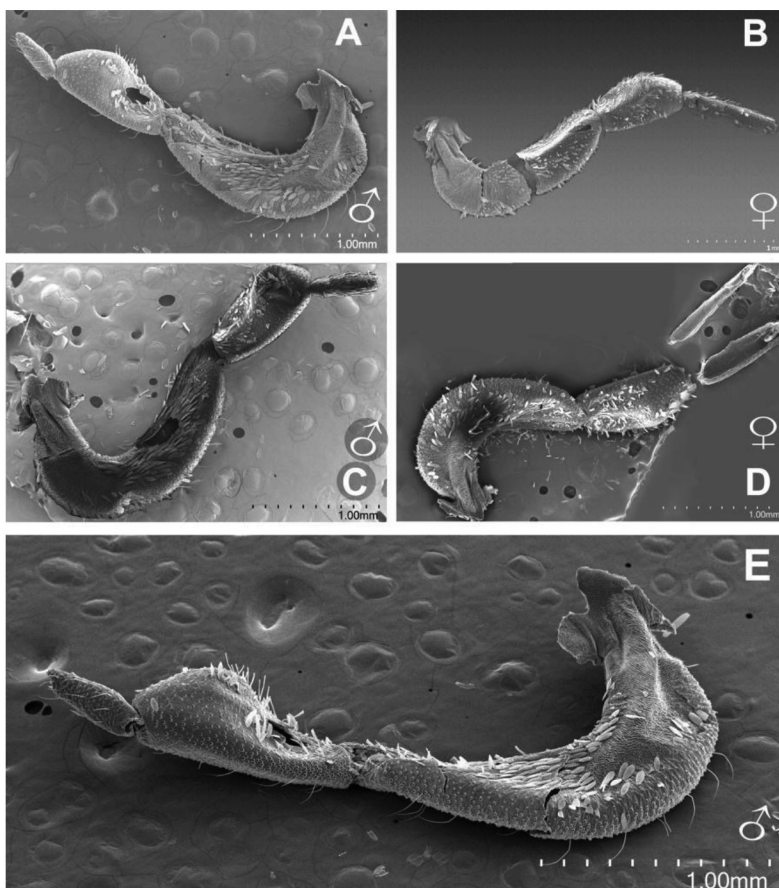


Fig. 2. Vistas internas sin escamas de **A, B.** Palpos izquierdos de *Aphrissa s. statira* macho y hembra. **C, D.** Palpos izquierdo y derecho de *A. boisduvalii* macho y hembra. **E.** Vista lateral (margen ventral) de palpo izquierdo de *Aphrissa s. statira* macho, nótese que es el mismo ilustrado en **A**, con una inclinación ($T = 65^\circ$) del stage. Magnificaciones utilizadas: **A** - 42x; **B** - 80x; **C** - 45X; **D** - 50X y **E:** 37X. / **Fig. 2.** Internal views without scales of **A, B.** Left palps of *Aphrissa s. statira* male and female. **C, D.** Left and right palps of *A. boisduvalii* male and female. **E.** Lateral view (ventral margin) of left palp of *Aphrissa s. statira* male, note that it is the same one illustrated in **A**, with an inclination ($T = 65^\circ$) of the stage. Magnifications used: **A** - 40X; **B** - 80X; **C** - 45X; **D** - 50X and **E:** 37X.

siguiendo la forma de “v”; además exhiben su densidad mayor hacia su extremo apical (Fig. 3B, Fig. 3D).

Las sensilas en A_3 muestran una longitud promedio de 81.8 micras ($n = 1$) y su diámetro promedio de 5.37 ($n = 7$).

***Aphrissa boisduvalii* macho.** Artejo basal arqueado y comprimido lateralmente; al igual que el macho de *A. statira* ocupa más de la mitad del palpo: 1.86 mm ($n = 1$), aunque

se puede observar diferencias pequeñas en la forma del artejo mesial; la curva en el margen dorsal tiende a ser más prominente que en su hembra, y coincide ligeramente con el macho de *A. statira* (de piriforme a ovado u oblongo) (Fig. 2C, Fig.3C, Fig. 4A). El margen ventral del artejo mesial es ligeramente curvo. El artejo distal es subfusiforme, semejante a su correspondiente del macho en comparación; distinguiéndose solo por una ligera reducción en su base o articulación al mesial (Fig. 3A, Fig. 3C).

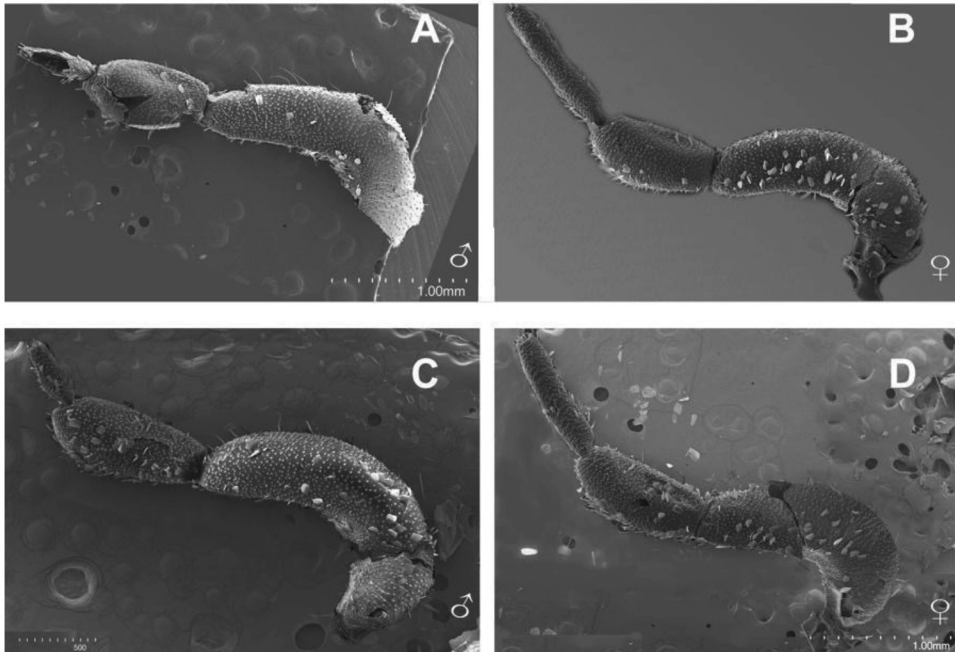


Fig. 3. Vistas externas sin escamas de **A, B.** Palpos derechos de *Aphrissa s. statira* macho y hembra. **C, D.** Palpos izquierdos de *A. boisduvalii* macho y hembra. Magnificaciones utilizadas: **A** – 37X; **B** – 80X; **C** – 45X y **D** – 50. / **Fig. 3.** External views without scales of **A, B.** Right palps of *Aphrissa s. statira* male and female. **C, D.** Left palps of *A. boisduvalii* male and female. Magnifications used: **A** – 37X; **B** – 80X; **C** – 45X and **D** – 50.

***Aphrissa boisduvalii* hembra.** El artejo basal es alantoide y mide 1.44 mm ($n = 1$). El mesial es amigdaliforme de 0.89 mm de longitud y 450 μm en su sección más ancha (vista lateral). La unión con el distal se observa más amplia en comparación con su macho (Fig. 1B, Fig. 2D, Fig. 3D, Fig. 4B, Fig. 4C).

El artejo distal es fusiforme y tubular con 0.91 mm de longitud ($n = 1$) y 208 μm grosor ($n = 1$) en toda su longitud, excepto los extremos; la abertura del palp-pit mide 104 μm ($n = 1$). Por ser tubular, igual que en el macho y en *Rhabdodryas*, no se aprecian dos vistas como en los artejos basal y mesial. Entonces, *A. boisduvalii in situ* se encuentra cubierto en su totalidad de escamas alargadas de 2-3 ‘denticiones’ acomodadas en 16 filas aprox. Las escamas se aprecian más cortas hacia los extremos proximal y distal.

Mancha sensitiva de Reuter en *Aphrissa*: La cara interna del artejo basal en su porción

proximal muestra la mancha de Reuter, que ocupa en su sección media en posición longitudinal menos de la mitad del artejo y esta consta de un área alargada de aprox. 1 mm de longitud, donde no se aprecian escamas; dicha área es abultada en su primer tercio proximal, hallándose delimitada por dos surcos semiparalelos (290 y 400 μm de longitud; $n = 1$) –uno a cada lado de su base– cubierta por microtriquias cortas (13 μm ; $n = 10$) muy agudas; con mayor densidad y más largas hacia la parte media del artejo (22 μm ; $n = 9$), siendo más corto el surco próximo al margen dorsal en *Aphrissa statira*, pero en *A. boisduvalii* esto es apenas perceptible. Esto se continúa con una superficie plana y más tersa; también cubierta por microtriquias y seguida por pliegues perpendiculares al mismo margen, lo que hace que el artejo se curve. Hacia los lados de los surcos se extienden las microtriquias pero de menor longitud, y también hacia la vista externa, en su porción basal. En el margen ventral las microtriquias

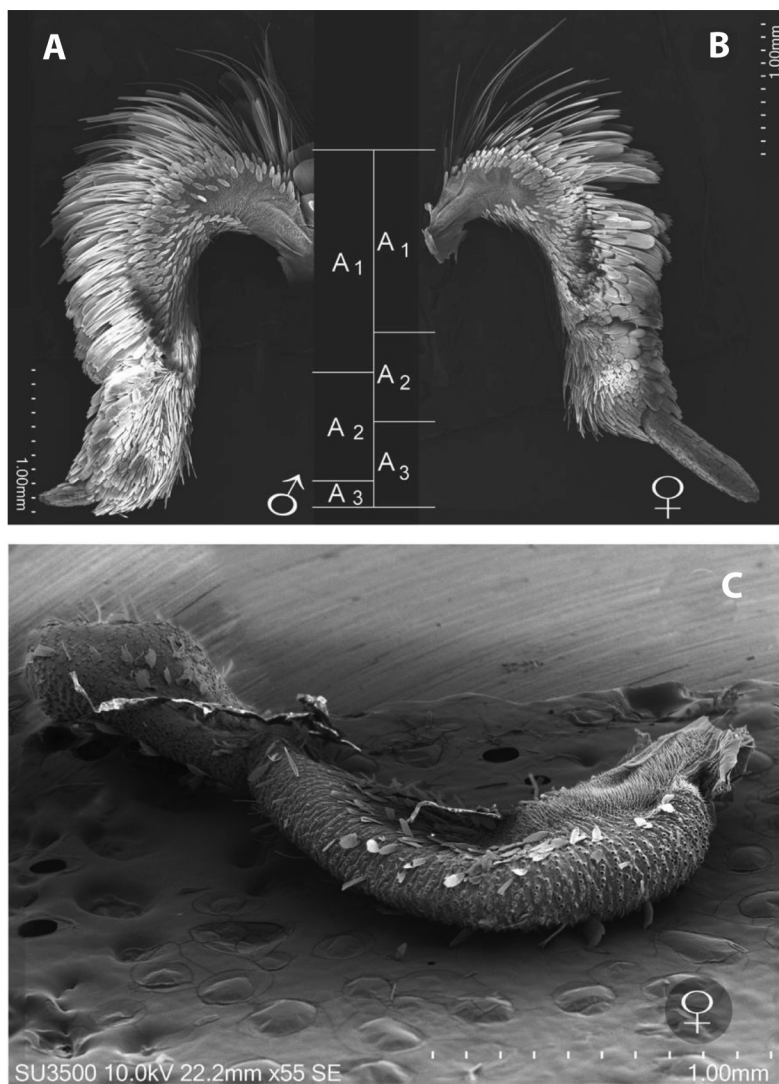


Fig. 4. Vista o cara interna de palpos derechos con escamas de *Aphrissa boisduvalii*. **A.** Macho. **B.** Hembra. **C.** Vista lateral (margen ventral) del palpo de hembra con una inclinación del stage ($T = 65^\circ$), artejos basal y mesial. Magnificaciones utilizadas: **A** - 35X; **B** - 32X y **C** - 55X. / **Fig. 4.** Internal view or surface of right palps with scales of *Aphrissa boisduvalii*. **A.** Male. **B.** Female. **C.** Lateral view (ventral margin) of the female palp with an inclination of the stage ($T = 65^\circ$), basal and mesial segments. Magnifications used: **A** - 35X; **B** - 32X and **C** - 55X.

se intercalan con escamas pequeñas ($80 \mu\text{m}$; $n = 20$); estas escamas cubren el resto del artejo en la cara interna, combinándose en la primera mitad del margen dorsal con escamas muy delgadas de 1 mm o más de longitud ($n = 5$) y en la segunda mitad distal con escamas delgadas más cortas y algunas anchas de ápice redondeado, romo o dentado (Fig. 5).

Palp-pit en *Aphrissa* spp.: *Aphrissa s. statira* macho. La abertura del palp-pit mide $66 \mu\text{m}$ ($n = 1$) y $238 \mu\text{m}$ su longitud ($n = 1$), $50 \mu\text{m}$ en su sección media ($n = 1$) (Fig. 6A, Fig. 6B, Fig. 6C, Fig. 6D); de acuerdo con Lastra-Valdés et al. (2020) se trata de una invaginación del tegumento que forma una pared que encapsula dos tipos de organitos. Al interior de su

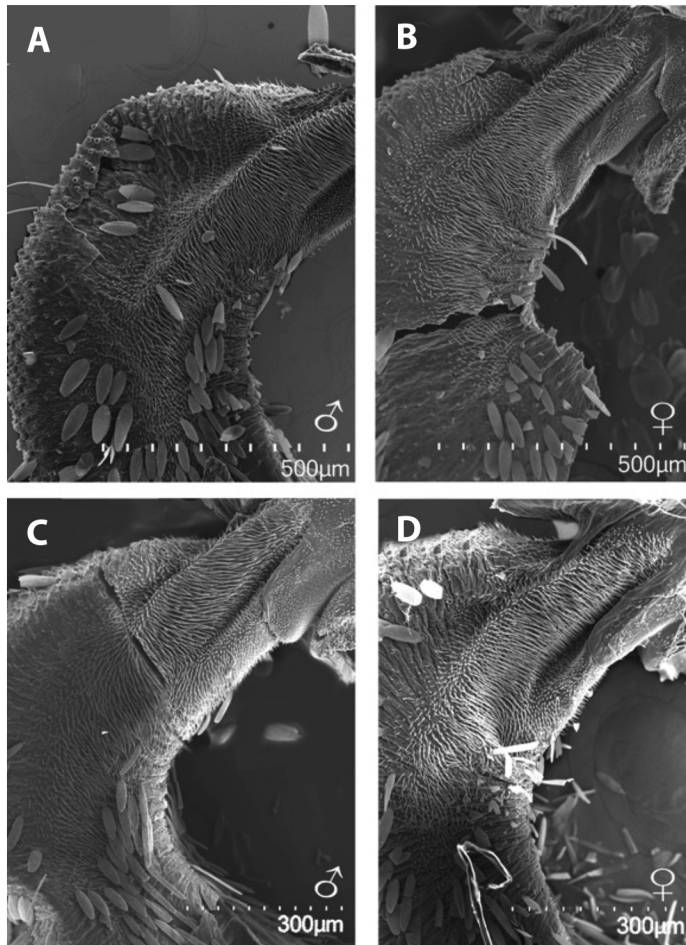


Fig. 5. Mancha sensitiva de Reuter de **A, B.** Macho y hembra de *Aphrissa s. statira*. **C, D.** Macho y hembra de *A. boisduvalii*. Magnificaciones utilizadas: **A** - 95X; **B** - 80X; **C** - 150X, y **D** - 160X. / **Fig. 5.** Reuter's sensitive patch of **A, B.** *Aphrissa s. statira* male and female and **C, D.** *A. boisduvalii* male and female. Magnifications used: **A** - 95X; **B** - 80X; **C** - 150X, and **D** - 160X.

parte proximal, 104 μm de su longitud ($n = 1$) se encuentra cubierta por cientos de sensilas celocónicas (Fig. 6D) de 17 μm de longitud ($n = 10$) por 2-3 de diámetro en su base ($n = 10$), inmersas en alveolos profundos (3-5 μm ; $n = 3$). La porción distal interna (140 μm ; $n = 1$) está cubierta con microtriquias filiformes o proyecciones de aprox. 15-30 μm de largo, que se representan con relieve en el tegumento, a manera de repisas circundantes de la sección superior de la pared interna del palp-pit, como se aprecia en la Fig. 6B.

***Aphrissa s. statira* hembra.** La Fig. 7 ilustra un corte aprox. longitudinal del artejo distal, este muestra un grosor de 10 μm en sus paredes externas. También se aprecia la mayor parte de la estructura palp-pit y su ubicación; en su interior se pueden ver las sensilas celocónicas (sc) y microtriquias (mi). La longitud del organito es de 238 μm ($n = 1$); menor a un cuarto de la dimensión del artejo distal. Su forma es piriforme, abultada hacia la porción proximal. Las sensilas cubren la sección inferior del palp-pit y miden 13 μm de longitud ($n = 5$) y 2.3 de

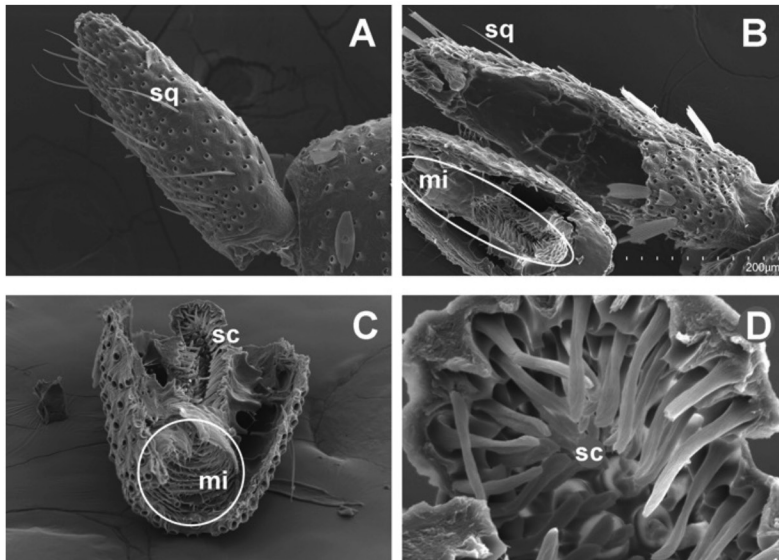


Fig. 6. Artejo distal de *Aphrissa s. statira* macho. **A.** Artejo completo sin escamas. **B, C.** Corte oblicuo del mismo artejo en dos partes complementarias; en elipse se muestra el palp-pit. **D.** Corte del artejo mostrado en C, en vista frontal, en círculo, la abertura del palp-pit. sq = sensilas quéticas; mi = microtriquias; sc = sensilas celocónicas. Magnificaciones utilizadas: **A** - 230X; **B** - 250X; **C** - 370X y **D** - 400X. / **Fig. 6.** Distal segment of *Aphrissa s. statira* male. **A.** Complete segment without scales. **B, C.** Oblique cut of the same segment into two complementary parts; the palp-pit is shown in ellipse. **D.** Section of the segment shown in C, in front view; in a circle, the opening of the palp-pit. sq = chaetic sensilla; mi = microtrichias; sc = coeloconic sensilla. Magnifications used: **A** - 230X; **B** - 250X; **C** - 370X and, **D** - 400X.

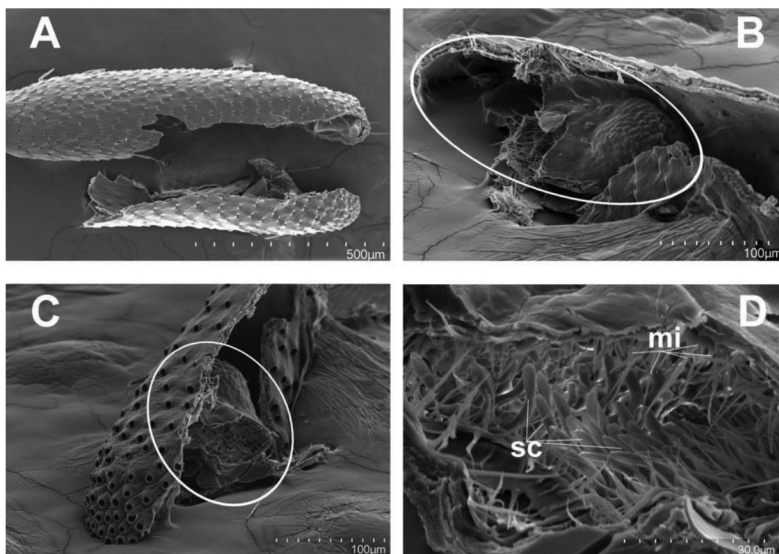


Fig. 7. Artejo distal de *Aphrissa s. statira* hembra. **A.** Corte aprox. longitudinal. **B., C.** Corte donde se aprecia la mayor parte de la estructura palp-pit; se indica dentro de elipses la distribución del organito. **D.** Acercamiento al interior del palp-pit mostrando sensilas celocónicas (sc) y microtriquias (mi). Magnificaciones utilizadas: **A.** - 150X; **B.** y **C.** - 350X y **D.** - 1.70kX. / **Fig. 7.** Distal segment of *Aphrissa s. statira* female. **A.** Cut approx. longitudinal. **B., C.** Section where most of the palp-pit structure can be seen; the distribution of the organ is indicated within ellipses. **D.** Close-up of the interior of the palp-pit showing coeloconic sensilla (sc) and microtrichia (mi). Magnifications used: **A.** - 150X; **B.** and **C.** - 350X and **D.** - 1.70kX.

diámetro ($n = 2$) en su base, con las microtriquias distribuyéndose en filas en las paredes de la porción superior; su longitud es $14.71 \mu\text{m}$ ($n = 10$) y su base $2.0\text{-}2.5 \mu\text{m}$ de diámetro ($n = 5$). Se trata de cientos de estas microestructuras cortas sin un alveolo, de superficie lisa y ápice en punta.

***Aphrissa boisduvalii* macho.** El palp-pit ocupa más de la mitad del artejo distal y las sensilas en su interior con la misma distribución descrita en *A. s. statira*: celocónicas en la base y microtriquias en la porción superior (Fig. 8).

***Aphrissa boisduvalii* hembra.** Con un corte longitudinal del artejo distal (Fig. 9) fue posible observar que la abertura circular del palp-pit mide $100 \mu\text{m}$ ($n = 1$) y ocupa el primer tercio del artejo en su porción apical. Se registra un espacio entre la pared del organito y la del artejo propiamente; éste se observa sin microestructuras. En el tegumento que forma la pared del artejo en su interior se observan orificios

pequeños, que parecen ser la ‘huella’ de cada alveolo, ubicado correspondientemente en su pared externa. El palp-pit es un organito tubular abierto aprox. cilíndrico que mide $360 \mu\text{m}$ ($n = 1$) de longitud y 60 de grosor ($n = 1$). En su interior se encuentran dos tipos de estructuras: sensilas celocónicas que cubren el fondo, propiamente hasta la mitad proximal; en la mitad superior, líneas o series de microtriquias filiformes cortas y puntiagudas de paredes lisas que circundan el interior del palp-pit. Las sensilas celocónicas miden $14 \mu\text{m}$ de longitud ($n = 5$) y 2 de diámetro ($n = 5$) en su base; se trata de sensilas alargadas aprox. tubulares, con ranuras longitudinales que en su sección apical se ensanchan y aplanan, terminando en ápices redondeados, pero algunos en punta.

Palpos de *Rhabdodryas*: *Rhabdodryas t. trite* macho. El palpo completo *in situ* mide 3mm ($n = 1$) (Fig. 10A, Fig. 10B, Fig. 10E, Fig. 10F); al igual que en *Aphrissa*, sus escamas son distintas de acuerdo con su posición en la cara

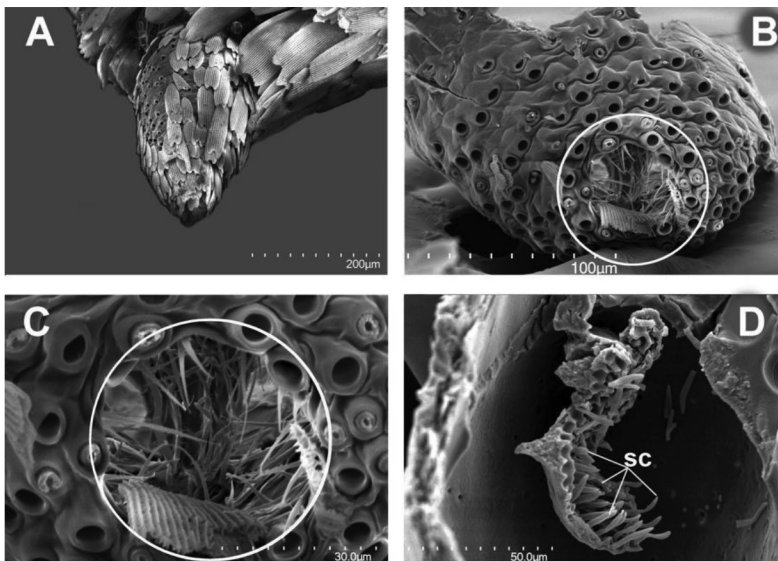


Fig. 8. Artejo distal de *Aphrissa boisduvalii* macho. **A.** Artejo completo. **B.** Vista frontal sin escamas. **C.** Abertura de palp-pit (círculo). **D.** Vista interior del artejo distal; se aprecia corte longitudinal del palp-pit y sensilas celocónicas (sc). Magnificaciones utilizadas: **A** – 210X; **B** – 500X; **C** – 1.7kX y **D** – 950X. / **Fig. 8.** Distal segment of *Aphrissa boisduvalii* male. **A.** Complete segment. **B.** Front view without scales. **C.** Palp-pit opening (circle). **D.** Interior view of the distal segment; longitudinal section of the palp-pit and coeloconic sensilla (sc) can be seen. Magnifications used: **A** – 210X; **B** – 500X; **C** – 1.7kX and **D** – 950X.

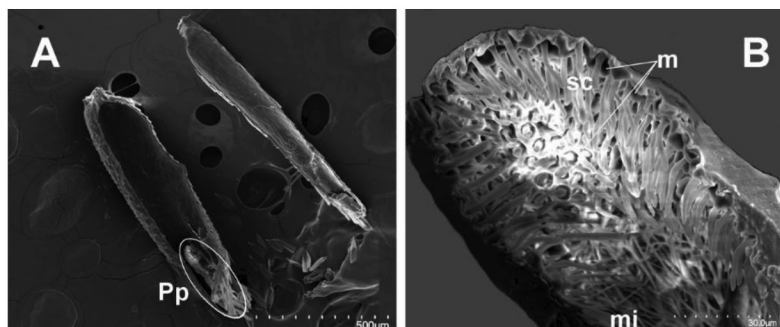


Fig. 9. Artejo distal de *Aphrissa boisduvalii* hembra. **A.** Corte longitudinal, indicando en elipse el palp-pit. **B.** Mitad proximal del palp-pit. Pp = palp-pit; sc = sensilas celocónicas; mi = microtriquias; m = alveolos de sensilas celocónicas. Magnificaciones utilizadas: **A** - 90X y 60X; **B** - 750X. / **Fig. 9.** Distal segment of *Aphrissa boisduvalii* female. **A.** Longitudinal section, indicating the palp-pit in an ellipse. **B.** Proximal half of the palp-pit. Pp = palp-pit; sc = coeloconic sensilla; mi = microtrichia; m = socket of coeloconic sensilla. Magnifications used: **A** - 90X and 60X; **B** - 750X.

y artejo del que se trate. En la vista externa del artejo basal éstas se muestran más alargadas, especialmente hacia la porción más proximal, de más de 1.5 mm de longitud ($n = 10$) \times 10 micras de ancho ($n = 10$) y, también hacia la sección marginal ventral, lucen alargadas y con ápice de 3-5 denticiones, de proporción largo-ancho 4:1 ó 3:1.

Los artejos mesial y distal están cubiertos de escamas en su vista externa y parecen una sola estructura que se diferencia del artejo basal en la anchura de las escamas cobertoras, que miden la mitad o como mínimo un tercio del ancho observado en las del artejo basal.

En la cara interna hay diversidad de formas de escamas a lo largo del palpo. El artejo basal donde se localiza la mancha de Reuter en su parte proximal, también muestra una distribución, tipo y dimensiones de escamas semejante a los machos de *Aphrissa*.

El artejo mesial desnudo exhibe una forma ovoide o elipsoidal alargada cuyos extremos muestran lados oblicuos, siendo más amplio el que se articula al artejo basal. Hacia la porción distal se observa un aumento gradual en el grosor del artejo –en vista lateral con la vista interna hacia arriba, se ve arqueado y las escamas de dicha vista son más pequeñas y angostas respecto a las de la vista externa.

El artejo distal sin escamas es fusiforme y simétrico, mide 255 μm de longitud ($n = 1$) y 180 de grosor ($n = 1$) en su parte media; el orificio de entrada del palp-pit no se localiza perpendicular al eje longitudinal, sino situado en la sección apical como un corte en sentido diagonal al eje y mide 45 μm de diámetro ($n = 1$) (Fig. 10A, Fig. 10B).

***Rhabdodryas t. trite* hembra.** El artejo basal tiene forma alantóide y su longitud es 1.5 mm ($n = 1$) (Fig. 10C, Fig. 10D, Fig. 10G, Fig. 10H). El artejo mesial es oblongo y su longitud es 0.73 mm ($n = 1$). El distal tiene forma ovoide-semicónica más alargada que en el macho, con base proximal más ancha; mide 358 μm de longitud y 160 de grosor.

En *Rhabdodryas*, a diferencia de las dos especies estudiadas de *Aphrissa*, no es tan acentuado el dimorfismo sexual a nivel de los palpos labiales, en particular del artejo distal. Como ya se ha descrito, el artejo distal en hembras de *Aphrissa s. statira* y *A. boisduvalii* es semejante en longitud al mesial. En *Rhabdodryas* la proporción de medidas entre el artejo mesial es similar entre machos-hembras.

Comparación de magnitud en artejos, sensilas y alveolos en *Aphrissa* y *Rhabdodryas*. Los artejos presentan diferencia en su

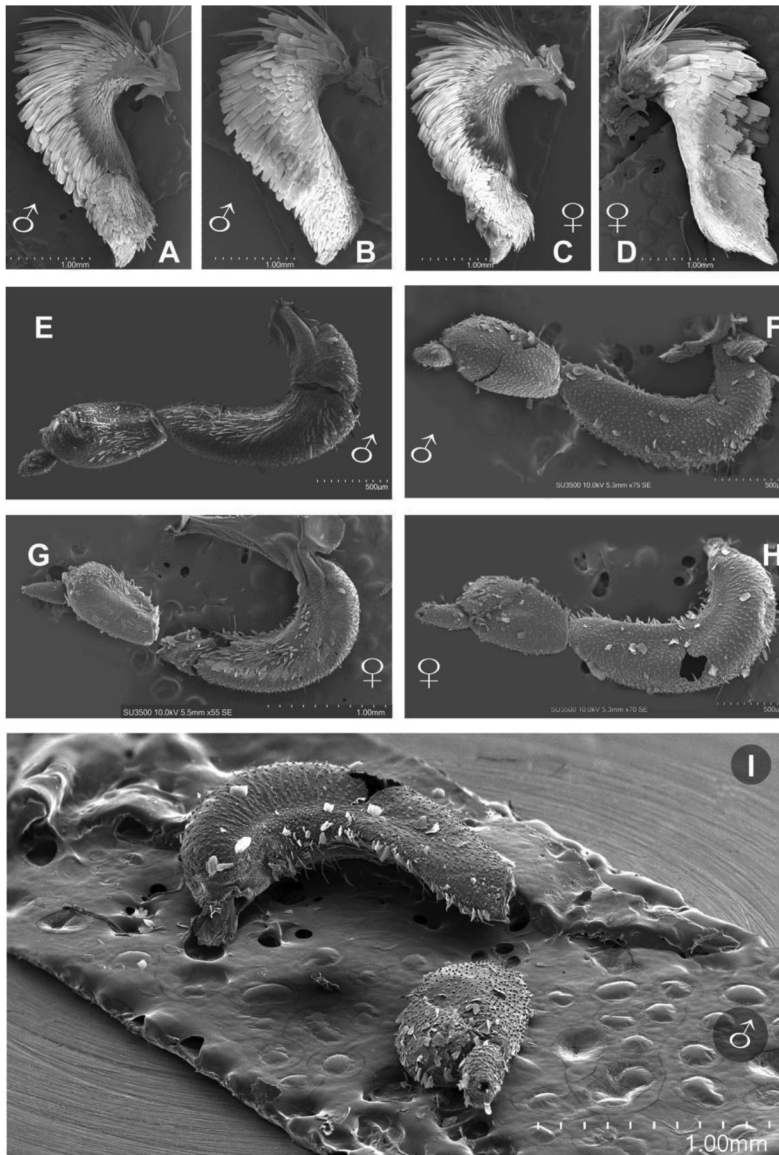


Fig. 10. *Rhabdodryas t. trite*. **A., B.** Vistas interna y externa del macho con escamas. **C., D.** Vistas interna y externa de la hembra. **E., F.** Vistas interna y externa del macho sin escamas. **G., H.** Vistas interna y externa de la hembra. **I.** Vista lateral (margen dorsal) del palpo izquierdo del macho, con artejos mesial-distal separados del basal, con una inclinación ($T = 60^\circ$) del stage. Magnificaciones utilizadas: **A., B.** - 37X; **C.** - 42X; **D.** - 40X; **E., H.** - 70X; **F.** - 75X; **G.** - 55X; **I.** - 37X. / **Fig. 10.** *Rhabdodryas t. trite*. **A., B.** Internal and external views of the male with scales. **C., D.** Internal and external views of the female. **E., F.** Internal and external views of the male without scales. **G., H.** Internal and external views of the female without scales. **I.** Lateral view (dorsal margin) of the left palp of the male, with mesial-distal segments separated from the basal one, with an inclination ($T = 60^\circ$) of the stage. Magnifications used: **A., B.** - 37X; **C.** - 42X; **D.** - 40X; **E., H.** - 70X; **F.** - 75X; **G.** - 55X; **I.** - 37X.

magnitud al compararse entre los dos sexos y en relación con los dos géneros.

Se tomaron las medidas de longitud y diámetro de las sensilas disponibles en cada artejo, además de los alveolos de escamas de las tres especies tratadas, con lo que se construyó la Tabla 2.

De acuerdo con la Tabla 2 y la Fig. 11, se registran diferencias importantes en la longitud y las proporciones que ocupa cada artejo dentro del palpo. Coincidentemente se encontró que el artejo distal en las hembras de las dos especies de *Aphrissa* ocupa aprox. el 30 % de su palpo respectivo; el artejo mesial se muestra más homogéneo en las tres especies, ocupando del 25 al 30 %; el artejo basal –que por lo general es el de mayor longitud– presenta dos intervalos de relación: las dos hembras de *Aphrissa* con 44-45 % y los machos de las tres especies tratadas junto con la hembra de *Rhabdodryas* con un 57-59 %. El artejo distal de este último grupo ocupa el 10-15 %.

En consecuencia, las dimensiones de los artejos también presentaron diferencias: en los machos, el cociente A_1/A_3 fue del doble o más en los dos géneros, además de los dos sexos en *Rhabdodryas*. En los machos de *Aphrissa*, el cociente a A_1/A_3 es entre 4 y 5 veces; en *R. trite* casi seis. Por último, la proporción A_2/A_3 en *Aphrissa*, en machos, es de aprox. el doble y en *R. trite* es el triple.

Mancha sensitiva de Reuter en *Rhabdodryas t. trite*. La Mancha de Reuter en *Rhabdodryas* presenta una posición, distribución y estructura similar a la ya descrita en *Aphrissa*. Lo único que encontramos distinto entre los dos géneros es que los dos surcos que delimitan el abultamiento al parecer son de longitud similar y no se aprecian paralelos entre sí, como es el caso de *Aphrissa* (Fig. 12).

Artejo distal en *Rhabdodryas t. trite*. Los artejos distales en machos y hembras de *R. t. trite* son fusiformes, pero ligeramente más alargado el de la hembra (Fig. 13A, Fig. 13C). Las sensilas que rodean el orificio exterior del palp-pit son quéticas y en machos su base mide

Tabla 2. Magnitudes registradas (micras): Longitud en artejos y sensilas; diámetro en artejos y alveolos. / **Table 2.** Recorded magnitudes (microns): Length in segments and sensilla; diameter in sensilla and sockets.

Sexo	Longitud artejos (µm)			diámetro sensilas (µm)						diámetro alveolos escamas (µm)					
	basal (A ₁)	mesial (A ₂)	distal (A ₃)	Ls A ₁	Ls A ₂	Ls A ₃	Ds A ₁	Ds A ₂	Ds A ₃	De A ₁	De A ₂	De A ₃			
<i>Aphrissa s. statira</i> M	1 674.03	817.49	441.55	142; n = 22	90; n = 10	62.87; n = 6	3.18; n = 20	3.5; n = 12	3.59; n = 7	6.99; n = 20	7.17; n = 20	5.03; n = 11			
<i>Aphrissa s. statira</i> H	1 583	868.39	1040.24	98.05; n = 6	93.7; n = 12	81.82; n = 1	2.99; n = 9	3.12; n = 8	5.37; n = 7	7.77; n = 20	8.09; n = 20	7.09; n = 25			
<i>A. boisdavallii</i> M	1 857.66	928.40	398.62	159.01; n = 6	85; n = 4	78.89; n = 5	3.23; n = 19	4.02; n = 7	3.47; n = 4	10.43; n = 23	8.96; n = 20	6.6; n = 20			
<i>A. boisdavallii</i> H	1 441.51	894.49	915.20	101.17; n = 5	106.67; n = 6	76.55; n = 4	3.13; n = 13	3.23; n = 4	3.59; n = 5	10.89; n = 20	8.62; n = 20	8.78; n = 20			
<i>Rhabdodryas t. trite</i> M	1 490.97	755.34	255.05	118.75; n = 6	100.3; n = 3	85.81; n = 1	3.29; n = 14	3.02; n = 11	3.03; n = 6	10.4; n = 20	9.44; n = 20	7.6; n = 20			
<i>Rhabdodryas t. trite</i> H	1 491.96	730.18	358.54	97.68; n = 8	76.32; n = 3	ND	3.57; n = 9	3.66; n = 4	3.66; n = 5	9.3; n = 20	7.7; n = 30	6.3; n = 20			

M = macho; H = hembra; ND = No disponible.

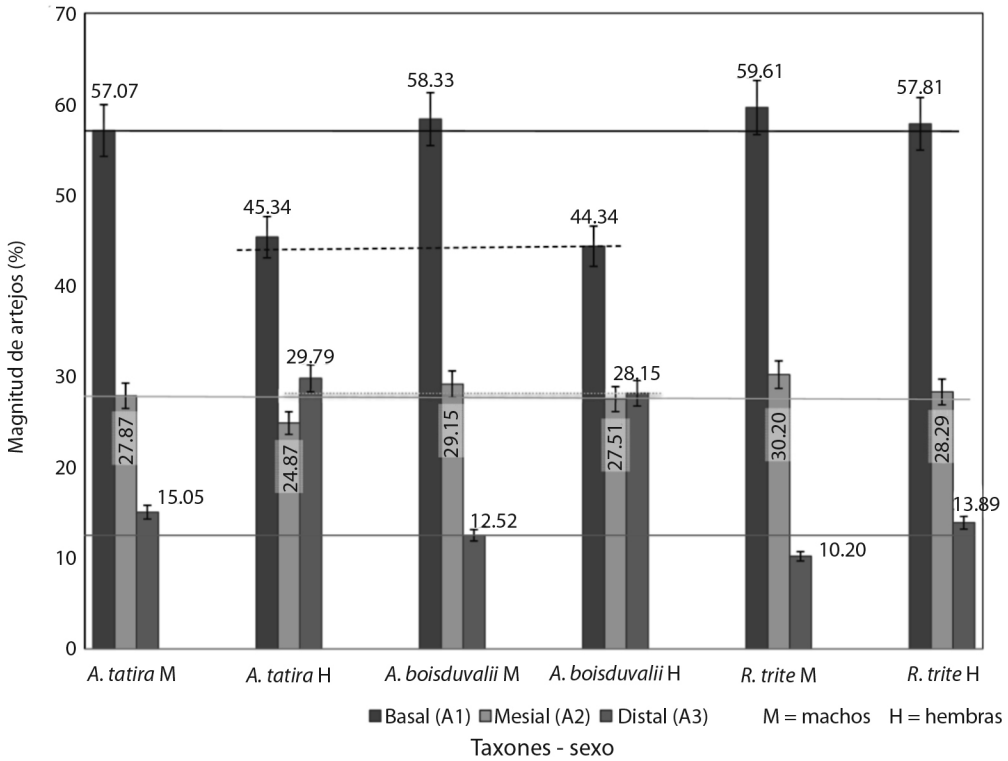


Fig. 11. Comparación de la magnitud de los artejos en las tres especies y sus sexos. / **Fig. 11.** Comparison of the magnitude of the segments in the three species and their sexes.

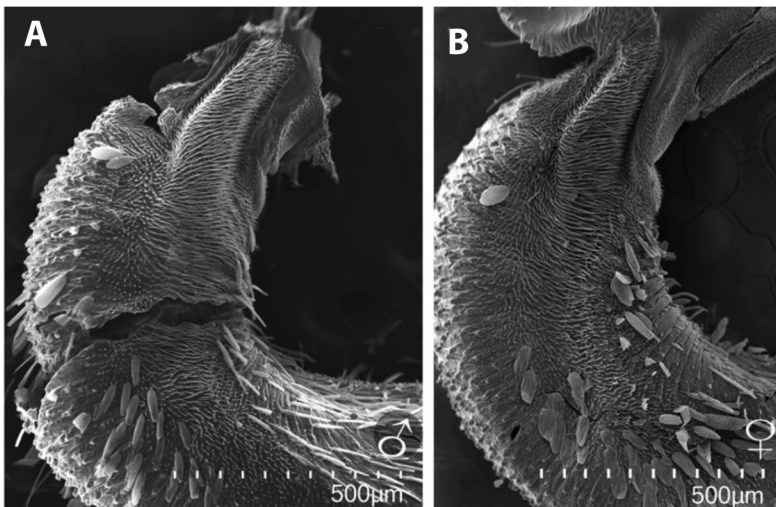


Fig. 12. Mancha de Reuter de *Rhabdodryas t. trite*. **A.** Macho. **B.** Hembra. Magnificaciones utilizadas: **A** - 70X y **B** - 120X. / **Fig. 12.** Reuter's sensitive patch from *Rhabdodryas t. trite*. **A.** Male. **B.** Female. Magnifications used: **A** - 70X y **B** - 120X.

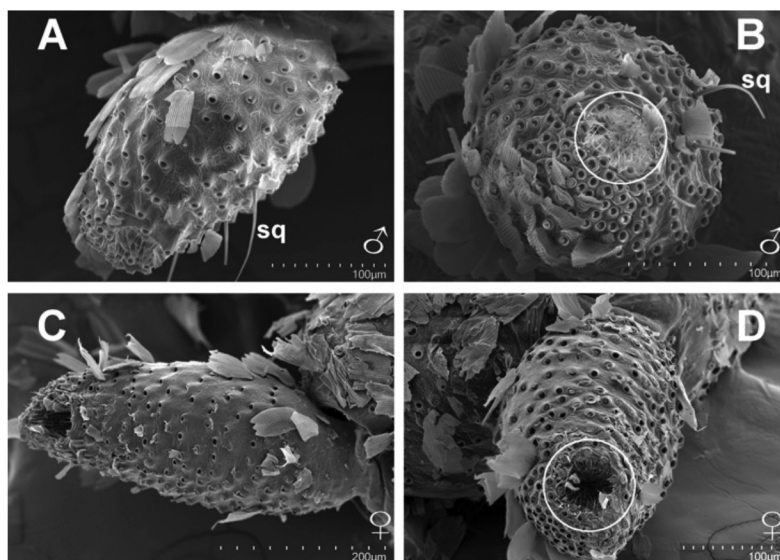


Fig. 13. Artejo distal sin escamas de *Rhabdodryas t. trite*. **A., B.** Macho. **C., D.** Hembra. **A., C.** Vista lateral de artejo completo. **B., D.** Vista frontal destacando palp-pit (en círculo). sq = sensila quética. Magnificaciones utilizadas: **A.** - 370X; **B.** - 500X; **C.** - 270X, y **D.** - 320X. / **Fig. 13.** Distal segment without scales of *Rhabdodryas t. trite*. **A., B.** Male. **C., D.** Female. **A., C.** Side view of complete segment. **B., D.** Front view highlighting palp-pit (in circle). sq = chaetic sensilla. Magnifications used: **A.** - 370X; **B.** - 500X; **C.** - 270X, and **D.** - 320X.

aprox. 3 μm ($n = 6$) de diámetro y el de escamas 5 μm ($n = 10$).

En las hembras, la abertura del palp-pit tiene un diámetro de 55 μm ($n = 1$) y en los machos 45 ($n = 1$).

En la hembra las sensilas celocónicas del interior del palp-pit muestran una longitud de 15.16 μm ($n = 4$) y su base de 3.6 μm ($n = 5$).

Distribución sensilar en la superficie externa de los palpos labiales. La distribución de las sensilas presentes sobre la superficie de los palpos de *Aphrissa* y *Rhabdodryas*, aparentemente no siguen un patrón particular bien definido, como ya se mencionó. Es poco probable que al quitar las escamas durante la disección de palpos las sensilas queden intactas o la mayoría no caigan durante el proceso; debido a esto, carecemos de comentarios acerca de su abundancia o densidad.

En A_1 y A_2 se presentan sensilas únicamente en la vista externa, mientras que en A_3 , -aplamiento lateral- asumimos se encuentran en

toda su superficie, aunque con menor densidad. Así, se encontraron sensilas quéticas cuya longitud promedio, de acuerdo con la Tabla 2 se muestra en *Aphrissa* entre 119-159 μm en los artejos basales de machos, de 85-100 μm en los mesiales y de 63-86 μm en los distales. En el caso de hembras de 98-101 μm en A_1 , entre 76-107 μm en A_2 y 76-82 μm en A_3 . En general se deduce que la longitud promedio de las sensilas quéticas es mayor en el artejo basal que en el mesial y en éste a su vez es mayor que en el distal, aunque esta diferencia es apenas notable.

La medida precisa entre la inserción de una sensila y otra contigua es difícil de calcular, ya que no se tienen datos de la ubicación de todas las sensilas; ni siquiera de su mayoría. Se observa como mínimo 67 μm , entre un alveolo y otro en *Aphrissa* en A_1 . La distancia promedio entre alveolos de escamas es de 32.5 μm ($n = 10$). Se debe considerar que estos cálculos se efectúan sobre las microfografías donde la distancia entre puntos de una superficie originalmente no es plana sino con curvaturas en su relieve.

Considérese también la deformación de tipo técnico que sufre la imagen en la micrografía, que depende del estigma o el foco del microscopio de barrido; pues, aunque se trabaja con imágenes 3D, finalmente los cálculos se hacen en un plano bidimensional.

El tegumento de la superficie (textura) del artejo basal (Fig. 14), en su vista externa bajo gran magnificación, se aprecia granulado y atravesado por pliegues; los gránulos son

semiesféricos y de diámetro menor a 1 μm ; sobresalen del tegumento.

En *Rhabdodryas* el diámetro de los alveolos de escamas mide 5-11 μm (8.3 en promedio; $n = 130$), son circulares y se aprecian en posición supina o inclinada respecto al piso del artejo, siempre orientados hacia la porción distal del palpo (Fig. 15). Los alveolos de las sensilas quéticas de la superficie de los palpos también exhiben la misma posición, pero su diámetro

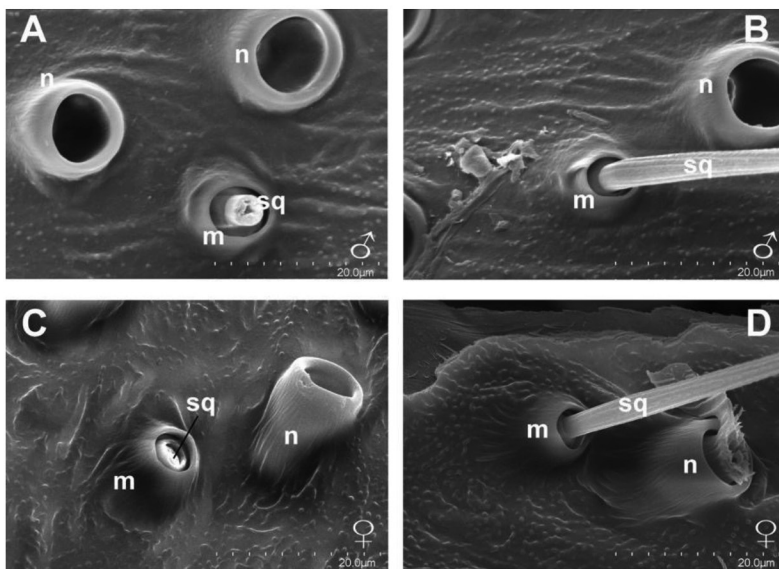


Fig. 14. Microestructura de los alveolos en **A, B.** *Aphrissa s. statira* macho, artejo mesial. **C, D.** *A. boissduvalii* hembra, artejo basal. n = alveolo de escamas; m = alveolo de sensilas; sq = sensila quética, desprendidas en **A** y **C**. Magnificación utilizada: 2.7kX. / **Fig. 14.** Microstructure of the sockets in **A, B.** *Aphrissa s. statira* male, mesial segment. **C, D.** *A. boissduvalii* female, basal segment. n = sockets of scales; m = sockets of sensilla; sq = chaetic sensilla, detached in **A** and **C**. Magnification used: 2.7kX.

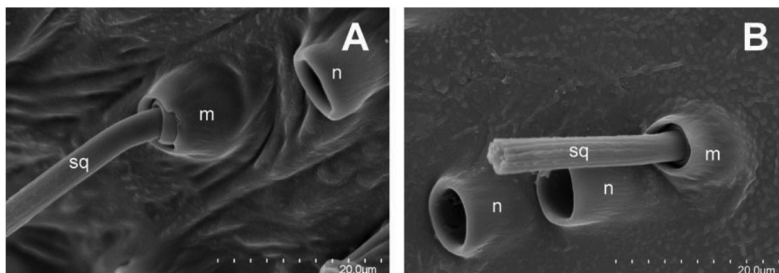


Fig. 15. Microestructura de los alveolos en artejos mesiales de *Rhabdodryas t. trite*. **A.** Macho. **B.** Hembra. n = alveolo de escamas; m = alveolo de sensilas; sq = sensila quética. Magnificación utilizada: 2.7kX. / **Fig. 15.** Microstructure of the sockets in mesial segments of *Rhabdodryas t. trite*. **A.** Male. **B.** Female. n = sockets of scales; m = sockets of sensilla; sq = chaetic sensilla. Magnification used: 2.7kX.

en machos y hembras es de 3-5 μm (3.3 en promedio; $n = 49$) y en el interior se detecta un collar cuticular que rodea a la sensila. Esto no es así en los alveolos de escamas, de cuyo fondo sale la base de la escama, al ocupar casi todo el diámetro del alveolo y fuera de él se ensancha formándose así el cuerpo de la escama propiamente, cualquiera que sea su forma o tamaño. Otra diferencia entre los alveolos es la altura a partir de la base cuticular del artejo: en las escamas esta medida es mayor, pero en las sensilas son más cortos, aunque más extendidos en su superficie, es decir, más parecidos a un cono hacia la base. Y, debido a la inclinación o posición supina mencionada antes, se observa una parte de la circunferencia muy próxima a la base, que contrasta con un punto del lado contrario que se muestra más alejada de esta. Los alveolos de sensilas presentan una forma dacrioide.

Las sensilas quéticas que se detectan externamente son sólidas, tubulares, alargadas y curvadas hacia el ápice; se van adelgazando poco a poco hasta terminar en punta en su extremo apical. Su pared luce ranurada longitudinalmente (aprox. 10-12 surcos o ranuras); éstas son paralelas y separadas por menos de 1 μm y se fusionan al reducirse gradualmente el diámetro hacia su parte apical. Cada ranura está formada por pequeñas salientes finas, a manera de dentaciones imbricadas una sobre otra cubriendo parte de la siguiente hacia la parte apical, como las piezas en un tejado: miden aprox. 1.5 μm .

Su base se encuentra insertada en alveolos cuyo diámetro es de aprox. el doble de magnitud de la sensila que sostiene. En el estereoscopio, a gran magnificación las sensilas quéticas lucen como sedas alargadas incoloras, brillantes y translúcidas.

DISCUSIÓN

Al continuar el estudio ultraestructural de palpos labiales en las Coliadinae, se tratan aquí los géneros *Aphrissa* y *Rhabdodryas*, encontrándose palpos de tres artejos con diferencias entre sus formas y dimensiones; también en las

hembras respecto a su magnitud y proporción entre los artejos. Se encontraron sensilas quéticas en la superficie de los tres artejos, sensilas celocónicas dentro del palp-pit en el artejo distal, y microtriquias cónicas en la mancha de Reuter (artejo basal), además de alargadas en la porción superior interna del palp-pit.

En los estudios recientes sobre los palpos de insectos adultos, se distinguen taxones de importancia económica y médica en Coleoptera y algunos Lepidoptera y en menor medida Hemiptera, Orthoptera y Trichoptera, entre otros. Los temas se refieren principalmente a la ultraestructura y la electrofisiología de estos apéndices y las sensilas o células sensoriales que portan. Y, a la par de este tipo de enfoques se efectúan otros como la química molecular que se centra en tejidos y genes quimiosensoriales (olfato, gusto, mecanorrecepción), que involucran además de los apéndices cefálicos (antenas, proboscis, palpos maxilares y labiales), otros del cuerpo (tarsos y ovipositores). De esta manera se han logrado asociar qué tejidos/órganos participan en la quimiorrecepción y cuáles genes sensoriales se expresan en ellos y desencadenan comportamientos específicos en la alimentación, la elección de pareja y el apareamiento, la búsqueda y elección de la planta de alimentación larval, la oviposición y las defensas contra predadores.

El análisis de los palpos en mariposas, de acuerdo con Salazar (2008) debe tenerse en cuenta a nivel taxonómico, con el fin de especificar diferencia o afinidad entre géneros de charaxinas (Nymphalidae) de origen neotropical. Lastra-Valdés et al. (2020) reconocieron que en algunas mariposas diurnas el palp-pit u órgano de vom Rath, ubicado en el artejo distal del palpo labial, puede ser una estructura filogenéticamente informativa; de acuerdo con sus resultados está ausente en algunas heliconinas (Nymphalidae), por lo que asumen que su ausencia debe considerarse una apomorfía del clado (Heliconiini (Acraeini, *Vindula* Hemming, 1934)) o (Heliconiini (Vagrantini, Acraeini)), pues dentro de los taxones que ellos estudiaron los siguientes no presentaron este organito: *Actinote thalia* (Linnaeus, 1758)



y *Heliconius erato phyllis* (Fabricius); por lo cual es una generalización a todos los géneros de esas tribus (a pesar de la muestra taxonómica limitada).

Los palpos labiales de tres especies estudiadas de las coliadinas *Aphrissa* y *Rhabdodryas* se componen de tres artejos, al igual que en *Prestonia* (Vargas-Fernández et al., 2018), pero difiere en las dimensiones y proporciones de los artejos entre sí y, en ocasiones, en relación con el sexo de ambos géneros. De acuerdo con la Tabla 1, la longitud total del palpo entre hembras-machos es muy semejante en *A. boisduvalii* y en *R. t. trite*; no así en *A. s. statira*, cuya diferencia es de un 15 % mayor en hembras. En cuanto a la forma y proporción entre artejos, lo más notable es que el artejo distal en machos de *Prestonia* es esférico y en *Aphrissa* y *Rhabdodryas* es de fusiforme a fusiforme alargado; y que en las dos especies de *Aphrissa* este artejo es más del doble de magnitud en hembras que en machos (x 2.3) y en *Rhabdodryas* es 1.4 veces mayor en hembras. Dado que *Prestonia* no muestra dimorfismo sexual en sus palpos, como en el caso de *Aphrissa* y *Rhabdodryas*, morfológicamente viene a apoyar la tesis de Zhang et al. (2021), de que *Prestonia* es un Euremini, más que estar en la base de las Coliadae superiores, como parecen sugerir Hernández-Mejía et al. (2014). En cuanto a las dimensiones de los artejos basal y mesial, los machos en comparación con las hembras de *R. t. trite*, exhiben diferencias menores (cociente H/M casi igual a 1). Esta proporción en el tamaño de los palpos y artejos en hembras coincide con el estudio de Chen & Hua (2016) en la polilla *Carposina sasakii* (Matsumura, 1900) (Carposinidae), aunque en esta última se trata del segundo artejo (mesial) el de mayor longitud, lo que ellos explican que es útil para lograr amplitud en el golpeteo (tapping). La característica en la magnitud del artejo basal en los palpos de hembras en *Aphrissa* se considera importante, tanto que hace ya más de un siglo Godman & Salvin (1879-1901) lo utilizaron en una clave para distinguir los géneros del grupo *Phoebis*: por un lado los géneros donde los palpos son cortos en ambos sexos y por el otro a los que sus hembras

poseen el artejo distal mucho más largo que el de los machos, lo que prácticamente define a *Aphrissa*. Monroe (2016) ilustró profusamente este carácter, para comparar las especies del género con otros coliadinos, y enfatizó que no había sido ilustrado así con anterioridad para mostrar sus diferencias.

Nuestros resultados también contribuyen a confirmar que existe dimorfismo sexual evidente a favor de las hembras en las dos especies del género *Aphrissa*, el cual gravita en la longitud de los palpos y sus artejos.

Los artejos basal (A_1) y mesial (A_2) en *Aphrissa* y *Rhabdodryas* portan en la superficie de su vista externa únicamente sensilas quéticas. El artejo distal presenta en su porción apical el órgano palp-pit, que en su interior contiene decenas de sensilas celocónicas en su base y, en su parte superior, cientos de proyecciones alargadas lisas y agudas con varias cúspides, que nosotros reconocemos como microtriquias. Más adelante, mencionaremos acerca de su posible función.

Se han publicado varios trabajos sobre la microestructura del palp-pit por medio de microscopía de barrido (Barcaba & Krenn, 2015; Chen & Hua, 2016; Chen et al., 2021; Dong et al., 2014; Faucheux, 2008; Lastra-Valdés et al., 2020; Song et al., 2016; Vargas-Fernández et al., 2018; Zhao et al., 2013), mismos que coinciden en nuestros resultados en la posición descrita de sensilas y microtriquias en este organito. De acuerdo con Kent et al. (1986), el palp-pit es sensible al CO_2 y funciona como órgano olfativo accesorio en muchos lepidópteros.

En este trabajo solo encontramos sensilas quéticas en la superficie externa del palpo en *Aphrissa* y *Rhabdodryas*; si existe otro tipo de sensilas, no encontramos evidencia. Barcaba & Krenn (2015) examinaron las sensilas en la superficie de los palpos labiales: tricoide, campaniforme y, dentro del palp-pit, sensilas celocónicas. A su vez, Song et al. (2016) encontraron en el palp-pit de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) tres tipos de sensilas: tricoides, clavadas y pequeñas sensilas mastoides. Chen & Hua (2016) reportaron sensilas escuamiformes,

campaniformes y quéticas en la superficie de los palpos y sensilas aplanadas dentro del palpo. El-Ghany & Faucheux (2021) estudiaron *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) y encontraron las sensilas escuamiforme, campaniforme y celocónica en la superficie de los palpos.

Respecto a la composición y función de las microtriquias, Gorb (1997) las describió como una estructura macromolecular basándose en sus observaciones de microscopía electrónica de barrido y un modelo tridimensional propio de arquitectura laminar formado por capas secuenciales y paralelas de quitina, y éstas a su vez constituidas por microfibrillas curvadas. La disposición de esta multitud de capas se encuentra con rotación horizontal sobre un eje central de manera helicoidal, formándose así estructuras cónicas en la superficie del palpo. Este autor sugiere que su función es proporcionar propiedades mecánicas particulares que generen resistencia adicional contra las cargas mecánicas. También menciona que algunos autores indican que los campos de microtriquias constituyen dispositivos estructurales que ofrecen una fijación temporal entre dos superficies cuticulares o entre la cutícula y la superficie del sustrato.

Las microtriquias cubren el área llamada mancha sensitiva de Reuter en los palpos de los dos géneros estudiados; la mancha se halla en la sección proximal del artejo basal en su vista interna. Semeja un cepillo de proyecciones cortas puntiagudas, alargadas en su línea central y en sus bordes espinas pequeñas con menor densidad sobre un piso rugoso. La parte más densa de microtriquias en esta estructura carece de escamas, aunque se encuentra delimitada por series de escamas de aprox. 100 μm de longitud, que se extienden en toda la vista interna del artejo basal. Krenn & Penz (1998) mencionaron las observaciones que P. J. DeVries hizo en mariposas que realizaban movimientos con los palpos para frotar los ojos, asociándolo con una conducta de limpieza.

Declaración de ética: los autores declaran que todos están de acuerdo con esta publicación y que han hecho aportes que justifican

su autoría; que no hay conflicto de interés de ningún tipo; y que han cumplido con todos los requisitos y procedimientos éticos y legales pertinentes. Todas las fuentes de financiamiento se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los proyectos PAPIIT IN 220521 y 212925, y a CONACYT 224347 y 284966, así como a la Facultad de Ciencias de la UNAM por el financiamiento otorgado a nuestras investigaciones. A Berenit Mendoza del Laboratorio de Microscopía y Fotografía (LanBio) del Instituto de Biología de la UNAM, por las asesorías con las técnicas de microscopía de barrido y permitirnos cubrir con oro las 20 preparaciones de material biológico analizado. A Armando Luis, por proporcionarnos el material de la colección del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM, a su cargo. A Joel Lastra Valdés por sus comentarios sobre la técnica de microdissección. A Arturo Arellano por sus asesorías en Photoshop CS3. A Carla M. Penz y a Jimena Castro por las sugerencias que mejoraron el manuscrito y a esta última y a Marysol Trujano por la traducción del Abstract.

REFERENCIAS

- Ackery, P. R., de Jong, R., & Vane-Wright, R. I. (1999). The butterflies: Hedyloidea, Hesperioidea and Papilionoidea. En *Lepidoptera, moths and butterflies. 1. Evolution, systematics and biogeography*. Handbook of Zoology 4 (35), Lepidoptera (Ed. N. P. Kristensen), (pp. 263–300). Berlin: de Gruyter.
- Amat, C., Marion-Poll, F., Navarro-Roldán, M. A., & Gemeno, C. (2022). Gustatory function of sensilla chaetica on the labial palps and antennae of three tortricid moths (Lepidoptera: Tortricidae). *Scientific Reports*, 12, 18882. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21825-w>
- Barcaba, T., & Krenn, H. W. (2015). The mouthparts of adult Indian meal moths, *Plodia interpunctella* (Hübner, 1813) (Lepidoptera: Pyralidae). *Entomologica Austriaca*, 22, 91–105.



- Braby, M. F., Vila, R., & Pierce, N. E. (2006). Molecular phylogeny and systematics of the Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea): higher classification and biogeography. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 147(2), 239–275. <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2006.00218.x>
- Briscoe, A. D., Macias-Muñoz, A., Kozak, K. M., Walters, J. R., Yuan, F., Jamie, G. A., Martin, S. H., Dasmahapatra, K. K., Ferguson, L. C., Mallet, J., Jacquin-Joly, E., & Jiggins, C. D. (2013). Female behaviour drives expression and evolution of gustatory receptors in butterflies. *PLoS Genetics*, 9, e1003620. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1003620>
- Brown, F. M. (1931). A revision of the genus *Aphrissa* (Lepidoptera). *American Museum Novitates*, 454, 1–14.
- Butler, A. (1873). *Monograph of the Genus Callidryas*. E.W. Jansen.
- Chen, J., & Hua, B. (2016). Sexual dimorphism of adult labial palps of the peach fruit moth *Carposina sasakii* Matsumura (Lepidoptera: Carposinidae) with notes on their sensilla. *Acta Zoologica (Stockholm)*, 97, 42–48. <https://doi.org/10.1111/azo.12103>
- Chen, Q., Liu, X., Cao, S., Ma, B., Guo, M., Shen, J., & Wang, G. (2021). Fine structure and olfactory reception of the labial palps of *Spodoptera frugiperda*. *Frontiers in Physiology*, 12, 680697. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.680697>
- Choi, K. S., Ahn, S. J., Kim, S. B., Ahn, J. J., Jung, B. N., & Go, S. W. (2018). Elevated CO₂ may alter pheromonal communication in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *Physiological Entomology*, 43(3), 169–179. <https://doi.org/10.1111/phen.12239>
- D'Almeida, R. F. (1939). Revisão do gênero *Aphrissa* Butl. (Lepid., Pieridae). *Boletim Biológico*, 4(3), 423–443.
- Dong, J. F., Liu, H., Tang, Q. B., Liu, Y., Zhao, X. C., & Wang, G. R. (2014). Morphology, type and distribution of the labial-palp-pit organ and its sensilla in the oriental armyworm, *Mythimna separata* (Lepidoptera: Noctuidae). *Acta Entomologica Sinica*, 57(6), 681–687. <https://doi.org/10.16380/j.kcxh.2014.57.6.681687>
- El-Ghany, A. N. M., & Fauchaux, M. (2021). Sensory structures on the larval antennae and mouthparts of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Zoologischer Anzeiger*, 294, 28e38. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2021.07.008>
- Ehrlich, P. R. (1958). The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea). *University of Kansas Science Bulletin*, 39, 365–364. <http://hdl.handle.net/1808/7853>
- Fauchaux, M. (2008). Mouthparts and associated sensilla of a South American moth, *Synempona andesae* (Lepidoptera: Neopseustidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 67(1-2), 21–33.
- Godman, F. D., & Salvin, O. (1879-1901). *Insecta. Lepidoptera-Rhopalocera. Biologia Centrali Americana*. (Vol. II, pp. 782). Taylor and Francis.
- Gorb, S. N. (1997). Ultrastructural architecture of the microtrichia of the insect cuticle. *Journal of Morphology*, 234, 1–10. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4687\(199710\)234:1%3C1::AID-JMOR1%3E3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4687(199710)234:1%3C1::AID-JMOR1%3E3.0.CO;2-I)
- Gouin, A., Bretaudeau, K., Nam, S., Giménez, J. -M., Aury, B., Duvic, F., Hilliou, N., Durand, N., Montagné, I., & Darboux, S. (2017). Two genomes of highly polyphagous lepidopteran pests (*Spodoptera frugiperda*, Noctuidae) with different host-plant ranges. *Scientific Reports*, 7(1), 11816. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-10461-4>
- Hernández-Mejía, B. C., Flores-Gallardo, A., & Llorente-Bousquets, J. (2014). Morfología del corion en la subfamilia Coliadinae (Lepidoptera: Pieridae). *Southwestern Entomologist*, 39(4), 853–885. <http://dx.doi.org/10.3958/059.039.0416>
- Kanost, M. R., Arrese, E. L., Cao, X., Chen, Y. R., Chellapilla, S., & Goldsmith, M. R. (2016). Multifaceted biological insights from a draft genome sequence of the tobacco hornwormmoth, *Manduca sexta*. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 76, 118–147. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibmb.2016.07.005>
- Kent, K. S., Harrow, I. D., Quartararo, P., & Hildebrand, J. G. (1986). An accessory olfactory pathway in Lepidoptera: the labial pit organ and its central projections in *Manduca sexta* and certain other sphinx moths and silk moths. *Cell and Tissue Research*, 245, 237–245. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00213927>
- Klots, A. B. (1931). A generic classification of the Pieridae (Lepidoptera) together with a study of the male genitalia. *Entomologica Americana*, 12, 139–242.
- Krenn, H. W., & Penz, C. M. (1998). Mouthparts of *Heliconius* butterflies Lepidoptera: Nymphalidae a search for anatomical adaptations to pollen feeding behavior. *International Journal of Insect Morphology and Embryology*, 27(4), 301–309. [https://doi.org/10.1016/S0020-7322\(98\)00022-1](https://doi.org/10.1016/S0020-7322(98)00022-1)
- Kristensen, N. P. (1976). Remarks on the family-level phylogeny of butterflies (Insecta, Lepidoptera, Rhopalocera). *Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 14, 25–33. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0469.1976.tb00515.x>
- Lamas, G. (2004). Pieridae. En G. Lamas (Ed.), *Checklist: Part 4A. Hesperioidea-Papilionoidea*. (Vol. 5A, pp. 439). Association for Tropical Lepidoptera.
- Lastra-Valdés, J., da Silva, J. R. M. C., & Duarte, M. (2020). Morphology and histology of vom Rath's organ in brush-footed butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae). *PLoS ONE*, 15(4), e0231486. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231486>

- Monroe, J. L. (2016). *The large sulphurs of the Americas* (p. 109). The International Biodiversity Foundation.
- Murillo-Ramos, L., Hernández-Mejía, C., & Llorente-Bousquets, J. (2016). The phylogenetic position of *Aphrissa* (Lepidoptera: Pieridae: Coliadinae) within its relatives the ancient American Catopsilias. *Zootaxa*, 4147(5), 538–550. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4147.5.2>
- Murillo-Ramos, L., Torres, R. H., Águila, R. N., & Ayazo, R. (2018). New insights on the taxonomy and phylogenetic relationships of the Neotropical genus *Phoebis* (Pieridae: Coliadinae) revealed by molecular and morphological data. *Zootaxa*, 4457(1), 179–188. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4457.1.10>
- Myers, J. H., Monro, J., & Murray, N. (1981). Egg clumping, host plant selection and population regulation in *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera). *Oecologia*, 51, 7–13. <https://doi.org/10.1007/BF00344644>
- Pearce, S. L., Clarke, D. F., East, P. D., Elfekih, S., Gordon, K. H. J., Jermiin, L. S., McGaughran, A., Oakeshott, J. G., Papanikolaou, A., Perera, O. P., Rane, R. V., Richards, S., Tay, W. T., Walsh, T. K., Anderson, A., Anderson, C. J., Asgari, S., Board, P. G., Bretschneider, A., ... Wu, Y. D. (2017). Genomic innovations, transcriptional plasticity and gene loss underlying the evolution and divergence of two highly polyphagous and invasive *Helicoverpa* pest species. *BMC Biology*, 15, 63. <https://doi.org/10.1186/s12915-017-0402-6>
- Salazar, J. A. (2008). Some studies on palpi belonging to neotropical charaxids and notes on the wing pattern and behavior of several genera (Lepidoptera: Nymphalioidea, Charaxidae). *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural, Universidad de Caldas*, 12, 171–205.
- Song, Y. Q., Sun, H. Z., & Wu, J. X. (2016). Ultrastructural characteristics of the proboscis and the labial palp-pit organ in the oriental fruit moth, *Grapholita molesta*. *Bulletin of Insectology*, 69(1), 59–66. <http://www.bulletinofinsectology.org/>
- Stange, G. (1997). Effects of changes in atmospheric carbon dioxide on the location of hosts by the moth, *Cactoblastis cactorum*. *Oecologia*, 110, 539–545. <https://doi.org/10.1007/s004420050192>
- Talbot, G. (1935). Pieridae. *Lepidopterorum Catalogus*. 66, 386–697.
- Vargas-Fernández, I., Castro-Gerardino, D. J., & Llorente-Bousquets, J. E. (2018). Palpos labiales de la mariposa *Prestonia clarki* (Lepidoptera: Pieridae): Ultraestructura de órganos sensoriales y sensilas. *Revista de Biología Tropical*, 66(3), 1324–1346. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i3.31258>
- Wahlberg, N., Rota, J., Braby, M. F., Pierce, N. E., & Wheat, C. W. (2014). Revised systematics and higher classification of pierid butterflies (Lepidoptera: Pieridae) based on molecular data. *Zoologica Scripta*, 43(6), 641–650. <https://doi.org/10.1111/zsc.12075>
- Wanner, K. W., & Robertson, H. M. (2008). The gustatory receptor family in the silkworm moth *Bombyx mori* is characterized by a large expansion of a single lineage of putative bitter receptors. *Insect Molecular Biology*, 17(6), 621–629. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2583.2008.00836.x>
- Xu, W. (2020). How do moth and butterfly taste?—Molecular basis of gustatory receptors in Lepidoptera. *Insect Science*, 27, 1148–1157. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12718>
- You, M., Yue, Z., He, W., Yang, X., Yang, G., Xie, M., Zhan, D., Baxter, S. W., Vasseur, L., Gurr, G. M., Douglas, C. J., Bai, J., Wang, P., Cui, K., Huang, S., Li, X., Zhou, Q., Wu, Z., Chen, Q., ... Wang, J. (2013). A heterozygous moth genome provides insights into herbivory and detoxification. *Nature Genetics*, 45, 220–225. <https://doi.org/10.1038/ng.2524>
- Zhan, S., Merlin, C., Boore, J. L., & Reppert, S. M. (2011). The monarch butterfly genome yields insights into long-distance migration. *Cell*, 147, 1171–1185. <https://doi.org/10.1016%2Fj.cell.2011.09.052>
- Zhang, J., Cong, Q., Shen, J., Opler, P. A., & Grishin, N. V. (2021). Genomics-guided refinement of butterfly taxonomy. *The Taxonomic Report of the International Lepidoptera Survey*, 9(3), 1–55. <https://doi.org/10.5281%2Fzenodo.5630311>
- Zhao, X. C., Tang, Q. B., Berg, B. G., Liu, Y., Wang, Y. R., Yan, F. M., & Wang, G. R. (2013). Fine structure and primary sensory projections of sensilla located in the labial-palp-pit organ of *Helicoverpa armigera* (Insecta). *Cell Tissue Research*, 353(3), 399–408. <https://doi.org/10.1007/s00441-013-1657-z>



Apéndice 1

Datos curatoriales del material examinado (18 ejemplares)

Aphrissa statira statira

4♂♂, 3♀♀: 3♂♂, 3♀♀ de Oaxaca, Azulillo, río Candelaria, 400 msnm. 1♂ MZFC - LEP 230794 (IVF C65), 28/11/2007; 1♂ MZFC - LEP 230797 (IVF C66), 22/09/2007; 1♀ MZFC - LEP 230800 (IVF C38), 22/09/2007; 1♂ MZFC - LEP 259573 (IVF C37), 14/10/2011; 1♀ MZFC - LEP 230816 (IVF C67), 22/05/2008, Leg. M. Trujano, O. Ávalos, J. Kemner; 1♀ MZFC - LEP 230805 (IVF C68), 21/06/2008; 1♂ Veracruz: El Vigía, Santiago Tuxtla, MZFC-LEP 145069.

Aphrissa boisduvalii

3♂♂, 2♀♀: 3♂♂ de Oaxaca, San Mateo Yetla, San Juan Bautista, Valle Nacional. Leg. J. Llorente, Bosque tropical perennifolio, 250 msnm. 1♂ MZFC - LEP 388010 (IVF C48), 12/05/1988; 1♂ MZFC - LEP 389346 (IVF C49), 03/11/1987; 1♂ Oaxaca, Naranjal, Chiltepec, 29/08/1982, Leg. L. González Cota, MZFC - LEP 387678 (IVF C70), 04/11/1987; 1♀ MZFC - LEP 68589 (IVF C71); 1♀ Veracruz, Catemaco, Catemaco, MZFC-LEP 65037 (IVF C50), 01/11/1972, Leg. T. Escalante, Bosque tropical perennifolio, 50 msnm.

Rhabdodryas trite trite

3♂♂, 3♀♀: 1♂ IVF C04, sin datos curatoriales; 2♂♂, 1♀ Oaxaca, 1♀ Michoacán, 1♀ Veracruz: 1♂ El Azulillo, MZFC - LEP 290281 (IVF C21), 21/06/2012, 380 msnm; 1♂ Hagia Sofía, MZFC - LEP 290280 (IVF C22), 01/08/2012; 1♀ Pochutla, Pluma Hidalgo, Hagia Sofía, MZFC - LEP 364249 (IVF C36), 28/05/2013; 1♀ La Nuez, MZFC-LEP 412300 (IVF C34), 28/07/2000; 1♀ Dos Amates, MZFC - LEP 419000 (IVF C35), 07/1973.