

Tesis de Grado

Descripción de la larva *Paracles azollae* Berg, 1877 (Lepidóptera: Pyralidae) y aportes a la diversidad de lepidópteros acuáticos en el Uruguay.



Estudiante: Andrea Diez
Orientador: Dr. Enrique Morelli
Coorientador: Mag. Gabriela Bentancur

2016

Facultad de Ciencias
Universidad de la República
Licenciatura en Ciencias Biológicas
Orientación Entomología

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
Lepidópteros acuáticos.....	6
HIPÓTESIS.....	9
OBJETIVOS.....	9
Objetivos generales.....	9
Objetivos específicos.....	9
MATERIALES Y MÉTODOS	10
RESULTADOS	11
ESTADO DEL CONOCIMIENTO.....	11
INVENTARIO Y DISTRIBUCIÓN DE LAS FAMILIAS Y ESPECIES.....	11
ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO EN CUANTO A LAS DESCRIPCIONES Y A LA BIOLOGÍA LARVAL.....	15
ESTADO DEL CONOCIMIENTO EN CUANTO A LAS DESCRIPCIONES Y A LA BIOLOGÍA LARVAL DE LAS ESPECIES CITADAS PARA EL URUGUAY.....	16
<i>Paracles azollae</i> (Berg, 1877) (Erebidae).....	16
<i>Paracles burmiesteri</i> (Berg, 1877) (Erebidae).....	17
<i>Niphograptia albiguttalis</i> (= <i>Sameodes</i>) (Warren, 1889) (Pyrallidae).....	18
<i>Samea multiplicalis</i> (Guenée, 1854) (Crambidae).....	19
ESTADO DEL CONOCIMIENTO EN CUANTO A LAS DESCRIPCIONES Y A LA BIOLOGÍA LARVAL DE LAS ESPECIES CITADAS PARA SUDAMÉRICA.....	20
<i>Paracles argentina</i> (Berg, 1877) (Erebidae).....	20
<i>Paracles laboulbeni</i> (Bar, 1873) (Erebidae).....	20
<i>Paracles palustris</i> (Jorgenssens, 1935) (Erebidae).....	21
<i>Paracles klagesi</i> (Rothschild, 1910) (Erebidae).....	22
<i>Rupela albinella</i> (Stoll, 1781) (Pyrallidae).....	22
DESCRIPCIÓN DE LA LARVA MADURA DE <i>PARACLES AZOLLAE</i> (BERG, 1877).....	24
Quetotaxia cefálica.....	24
DISCUSIÓN	31
CONCLUSIONES	33
ANEXO I.....	34
DIAGNOSIS DE LAS FAMILIAS DE LEPIDÓPTEROS ACUÁTICOS Y SEMIACUÁTICOS.....	34
Familia Nepticulidae (Stainton, 1854).....	34
Familia Coleophoridae (Hübner, 1825).....	34
Familia Cosmopterigidae (Heinemann & Wocke, 1876).....	35
Familia Noctuidae (Latreille, 1809).....	36
Familia Tortricidae (Latreille, 1803).....	36
Familia Pyralidae (Latreille, 1802).....	37
Familia Crambidae (Latreille, 1810).....	38
Familia Erebidae (Leach, 1815).....	40
Subfamilia Arctiinae (Leach, 1815).....	40
ANEXO II	42
CARACTERES TAXONÓMICOS LARVALES UTILIZADOS EN LA DESCRIPCIÓN LARVAL DE LEPIDÓPTEROS.....	42
Consideraciones generales.....	42
QUETOTAXIA LARVAL.....	43
SEDAS CRANEALES.....	44

SEDAS TORÁCICAS Y ABDOMINALES	47
Sedas Microscópicas o propioceptoras (M).....	47
Sedas largas o táctiles (XD ₁ , XD ₂ , D ₁ , D ₂ , SD ₁ , SD ₂ , L ₁ , L ₂ , L ₃ , SV ₁ , SV ₂ , V ₁).....	48
ANEXO III	51
CLAVES DISPONIBLES.....	51
Clave para larvas de las familias acuáticas y semiacuáticas (Romero & Navarro, 2009).	51
Clave para larvas Nymphulinae (Crambidae) mas comunes.	52
BIBLIOGRAFÍA	54

Índice Figuras

Fig. 1. Esquema de la cabeza larval en vista frontal y lateral (Tomado de Costa & Simonka, 2006).	6
Fig. 2. Abundancia de géneros de lepidópteros acuáticos y semiacuáticos para el Neotrópico.	12
Fig. 3. Riqueza de especies para el género <i>Paracles</i> en América del Sur.	15
Fig. 4. Vista lateral de la larva de <i>Niphograptia albiguttalis</i> (Tomado de Center, <i>et al.</i> 1982).	19
Fig. 5. Vista lateral de la larva madura de <i>Paracles azollae</i> . Escala: 4 mm.	24
Fig. 6. Cápsula cefálica de larva de <i>Paracles azollae</i> : a- vista frontal; b- vista lateral. Abreviaturas: Afa- Poro Adfrontal; MD ₁ , MD ₂ , MD ₃ - Sedas propioceptoras; Pa,Pb - Poros verticales; A ₁ ,A ₂ - Sedas anteriores; AF ₁ , AF ₂ - sedas adfrontales; Afa- poro adfrontal; S ₁ ,S ₂ - Sedas estematales; C ₁ ,C ₂ - Sedas clipeales. Escala: 1 mm.	25
Fig. 7. Quetotaxia torácica de larva de <i>Paracles azollae</i> : a-T ₁ ; b- T ₂₋₃ . Abreviaturas: Ep -Escudo Protorácico; P ₁ -Plastrón dorsal respiratorio; V _d -Verruga dorsal; V _{sd} -Verruga subdorsal; V _l - Verruga lateral; V _{sv} -Verruga subventral	26
Fig. 8. Esquema del diseño espurripedial de larva de <i>Paracles azollae</i> : a. segmentos A ₃₋₆ ; segmento A ₁₀	27
Fig. 9. Quetotaxia del abdomen de larva de <i>Paracles azollae</i> en vista lateral. Abreviaturas: Ep - Escudo Protorácico; P ₁ -Plastrón dorsal respiratorio; V _d -Verruga dorsal; V _{sd} -Verruga subdorsal; V _l -Verruga lateral; V _v -Verruga ventral V _{sv} -Verruga subventral.	29
Fig. 10. Esquema de una larva de <i>Nepticula</i> sp. (Nepticulidae) (Tomado de Romero & Navarro, 2009)	34
Fig. 11. Esquema de una larva de <i>Coleophora</i> sp (Coleophoridae). (Tomado de Romero & Navarro, 2009)	35
Fig. 12. Esquema de una larva <i>Lymnaecia</i> sp (Cosmopterigidae) (Tomado Romero & Navarro, 2009)	35
Fig. 13. Esquema de una larva de <i>Bellura</i> sp. (Noctuidae) (Tomado de Romero & Navarro, 2009).	36
Fig. 14. Esquema de una larva de <i>Nymphula erominalis</i> (Pyrilidae) (Tomado de Habeck, 1996). ..	37
Fig. 15. Esquema de una larva de <i>Parapoinx diminutalis</i> . (Crambidae: Nymphulinae) (Tomado de Habeck, 1996).	38
Fig. 16. Propata y tipos de crochets. A- Circulo uniordinal, B-Circulo Biordinal, C- Circulo triordinal, D-Uniordinal penelipse, E-Bandas transversal uniordinales, F- Biordinal mesoserie, G- Circulo multiseriado (Tomado de Bentancourt <i>et al.</i> , 2009; Romero & Navarro, 2009).	43
Fig. 17. Diagrama esquemático de los dos primeros segmentos torácicos, y los seis segmentos abdominales mostrando los nombres dados a cada seda primaria.	43
Fig. 18. Estructuras externas en larvas de lepidópteros. 1- Pináculo con seda simple; 2- Calaza con seda plumosa; 3, 4- Escolio con seda con espinas; 5- Verruga; 6- Verricula. (Tomado de Costa & Simonka, 2006)	44

Índice de Tablas

Tabla I. Géneros de lepidópteros acuáticos y semiacuáticos con presencia en el Neotrópico. Abreviaturas: CHI – Chile; CRC- Costa Rica; BRA- Brasil; ARG: Argentina; COL- Colombia; PER- Perú; PAR- Paraguay; URU- Uruguay; VEN- Venezuela; BOL- Bolivia; ECU- Ecuador; PAN- Panamá; SUR- Surinam.	12
Tabla II. Especies del género <i>Paracles</i> citadas para Sudamérica. Abreviaturas: BRA- Brasil; ARG: Argentina; COL- Colombia; PER- Perú; PAR- Paraguay; URU- Uruguay; VEN- Venezuela; BOL- Bolivia; ECU- Ecuador; PAN- Panamá; SUR- Surinam.	13
Tabla III. Cuadro comparativo sobre el conocimiento de descripción anatómica y biología larval para la lepidopterofauna acuática de América del Sur.	16
Tabla IV. Cuadro comparativo del patrón verrugal en los segmentos torácicos y abdominales de <i>Paracles azollae</i>	30

Introducción

Consideraciones generales.

El orden Lepidoptera es uno de los órdenes de insectos de mayor diversidad junto a Coleoptera e Hymenoptera, con aproximadamente 180.000 especies descritas. Este orden posee una distribución que abarca desde las regiones de climas fríos hasta las zonas tropicales (Bentancourt *et al.*, 2009), . con mayor diversidad en las regiones tropicales, sin encontrar registros en las regiones polares (Wolfram & Wolfgang, 2008). En la Región Neotropical se encuentra el 35% de la riqueza de los lepidópteros del mundo (Lamas, 2004), destacándose en particular las superfamilia Papilionoidea (Bentancur-Viglione, 2009). Para el Uruguay se han citado hasta el momento 1.260 especies distribuidas en 38 familias (Biezanko *et al.*, 1978; Bentancur-Viglione, 2008a, 2014, 2015).

Los lepidópteros son un importante componente de los ecosistemas biológicos, destacándose el papel de los adultos como polinizadores y de las larvas en muchos casos como controladoras de malezas, o como verdaderas plagas agrícolas (Silveira-Guido, 1965; Cordo, 1996; Bentancourt *et al.*, 2009). Las especies semiacuáticas que están relacionadas con la vegetación pueden ser utilizadas en el control de macrófitas como *Eichhornia* Kunth, *Azolla* Lam. y *Salvinia* Seg. (MacGaha, 1952; 1954). Las especies bentónicas de este orden también pueden ser utilizadas como bioindicadores ya que sus poblaciones responden sensiblemente a los cambios físicos y químicos que se producen en los cursos de agua (Domínguez & Fernández, 2001).

Los lepidópteros se caracterizan por una amplia variabilidad de tamaño corporal, con una expansión alar que puede ir de 3 a 300 mm, por presentar el cuerpo y los apéndices cubiertos de escamas y un aparato bucal de tipo succionador. Son insectos holometábolos cuyas larvas, de tipo eruciforme, pueden llegar a medir entre 3 a 75 mm. de longitud total.

Las larvas de las especies acuáticas y semiacuáticas se caracterizan por su cabeza esclerotizada bien diferenciada, con una sutura epicraneal en forma de “Y” invertida en la posición dorsal, con escleritos adfrontales y estematas en número variable (Fig.1). La cabeza pueda estar orientada de forma hipognata o prognata. Las mandíbulas presentan una estructura llamada hilera, donde se secreta la seda que sirve para la construcción de capullos y refugios (Bentancourt *et al.*, 2009; Serrano & Zepeda, 2010).

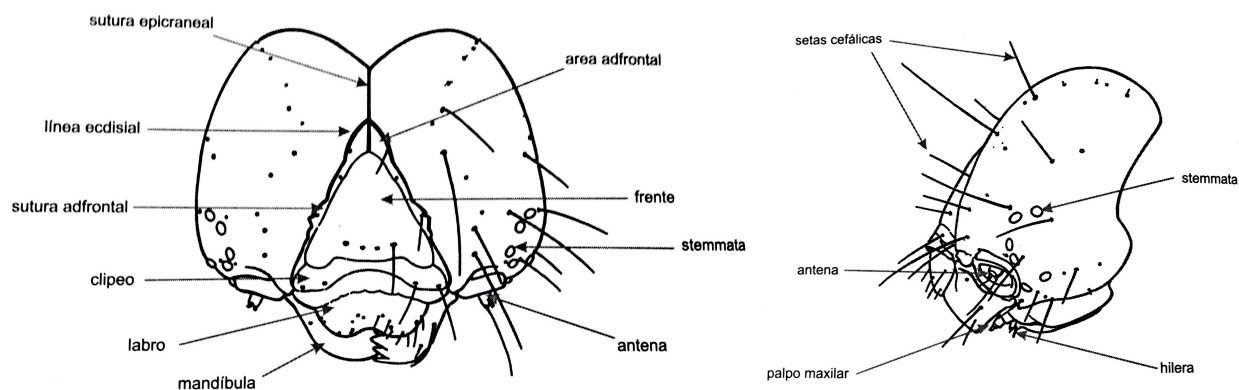


Fig. 1. Esquema de la cabeza larval en vista frontal y lateral (Tomado de Costa & Simonka, 2006).

El tórax está dividido en pro, meso y metatórax bien definidos cada uno con un par de patas. El protórax posee un escudo protorácico formado por una placa dorsal esclerotizada. El abdomen está dividido en 10 segmentos con presencia de pseudopatas en los segmentos III al VI y en el segmento X, en este último toman la denominación de pseudopatas anales. Todas las pseudopatas están provistas de diminutos ganchos llamados “crochets”. Estas estructuras están ausentes en las patas torácicas. Los espiráculos se localizan en el protórax y en los segmentos abdominales I al VIII.

El número, la disposición y las características de las sedas en las distintas regiones de la cabeza y de los segmentos del cuerpo de la larva, se denomina quetotaxia y es utilizada para la identificación sistemática (Costa & Simonka, 2006).

Lepidópteros acuáticos.

Dentro del orden existen numerosas especies cuyos estadios larvales se desarrollan en el agua e inclusive algunas, donde también los adultos son acuáticos. De este modo podemos encontrar especies que son acuáticas estrictas caracterizadas por que todo su desarrollo preimaginal transcurre en el agua (familia Pyralidae) y especies semiacuáticas que pasan solo parte de su ciclo de vida en un ambiente acuático cuyas larvas se alimentan y viven sobre o dentro de las plantas acuáticas o emergentes. Las subfamilias Acentropinae y Pyraustinae (Crambidae) y la subfamilia Arctiinae (Erebidae) agrupan algunas pocas especies con larvas verdaderamente acuáticas, que viven sumergidas durante todo su desarrollo larval (Wolfram & Wolfgang, 2008). La mayor diversidad se encuentra en áreas tropicales (Romero & Navarro, 2001) y para Sudamérica se han registrado 8 familias que presentan larvas relacionadas con ecosistemas de agua dulce: Nepticulidae, Coleophoridae, Cosmopterigidae, Tortricidae, Crambidae, Pyralidae, Noctuidae y Erebidae.

(Romero & Navarro, 2009), las cuatro últimas con representantes para Uruguay (Bentancur-Viglione & Morelli, 2013) (Anexo I).

En general en las especies de hábitos acuáticos los adultos viven entre 24 horas y un mes dependiendo de la especie y del sexo (Lange, 1978). Las hembras son más longevas, casi siempre duplicando a los machos en el tiempo de vida. La mayoría de estos adultos son nocturnos y se alimentan de néctar. En muchas especies de vida corta, las piezas bucales están atrofiadas y no son funcionales. En general la actividad reproductiva de estos insectos se desarrolla sobre vegetación hospedera o piedras. En algunas de las especies semiacuáticas los machos son atraídos por feromonas de las hembras. En géneros de la familia Crambidae como *Parapoynx* (Hübner, 1825) habitualmente la cópula ocurre luego de la emergencia de la hembra cuando sus alas aún están mojadas y en algunos casos se han descrito cortejos pre copulatorios (Kinser & Neunzig, 1981; gham & Bennet, 2001). Luego de la cópula, las hembras desovan utilizando distintas estrategias: los huevos pueden ser depositados en grupos de 10 a 400 en filas irregulares, entre grietas de tallos y hojas, en la base de piedras sumergidas, en el envés de las hojas o sobre la superficie del agua, dependiendo de la especie (Kinser & Neunzig, 1981; Buckingham & Bennet, 1996, 2001; McGaha, 1954; Maddox, 1970; Tuskes, 1977).

Para el género *Petrophila* (Crambidae) donde se han descrito especies acuáticas estrictas, la oviposición puede ocurrir hasta dos días después de la cópula. Los huevos son dispuestos en filas irregulares de 200 a 500 unidades. La hembra puede sumergirse pudiendo respirar bajo el agua gracias a un plastrón de sedas hidrófugas, permitiéndole permanecer hasta 12 horas sumergidas, dependiendo de la disponibilidad de oxígeno y de la calidad del agua. Luego de la oviposición, la hembra muere sumergida. Otra modalidad de oviposición descrita para este género es la de nadar con el abdomen sumergido y la porción superior del tórax fuera del agua, de esta manera ovipone exitosamente dejando pocos huevos durante varias noches (Tuskes, 1977).

La demanda de oxígeno de las larvas acuáticas puede efectivizarse con movimientos vibratorios del cuerpo, por absorción cutánea o por medio de branquias traqueales bien desarrolladas localizadas en el tórax y en el abdomen (Lange, 1956b). Otras larvas presentan espiráculos funcionales respirando directamente el oxígeno disuelto (Sands & Kasulke, 1984; Penko & Pratt, 1986).

Las traqueo branquias son excrecencias huecas de la pared del cuerpo y están en comunicación directa con el hemocele (Welch, 1922). Las traqueo branquias respiratoria aparecen a partir del segundo estadio larval, el primer estadio está desprovisto de traqueo branquias y el tegumento larval, de color blanquecino asume el rol respiratorio (Forbes, 1910; Buckingham & Bennet, 1996). En los estadios más avanzados pueden sobrepasar los 400 filamentos branquiales. También se conocen larvas que poseen un plastrón respiratorio (Lange, 1956b; Serrano & Zepeda, 2010). Un mayor número de branquias puede estar asociado a una reducción marcada en el tamaño de los espiráculos. Las larvas del género *Parapoynx* (Crambidae) son las únicas que cuentan con branquias en todo los segmentos del cuerpo excepto el protórax (Habeck, 1974).

Las larvas de las especies acuáticas que poseen la capacidad de construir capullos de seda o refugios (Noctuidae) muestran la conducta de exponer periódicamente el par de espiráculos del extremo del abdomen con el fin de capturar el aire atmosférico (McCafferty, 1998), las de hábitos semiacuáticos nadan desplazándose de una planta hospedera a otra, pudiendo cortar con sus mandíbulas pedazos de hojas uniéndolas con filamentos sedosos para formar habitáculos (Lange, 1956b).

En aquellas especies cuyas larvas viven bajo el agua, la pupa puede quedar adherida a las piedras o sobre las plantas. Otras pupas quedan expuestas sobre las hojas o los tallos de plantas emergentes y en algunos casos pueden quedar debajo del agua entre las raíces. En general el estado pupal dura un mes o menos. Las emergencias tienen lugar durante los meses de primavera y de verano pudiendo extenderse hasta los comienzos del otoño (Berg, 1876a; Habeck, 1988; Romero & Navarro, 2009).

Antecedentes para Sudamérica y en especial Uruguay.

El estudio de la lepidopterofauna acuática es escaso para el continente sudamericano. La última revisión de los Nymphulinae es del siglo pasado (Hampson, 1897), fundamentalmente con un valor histórico ya que los estatus de sus familias y géneros han sido todos puestos a revisión. Se pueden mencionar las descripciones puntuales de algunas especies para Brasil (Da Silva & Nessimian, 1990; Nessimian & Da Silva, 1997), Guayana (Sattler, 1961), Perú (Roback, 1966), y Bolivia (Munroe, 1974). Para Uruguay la bibliografía local es muy reducida. Los géneros con hábitos acuáticos citados para Uruguay son siete, los mas recientes son *Parapoynx* Hubner, 1825 (Pyralidae) y *Nonagria* Oschenheimer, 1816 (Noctuidae) (Biezanko, 1978; Berg, 1876a, 1877; Bentancur-Viglione & Morelli, 2012a, 2012b, 2013). Solo existen dos trabajos para Uruguay que

describen la biología y el desarrollo larval de las especies *Paracles azollae* y *P. burmiesteri* realizados por Berg (Berg, 1876b, 1877)

En 2015 Bentancur-Viglione & Morelli presentan una propuesta para incorporar caracteres branquiales a las claves disponibles para los géneros de lepidópteros acuáticos, describiendo el patrón sedo-branquial para una larva del género *Parapoynx*. En este trabajo se presenta por primera vez la descripción de la larva madura (ultimo estadio larval) de *P. azollae* (Erebidae), y un acercamiento a la diversidad de lepidópteros acuáticos presentes en Uruguay y Sudamérica.

Hipótesis

Para Uruguay está registrado un pequeño número de especies de lepidópteros con hábitos acuáticos y semiacuáticos. Debido al efecto de los grandes ríos de la cuenca del plata en los patrones de distribución de especies es esperable q exista un mayor numero. Un relevamiento bibliográfico y un estudio del material depositado en la colección de Entomología de la Facultad de Ciencias podrá confirmar y/o aumentar el número de especies citadas.

Objetivos

Objetivos generales

-Presentar el estado del conocimiento de la diversidad de lepidópteros acuáticos y subacuáticos para Sudamérica y Uruguay.

-Familiarizase con el manejo de los caracteres anatómicos de las larvas de lepidópteros, en particular de las formas acuáticas.

Objetivos específicos

-Realizar un inventario de las familias, géneros y especies de los lepidópteros que están asociados a los ambientes acuáticos y semiacuáticos que se encuentran presentes en nuestro país.

-Relevar el conocimiento disponible sobre la biología larval para especies asociadas a ambientes acuáticos y semiacuáticos con representantes en el continente americano.

-Describir la larva madura de *Paracles azollae* (Berg, 1877) (Erebidae : Arctiinae).

Materiales y métodos

Se consultó la Colección de Entomología de la Facultad de Ciencias para inventariar las especies ya identificadas que poseen hábitos acuáticos y semiacuáticos.

Se realizó una revisión bibliográfica a través de internet y en la literatura científica perteneciente a la sección Entomología de la Facultad de Ciencias, de los ítems de diversidad y biología larval para las especies de lepidópteros acuáticos y semiacuáticos contemplando:

- Diversidad de géneros de lepidópteros acuáticos y semiacuáticos para el Neotrópico.
- Diversidad de especies del género *Paracles* para América del Sur.
- Descripción larval y biología para especies acuáticas y semiacuáticas descritas para América del Sur.
- Descripción larval y biología para especies acuáticas y semiacuáticas descritas para Uruguay.

Para la descripción de la larva de *P. azollae* (Berg, 1877) se utilizaron 6 larvas recolectadas sobre vegetación emergente (*Eryngium* sp) de un cuerpo de agua en la localidad de Sierra de Ánimas (34°42'58.62"S; 55°16'43.15"O) departamento de Maldonado, región al este del Uruguay, en el mes de Agosto de 2014 (Colector: Mag. Gabriela Bentacur-Viglione). Se fijaron 2 larvas en alcohol 70°. Las restantes completaron el ciclo en el laboratorio. La identificación de la especie en base a una hembra adulta la realizó el Dr. Hernán Beccacece de la Universidad de Córdoba, Argentina. Para la identificación larval se utilizaron las claves de Romero & Navarro (2009), Carter & Kristensen (1998) y Bentancur- Viglione (2008b).

Los esquemas para las descripciones anatómicas se realizaron con microscopio estereoscópico, con una cuadrícula de 1mm x 1 mm y con cámara clara, utilizando la terminología larval propuesta por Hinton (1946), con las modificaciones de Stehr (1987). La anchura de la cápsula cefálica se midió en las larvas y en la exuvia larval. El ejemplar hembra de *P. azollae* y las larvas se encuentran depositados en la colección entomológica de Facultad de Ciencias. (Anexos II y III).

Resultados

Estado del Conocimiento

De acuerdo a la bibliografía consultada, el conocimiento sobre la diversidad de los lepidópteros acuáticos para el continente americano es muy escaso. Es así que la información sobre la diversidad, filogenia y taxonomía de los lepidópteros acuáticos es demasiado incompleta para embarcarse en un análisis más profundo del grupo en relación a su historia y a su biogeografía (Wolfram & Wolfgang, 2008). La mayoría de los trabajos hacen referencia a descripciones de adultos, siendo pobre el conocimiento generado para las formas inmaduras tanto a nivel sistemático como en lo relativo a sus principales comportamientos. Los trabajos más representativos sobre lepidópteros acuáticos en América del Sur han sido los desarrollados por Munroe (1977, 1981, 1982), Bachmann (1995) y Romero (2001).

Inventario y Distribución de las familias y especies.

De acuerdo a la bibliografía consultada, se conocen un total de 36 géneros, 26 de ellos pertenecientes a la familia Crambidae, 3 a Pyralidae, 2 a Noctuidae, 1 a Erebidae, 1 a Cosmopterigidae, 1 a Coleophoridae, 1 a Nepticulidae y 1 a Tortricidae. El género con mayor distribución dentro del Neotrópico es *Petrophila* (Crambidae: Nymphulinae) con registros en 10 países (Wolfram & Wolfgang, 2008; Romero & Navarro, 2009) (Tabla I).

La mayor diversidad de géneros se encuentra en Brasil con 24 géneros citados, seguido de Argentina con un total de 13 géneros y México con 10, el resto de los países contabilizan entre 1 y 8 géneros presentes (Fig. 2).

Los géneros con representantes acuáticos que están citados en el Uruguay son 7: *Nomophila*, *Neohelvibotys* (Biezanko, 1978) *Niphograptia*, *Samea* (Silviera-Guido, 1986), *Nonagria*, *Parapoynx* (Bentancur-Viglione & Morelli, 2012a, 2012b, 2013) y *Paracles* (Berg, 1876a; 1876b).

Las especies citadas en Uruguay para estos géneros son *Nomophila indistinctalis* Walker, 1863, *Neohelvibotys pelotasalis* Capps, 1967, *Niphograptia albiguttalis* Warren, 1889, *Samea multiplicalis* Guenée, 1854, *Parapoynx* sp, *Nonagria* sp.

Tabla I. Géneros de lepidópteros acuáticos y semiacuáticos con presencia en el Neotrópico.
Abreviaturas: CHI – Chile; CRC- Costa Rica; BRA- Brasil; ARG: Argentina; COL- Colombia;
PER- Perú; PAR- Paraguay; URU- Uruguay; VEN- Venezuela; BOL- Bolivia; ECU- Ecuador;
PAN- Panamá; SUR- Surinam.

Genero	Familia	CHI	CRC	GUA	VEN	PAN	PER	BRA	PAR	ARG	GUY	GUY. F	URU	MEX	SUR	CUB	BOL	COL	HON	ECU
<i>Coleophora</i>	Coleophoridae									Si										
<i>Psacaphora</i>	Cosmopterigidae									Si										
<i>Argyrectis</i>	Crambidae							Si		Si	Si									
<i>Argyroctoides</i>	Crambidae		Si			Si	Si	Si						Si				Si		Si
<i>Aulacodes</i>	Crambidae		Si	Si	Si	Si	Si	Si			Si				Si					
<i>Chrysandeton</i>	Crambidae							Si			Si			Si		Si		Si		Si
<i>Cryptocosma</i>	Crambidae							Si							Si					
<i>Elophila (Cataclysta)</i>	Crambidae																			
<i>Giorgia</i>	Crambidae	Si																		
<i>Neargyrectis</i>	Crambidae				Si			Si										Si		
<i>Nymphulodes</i>	Crambidae							Si												
<i>Oligostigma</i>	Crambidae		Si			Si		Si				Si								
<i>Oligostigmoides</i>	Crambidae		Si				Si	Si						Si						
<i>Paraponyx</i>	Crambidae							Si		Si			Si	Si	Si			Si	Si	
<i>Petrophila</i>	Crambidae		Si		Si		Si	Si		Si		Si		Si	Si			Si		Si
<i>Pseudolithosia</i>	Crambidae													Si						
<i>Synclita</i>	Crambidae		Si		Si			Si		Si					Si					
<i>Synclitodes</i>	Crambidae																Si			
<i>USingeriessa</i>	Crambidae				Si	Si								Si		Si		Si		Si
<i>Niphograptia (= Sameodes)</i>	Crambidae							Si					Si							
<i>Rupela</i>	Crambidae							Si		Si				Si						
<i>Oligostigmoides</i>	Crambidae		Si				Si	Si						Si						
<i>Munroessa</i>	Crambidae		Si													Si				
<i>Oligostigma</i>	Crambidae		Si			Si		Si				Si								
<i>Oxyelophila</i>	Crambidae							Si			Si									
<i>Xubida</i>	Crambidae							Si		Si					Si			Si		
<i>Samea</i>	Crambidae							Si					Si							
<i>Ostrinia</i>	Crambidae							Si						Si						
<i>Paracles</i>	Erebidae				Si		Si	Si	Si	Si			Si					Si		
<i>Stigmella</i>	Nepticulidae									Si							Si			
<i>Nonagria</i>	Noctuidae												Si							Si
<i>Bellura</i>	Noctuidae																			
<i>Arcola</i>	Pyalidae									Si										
<i>Nomophila</i>	Pyalidae							Si		Si			Si							
<i>Neohelviobotys</i>	Pyalidae							Si		Si			Si							
<i>Archips</i>	Tortricidae							Si												

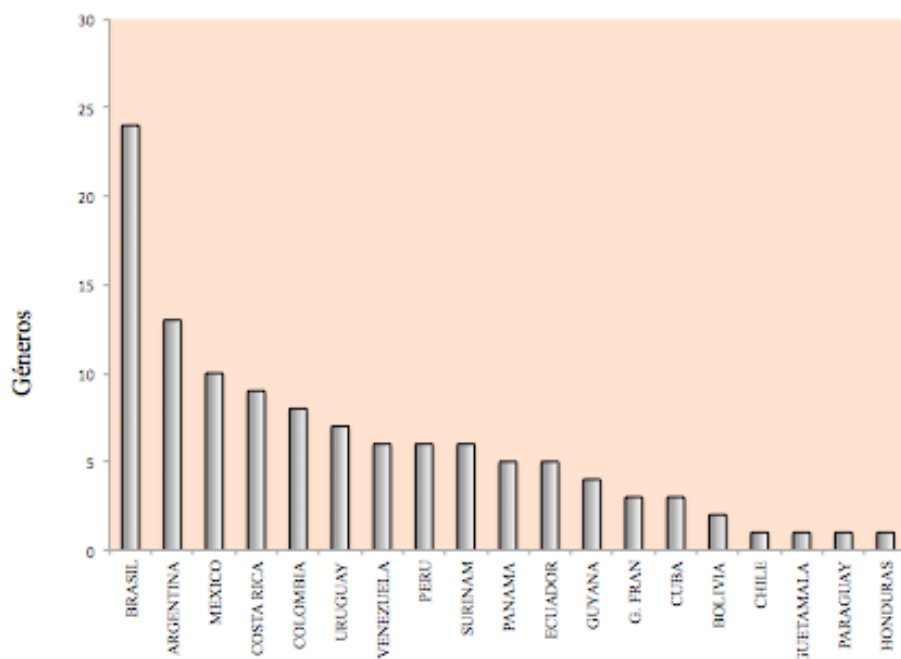


Fig. 2. Abundancia de géneros de lepidópteros acuáticos y semiacuáticos para el Neotrópico.

En particular para el género *Paracles* se han citado hasta la actualidad 73 especies para América del Sur (www.nic.funet.fi, 2016) (Tabla II).

Tabla II. Especies del género *Paracles* citadas para Sudamérica. Abreviaturas: BRA- Brasil; ARG- Argentina; COL- Colombia; PER- Perú; PAR- Paraguay; URU- Uruguay; VEN- Venezuela; BOL- Bolivia; ECU- Ecuador; PAN- Panamá; SUR- Surinam.

Especies de <i>Paracles</i> para América del Sur.												
Género.	Especie.	BRA	ARG	COL	PER	PAR	URU	VEN	BOL	ECU	PAN	SUR
<i>Paracles</i>												
	<i>tolimensis</i>			SI								
	<i>gigantea</i>	SI										
	<i>palmeri</i>			SI								
	<i>quadrata</i>					SI						
	<i>lateralis</i>	SI										
	<i>steibachi</i>		SI									
	<i>ubiana</i>										SI	
	<i>phaeocera</i>					SI						
	<i>obscurior</i>			SI								
	<i>discalis</i>									SI		
	<i>juruana</i>	SI										
	<i>klagesi</i>	SI										
	<i>azollae</i>		SI				SI					
	<i>palustris</i>					SI						
	<i>cnethocampoides</i>		SI									
	<i>vivida</i>							SI				
	<i>uniformis</i>	SI										
	<i>emerita</i>					SI						
	<i>persimilis</i>	SI										
	<i>fusca</i>	SI	SI				SI					
	<i>affinis</i>	SI										
	<i>burmeisteri</i>						SI					
	<i>ockendeni</i>				SI							
	<i>bilinea</i>	SI					SI					
	<i>lboulbeni</i>	SI										SI
	<i>argentina</i>		SI									
	<i>tenuis</i>		SI				SI					
	<i>haenschi</i>									SI		
	<i>thursbyi</i>		SI									
	<i>alonia</i>	SI										
	<i>costata</i>	SI										
	<i>vulpecula</i>				SI							
	<i>marcona</i>	SI										
	<i>sericea</i>	SI										
	<i>valstana</i>		SI									
	<i>nitida</i>	SI										

<i>honora</i>			SI								
<i>brunnea</i>	SI	SI									
<i>cajetani</i>						SI					
<i>paula</i>	SI										
<i>vulpina</i>		SI				SI					
<i>uruguayensis</i>						SI					
<i>felderi</i>	SI										
<i>contraria</i>	SI										
<i>pectinalis</i>	SI										
<i>flavescens</i>	SI										
<i>fosteri</i>					SI						
<i>aurantiaca</i>								SI			
<i>peruviana</i>				SI							
<i>severa</i>		SI									
<i>reversa</i>	SI										
<i>venata</i>	SI										
<i>bogotensis</i>			SI								
<i>magna</i>		SI									
<i>brittoni</i>		SI									
<i>deserticola</i>		SI									
<i>fosterana</i>					SI						
<i>insipida</i>		SI									
<i>amarga</i>		SI									
<i>antennata</i>			SI								
<i>peruensis</i>				SI							
<i>lehmanni</i>			SI								
<i>albescens</i>				SI			SI				
<i>surgens</i>			SI	SI							
<i>toulgoeti</i>	SI										
<i>pallidivena</i>	SI										
<i>dukinfieldia</i>	SI										
<i>variegata</i>	SI										
<i>elongata</i>				SI							
<i>laguerrei</i>								SI			
<i>minuta</i>			SI								
<i>diminuta</i>							SI				
<i>medinata</i>			SI								

La mayor riqueza de especies para el género *Paracles* se encuentra en Brasil con 27 especies citadas, seguida por Argentina con 16, Colombia con 10 y entre 1 y 8 especies para el resto de los países. No se han encontrado registros para Chile, Guayana ni Guayana Francesa (Figura 3).

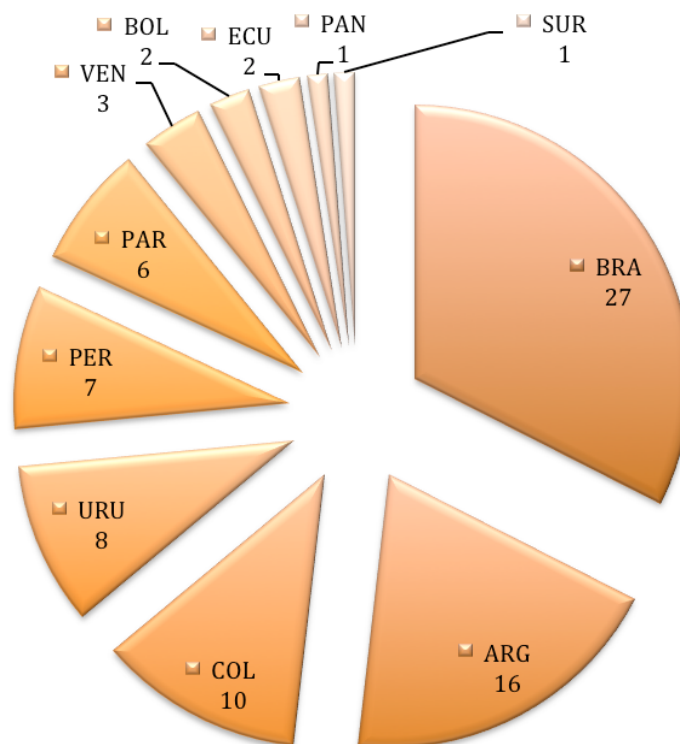


Fig. 3. Riqueza de especies para el género *Paracles* en América del Sur.

Para Uruguay están citadas 8 especies de este género: *P. azollae* (Berg, 1877), *P. burmeisteri* (Berg, 1877), *P. tenuis* (Berg, 1877), *P. cajetani* (Rothschil, 1910), *P. fusca* (Walker, 1956), *P. vulpina* (Hübner, 1825), *P. bilinea* (Schaus, 1901) y *P. uruguayensis* (Berg, 1886). Se encuentran depositados en la Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias ejemplares de las especies *P. azollae* con 4 ejemplares de Las Piedras (Canelones), *P. cajetani* con 2 ejemplares de Las Piedras y 2 ejemplares de Paysandú, *P. vulpina* con 4 ejemplares de Las Piedras, 1 de Parque Rivera y 1 de Montevideo, *P. bilinea* con 16 ejemplares de Las Piedras y por ultimo *P. fusca* con 6 de Las Piedras y 5 de Montevideo.

Estado actual del conocimiento en cuanto a las descripciones y a la biología larval.

Drechsel (2014) realiza una breve descripción de *P. palustris* en Paraguay; para Brasil existe una breve descripción sobre la larva de *Paracles klagesi* (Meneses, *etal*, 2013), y Habeck & Passoa (1987) describen la larva de *Rupela albinella*; para Argentina se encontró una breve revisión sobre la biología de *S. multiplicalis* (De Loach *et al*, 1979), especie presente también en nuestro país (Silveira-Guido, 1965). También se encuentran los estudios realizados por Berg en 1877 para *P. azollae*, *P. tenuis* y *P. argentina*. El mismo autor en el año 1876 cita para el Uruguay

P. burmiesteri (Berg, 1877) describiendo el comportamiento y la morfología larval. Silveira-Guido (1965) cita para Uruguay *N. albiguttalis* (= *Sameodes*) (Warren, 1889) cuya biología y morfología larval son descritas por DeLoach & Cordo 1978 y Center, *et al.* en 1982 (Tabla III).

Tabla III. Cuadro comparativo sobre el conocimiento de descripción anatómica y biología larval para la lepidoptero fauna acuática de América del Sur.

Especie	Familia	Descripción larval	Biología larval
<i>Paracles azollae</i>	Erebidae	No	Si
<i>Paracles tenuis</i>	Erebidae	No	No
<i>Paracles burmiesteri</i>	Erebidae	No	Si
<i>Paracles argentina</i>	Erebidae	No	Si
<i>Paracles laboulbeni</i>	Erebidae	Si	Si
<i>Paracles palustris</i>	Erebidae	Si	Si
<i>Paracles klagesi</i>	Erebidae	Si	No
<i>Niphograptia albiguttalis</i>	Crambidae	Si	Si
<i>Samea multiplicalis</i>	Crambidae	No	Si
<i>Rupela albinella</i>	Pyrilidae	Si	Si

Estado del conocimiento en cuanto a las descripciones y a la biología larval de las especies citadas para el Uruguay.

Paracles azollae (Berg, 1877) (Erebidae)

Descripción larval (Tomado de Berg, 1876b).

Las larvas se presentan con una longitud promedio de 35 mm., son de color negro, con sedas largas negruzcas en los costados y penachos amarillos, rojizos o negros en el dorso. La cabeza es negra, corta y bastante convexa con sedas sueltas. El primer segmento torácico es completamente negro, sus verrugas superiores son pequeñas y lustrosas. Los segmentos II, III, IV, y V tienen los penachos dorsales de color amarillo o rojizo, con pelos blanquecinos, rara vez son todos de este color; en general los que se encuentran por detrás el segmento V son de color negro. Los penachos del segundo segmento torácico son pequeños, se encuentran en el medio del dorso, formando una serie sin interrupción. Lo mismo sucede en el segmento III, pero estos penachos son más grandes y separados por un intervalo. Los segmentos IV al X tienen los penachos pareados en el dorso y además uno más complicado dividido longitudinalmente o transversalmente situado en el margen dorsal de la verruga superior. El segmento XI posee penachos pequeños y solamente en el margen

de la verruga. En el dorso del segmento II y III, además de los penachos, se ven dos más pequeños, situados en la parte anterior y posterior. Las verrugas son negras; sus pelos largos y rígidos, formando manojos, son de color moreno o negruzco, en general más claros en los cinco primeros segmentos. Manchitas blancas subdorsales son generalmente bien visibles en los cinco primeros segmentos, raras veces en todos. Están situadas en el margen anterior y posterior del segmento. El abdomen es de color negro aterciopelado. Con ayuda del microscopio se observan dos clases de pelos o espinas, que son más abundantes y largas en los de los cepillos (Berg, 1876b).

Biología (Tomado de Berg, 1876b).

Los registros larvales para Argentina son de los meses de diciembre, febrero y abril (Berg, 1877). Las larvas de *P. azollae* pueden ser encontradas activas sobre plantas acuáticas como *Azolla filiculoides* Lam. y algunas especies de *Lemna* L., de las que se alimentan comiendo únicamente las partes que sobresalen del agua y no las sumergidas. En momentos de temperaturas elevadas la larva se sumerge en el agua, envolviéndose en un plastrón de aire. Mientras se encuentra sumergida la oruga tiende a observarse con su cabeza extendida hacia la superficie comiendo las partes secas de las plantas. La metamorfosis tiene lugar en la superficie de las plantas o en la orilla de los ríos.

***Paracles burmiesteri* (Berg, 1877) (Erebidae)**

Descripción larval (Tomado de Berg, 1876a; 1877).

La oruga presenta abundante pilosidad en todo el cuerpo, con una longitud promedio de 5 a 9 cm dependiendo de la muda. El color principal del cuerpo es negro con reflejos verdosos. El dorso se observa estriado de color negro, parecido al terciopelo con blandos penachos de sedas dirigidos hacia atrás. También se destaca una abundante pilosidad lateral. La cabeza es negra provista con sedas negras o grises. Las antenas, mandíbulas y palpos son de color negro, con base membranosa blanca-azulada. Los ojos son negros, varían en su tamaño y forman un anillo irregular por detrás y sobre ellos se ve una mancha clara-amarillenta. Las patas torácicas son de color negro, excepto las articulaciones, donde hay un color blanco, con sedas negras. Las patas abdominales son de color negro verdoso, pero más claras cerca de la base del lado exterior. Las pseudopatas son semejantes a las abdominales, de color verde y negruzco. Los segmentos tienen 4 verrugas negras a cada lado que están provistas de sedas largas y rígidas y dorsalmente se encuentran sedas de un color rojizo fuerte u ocre, formando una especie de penacho inclinado en la dirección de adelante hacia atrás. A partir de la cuarta muda cambian su color a un color casi blanquecino. El primer segmento torácico

posee una línea dorsal amarillenta, pero sus sedas son más oscuras que las de los demás segmentos, además carece de los cepillos rojos al igual que el último anillo. El ancho del primer segmento torácico en el último estadio es de 8 a 9 mm. y del séptimo segmento de 12 a 14mm. Los segmentos 2 y 3, así como los dos penúltimos, tienen dos penachos de sedas y los otros segmentos, situados entre estos, poseen cuatro penachos. El color de los dos últimos penachos es rojizo grisáceo. Las sedas rígidas de las verrugas se extienden sobre el dorso, dirigiéndose de atrás hacia adelante, en el agua éstas cubren completamente los cepillos rojizos, estos pelos son de color gris moreno y tienen una longitud de 10 a 15 mm.

Al microscopio se observan sedas largas con espinas, y otras cortas como pequeños plumones. Los estigmas son proporcionalmente pequeños y se hallan en un sitio bastante profundo entre las dos verrugas superiores, cubiertos por sedas marginales cortas.

Biología (Tomado de Berg, 1876a; 1877).

La larva es acuática estricta, vive sobre plantas completamente sumergidas generalmente a una profundidad de hasta medio metro. Nadan con movimientos ondulados y la respiración es traqueal llevando el aire necesario sobre el dorso en un plastrón, subiendo de vez en cuando a la superficie del agua para la renovación del aire. Los estigmas son pequeños. Las mudas se realizan en el agua y los capullos pupales se encuentran aglomerados y flotantes.

Han sido reportadas para Uruguay en los meses de septiembre y abril en el Arroyo Coralito y en los arroyuelos y bañados aledaños. Se los puede observar nadando cercanos a la superficie del agua o apoyadas completamente sobre la planta sumergida. En condiciones naturales se alimentan de plantas acuáticas del género *Syena* sp y *Potamogeton pusill* L. En menor medida y en condiciones de laboratorio se alimentan de otras especies como *Polygonum acre* Kunth, *Potamogeton crisper* L., *Hydrocotyle natans* Cirillo y *Myriophyllum proserpinoides* Gili (Berg 1877).

***Niphograptus albiguttalis* (=Sameodes) (Warren, 1889) (Pyralidae)**

Descripción larval (Tomado de Center, *et al.*, 1982).

Presenta 5 estadios larvales bien definidos. La larva desarrollada (Fig. 4) tiene la cabeza de color castaño-anaranjado oscuro con un castaño moteado que forma un patrón complejo sobre el cráneo. Área ocelar oscura. El cuerpo es de color amarillo cremoso al igual que las patas torácicas,

las coxas son castañas.. Las pseudopatas presentan crochets de color castaño. Las mandíbulas son cóncavas con un color anaranjado en la base y más rojizo en su zona distal. El escudo anal es de un color grisáceo, con manchas castañas dispersas. El escudo protorácico está dividido a la mitad. Sobre el meso y metatórax se observan pequeños manojos de sedas negras bordeando un área circular desnuda ubicada antero ventralmente respecto al pináculo dorsal. La coxa de las patas torácicas está fuertemente esclerotizada. Las pseudopatas se encuentran ubicadas en los segmentos abdominales III a VI y en el segmento X, los crochets presentan de 32 a 43 ganchos, y se disponen con los patrones uniseriales, triordinal y dispuesto en mesal penielipse.



Fig. 4. Vista lateral de la larva de *Niphograptia albiguttalis* (Tomado de Center, *et al.* 1982).

Biología (Tomado de Center, *et al.*, 1982).

La larva se alimenta de *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms 1883, formando túneles en el peciolo y en su parte más bulbosa, donde luego forman un capullo blanco para pupar. Presentan hábitos solitarios con un promedio de aparición de una larva por planta. La larva desarrollada puede moverse de una planta a otra antes de pupar.

***Samea multiplicalis* (Guenée, 1854) (Crambidae).**

No hay datos de la descripción de la larva.

Biología. (Tomado de De Loach *et al.*, 1979).

La larva se alimenta principalmente de *Pistia stratiotes* L., también se han visto alimentándose de *Eichhornia crassipes*, *Salvina spp* y de *Azolla caroliniana* Willd.

Estado del conocimiento en cuanto a las descripciones y a la biología larval de las especies citadas para Sudamérica.

***Paracles argentina* (Berg, 1877) (Erebidae).**

Descripción larval (Tomado de Berg, 1877).

La larva es muy parecida a las descritas para otras especies del mismo género. En estadios inmaduros miden entre 43 a 46 mm., con un ancho de 5 a 7 mm. en el séptimo segmento. Sus sedas torácicas se presentan con colores rojizos, se visualizan sedas muy pequeñas más cortas en la parte basal, lo que le da una forma engrosada en el extremo. Presentan dos manchas rómbicas irregulares de color amarillo y rojizo al costado de la cabeza por encima de los ojos que se presentan muy salientes y en forma de arco muy irregular. Las uñas de las patas torácicas son esbeltas y no presentan dientes. Los cepillos dorsales son de color rojizo en todo el cuerpo, exceptuando los del penúltimo segmento que son testáceos. Las patas abdominales son amarillentas por su parte interna y están provistas de ganchos negros. Los estigmas están en partes profundas entre las verrugas y son pocos pronunciados, su peritrema es de color negro.

Biología (Tomado de Berg, 1877).

Las larvas se encuentran a orillas de aguas pantanosas y se alimentan principalmente de *Patamogeton pusilla* L, y de algunas especies de pontederiáceas como son *Pontederia nymphaeifolia* Kunth, *P. sagittifolia* (Michaux) y *Eichhornia azurea* (Kunth) Solms.

***Paracles laboulbeni* (Bar, 1873) (Erebidae).**

Descripción larval (Tomado de Adis, 1983).

Las larvas poseen dos tipos de sedas que forman el plastrón respiratorio, las primeras se encuentran ubicadas dorsalmente formando dos penachos de sedas cortas con forma de lágrima en cada uno de sus segmentos excepto en el último. En el área anterior son de color negro mientras que en la región central y posterior son de color anaranjado. Desde el segmento abdominal VI, las sedas anaranjadas gradualmente aumentan su longitud alcanzando su máximo en el segmento IX.

El segundo tipo de sedas se ubica lateralmente formando varios penachos de sedas filiformes de color negro, en cada segmento del cuerpo. Cuando la larva está sumergida estas sedas se orientan hacia atrás cubriendo toda la superficie dorsal, formando una cavidad llena de aire, dándole a la

larva un reflejo plateado. Esta cavidad provee de aire a los estigmas, ubicados un par de ellos lateralmente de cada lado del primer segmento torácico y otro par ubicado lateralmente en cada uno de los segmentos abdominales del I al VIII. El recambio de aire ocurre cuando la larva sube a la superficie. Las sedas en forma de lágrima proveen la capacidad de almacenar y retener el aire en la cavidad mientras la larva se encuentra sumergida.

Biología (Tomado de Adis, 1983).

Las larvas acuáticas de esta especie se encuentran generalmente en lagos o aguas con baja corriente, tolerando amplios rangos de calidad de agua. Se ha registrado su aparición en Manaos (Brasil), entre los meses de junio a octubre. Se alimentan de raíces de macrófitas (Junk, 1970), particularmente de especies de *Echinochloa spectabilis* Kunth *Hymenachne amplexicaulis* (Rudge), *Oryza grandiglumis*(Döll) Prodoeh, *Paspalum repens* Bergius así como de *Urticularia olivácea* Wright. Los estadios larvales más jóvenes llegan a alimentarse de algas Chlorophyceae y algunas Chrysophyceae las que alcanzan su mayor producción en los periodos de altos niveles de agua, y aquellos estadios larvales más avanzados pueden también alimentarse de hojas en descomposición y raíces de las macrófitas mencionadas anteriormente. Los capullos pupales son flotantes. Los estadios larvales duran entre 30 a 35 días mientras que el estado pupal, alrededor de 15 días. Las sucesivas mudas ocurren casi siempre durante la noche y sobre la superficie del agua.

***Paracles palustris* (Jorgensens, 1935) (Erebidae).**

Descripción de la larva (Tomado de Drechsel, 2014).

Cuando la larva emerge del huevo presenta la cabeza y el tórax de color rojizo oscuro, el cuerpo con 5 filas de verrugas de color castaño oscuro sobre los segmentos abdominales y 4 filas en el segmento torácico a cada lado del cuerpo. Cada verruga lateral se encuentra provista de 3 a 4 sedas largas de color negro, que alcanzan un largo de 5 veces el diámetro del cuerpo. Las verrugas del primer anillo dorsal, presentes únicamente en el segmento abdominal, están desplazadas en dirección cefálica, son ligeramente más pequeñas que otras y presentan una única seda. A partir de la segunda muda las sedas dispuestas sobre las verrugas comienzan a aumentar en número, hasta convertirse en densos mechones de sedas negras.

En el último estadio la coloración general es negra con las verrugas en un tono rojo acompañadas de mechones negros. La pequeña verruga del primer anillo dorsal, se presenta provista de un mechón de pequeñas sedas de color blanco con una apariencia lanosa.

Biología (Tomado de Drechsel, 2014).

Existen registros de esta especie para Paraguay. Se alimentan principalmente de las hojas esponjosas de *Eichhornia crassipes* royendo la superficie verdosa del peciolo en forma de bulbo flotante (Solms, 1883). Se han detectado conductas de canibalismo en el momento de la muda larval.

***Paracles klagesi* (Rothschild, 1910) (Erebidae).**

No hay datos de la descripción de la larva.

Biología (Tomado de Meneses, etal., 2013).

La larva nada con movimientos ondulatorios entre las plantas. Se alimenta principalmente de plantas acuáticas de la especie *Tonina fluviatilis* Abul y otras macrófitas de la familia Nymphaeaceae. Tanto la larva como la pupa presentan sedas hidrófugas que forman el plastrón respiratorio y le permite flotar en la superficie del agua.

***Rupela albinella* (Stoll, 1781) (Pyralidae).**

Descripción Larval (Tomado de Habeck & Passoa, 1987).

La larva madura posee una longitud corporal de 30 mm. y un ancho cefálico de 1.5 mm.. La cabeza es reducida respecto al tamaño del cuerpo, es de color castaño rojizo. El cuerpo es de color más cremoso, con un escudo protorácico y otro anal de coloración tostado pálido. El tegumento presenta una textura espinosa, cada espina es estrellada en sección transversal. Los crochets están dispuestos en un círculo uniordinal (algunas veces levemente biordinal). Poseen seis estematas. La mandíbula presenta tres dientes, cada uno de ellos con una cresta molar. El escudo protorácico posee una zona ligeramente elevada sobre el margen posterior. El abdomen termina en punta y presenta una línea longitudinal de color castaño claro.

Biología (Tomado de Meneses, 2008)

Presenta seis estadios larvales. El ciclo completo dependiendo de las condiciones climáticas y la oferta alimenticia puede durar de 35 a 50 días. La larva es barrenadora y taladra el tallo del arroz. En ningún momento sale del tallo, recorriéndolo de un entrenudo a otro de arriba hacia abajo. El número de larvas por tallo es de 2 a 3. Empupa en la base del entrenudo, construyendo un capullo

de seda. Antes de pupar prepara un orificio de emergencia en forma elíptica, quedando protegido por una delgada capa de la epidermis del tallo. La pupa que llega a medir una longitud máxima de 20 mm., es de color blanco cremoso a castaño claro.

Descripción de la larva madura de *Paracles azollae* (Berg, 1877).

Larva eruciforme, hipognata, longitud máxima 32 mm. Aspecto pubescente, erizada de sedas punzantes (Fig. 5). Color general negro azabache, verrugas laterales rojizas y plastrón corto dorsal de color blanco. Cabeza cuadrangular de contorno redondeado, ancho máximo 3 mm. y longitud desde el borde del clipeo 2,5 mm. Tegumento cefálico liso, de color castaño oscuro brillante, con poros claros, zona adfrontal más oscura. Piezas bucales de color castaño oscuro con áreas incisivas de la mandíbula más oscura, base de las antenas blanquecinas. Sedas en general, castaño claro. Frente triangular de 1mm de ancho máximo. Mandíbula con 3 dientes bien diferenciados. Espiráculos presentes en T_1 y A_{I-VIII} .

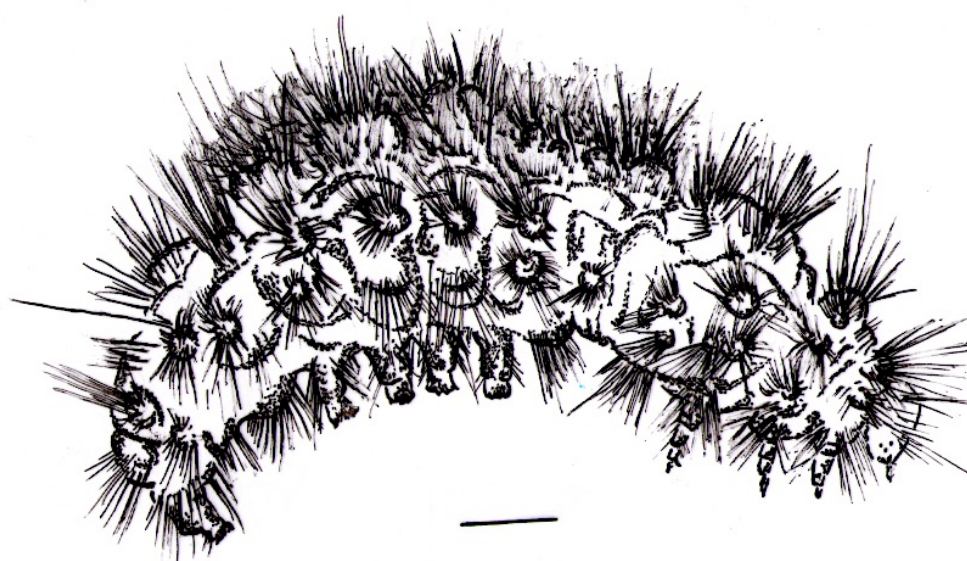


Fig. 5. Vista lateral de la larva madura de *Paracles azollae*. Escala: 4 mm.

Quetotaxia cefálica

Tres sedas propioceptoras ($MD_{1,2,3}$); dos poros verticales (Pa, Pb); dos sedas anteriores (A_1, A_2); dos sedas estematales (S_1, S_2); dos sedas adfrontales (AF_1, AF_2); un poro adfrontal (AFa) a cada lado; dos sedas clipeales (C_1, C_2); 6 estematas, cuatro en semicírculo, 5 y 6 hacia la base genal con S_1 en el centro. Antenas triarticuladas, primer artículo ensanchado, segundo más alargado y tercero pequeño, piriforme con una larga seda terminal (Figs. 6. a y b)

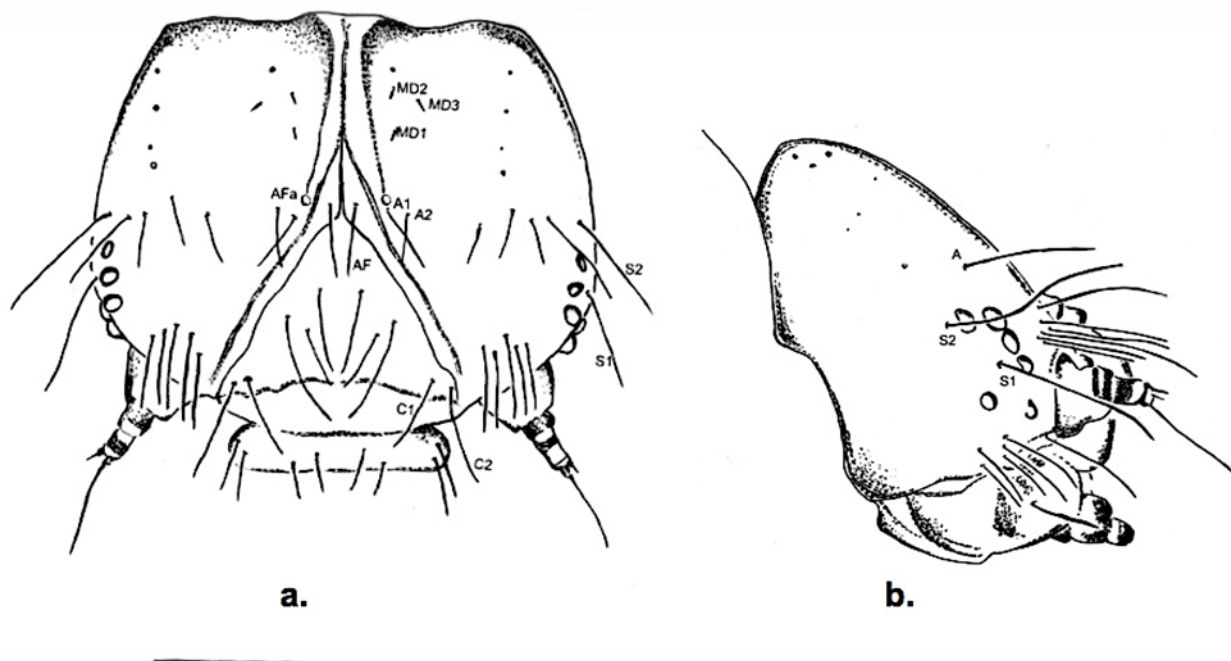


Fig. 6. Cápsula cefálica de larva de *Paracles azollae*: a- vista frontal; b- vista lateral. Abreviaturas; Afa- Poro Adfrontal; MD₁, MD₂, MD₃- Sedas propioceptoras; Pa,Pb - Poros verticales; A₁,A₂- Sedas anteriores; AF₁, AF₂- sedas adfrontales; Afa- poro adfrontal; S₁,S₂ - Sedas estematales; C₁,C₂ - Sedas clipeales. Escala: 1 mm.

Tórax

Escudo protorácico (Ep) (Fig. 7a) formado por dos áreas triangulares con ápice romo, 16-18 sedas plumosas largas y rígidas, en calaza, de color castaño oscuro, intercaladas con 14-16 sedas plumosas medianas y finas. El conjunto de sedas está más agrupado en forma de franja sobre el borde occipital. Una verruga subdorsal (Vsd) y supraespiracular de cada lado, formada por una seda central plumosa rígida, castaño oscura, enmarcada por 4-6 sedas más cortas. Una verruga lateral (VI) de cada lado, formada por 10-12 sedas plumosas rígidas, de color castaño oscuro, sobre calaza intercaladas por 6-8 sedas similares más finas y claras. Una verruga subventral (Vsv) de cada lado, formada por 10 sedas plumosas rígidas, castaño oscura sobre calazas, rodeada por 12-14 sedas más finas y claras.

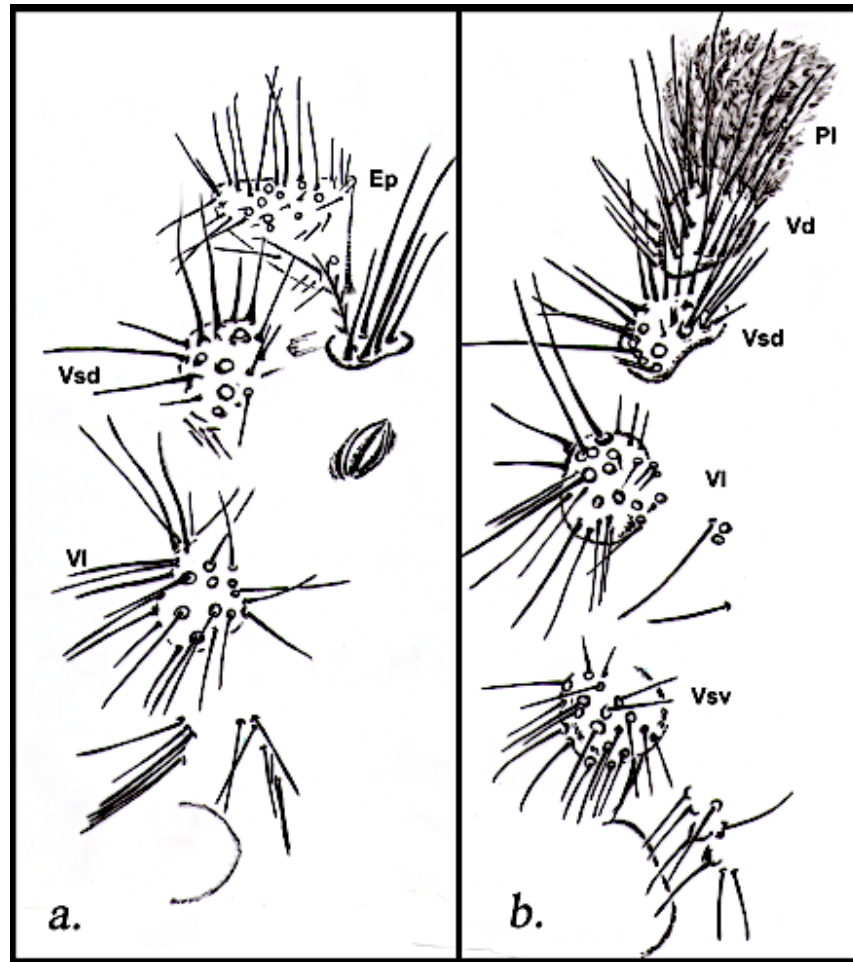


Fig. 7. Quetotaxia torácica de larva de *Paracles azollae*: a- T_1 ; b- T_{2-3} . Abreviaturas: Ep - Escudo Protorácico; P₁ -Plastrón dorsal respiratorio; V_d -Verruga dorsal; V_{sd} -Verruga subdorsal; V_l -Verruga lateral; V_{sv} -Verruga subventral

T_2 y T_3 (Fig 7b). Plastrón dorsal respiratorio (P₁) formado por 2 penachos enfrentados de sedas plumosas blanquecinas muy apretadas. Una verruga dorsal (V_d) de cada lado, formada por 14-16 sedas plumosas largas, gruesas, de color castaño oscuro, sobre calaza. En el margen de la verruga se insertan 4-6 sedas similares de color castaño clara, 6-8 sedas cortas y rígidas sobre calaza pequeña, intercaladas. Una verruga subdorsal (V_{sd}) de cada lado, con 14-16 sedas plumosas, alargadas, gruesas, de color castaño oscuro sobre calaza. 2-4 sedas similares de color castaño claro sobre calaza, intercaladas con 6-8 sedas cortas de color castaño oscuro sobre calaza. Una verruga lateral (V_l) de cada lado formada por 12-14 sedas plumosas alargadas, gruesas, de color castaño oscuro sobre calaza. 14-16 sedas plumosas castaño claro sobre calaza, ubicadas en el contorno de la verruga intercaladas con 2 sedas cortas oscuras sobre calaza pequeña. Una verruga subventral (V_{sv}) de cada lado formada por 8 sedas plumosas largas gruesas de color castaño oscuro, sobre calaza. 16-18 sedas plumosas, alargadas, de color castaño claro sobre calaza, ubicado principalmente sobre el borde de la verruga; dos sedas cortas centrales sobre calaza pequeña.

Abdomen

Espurripedios presentes en los segmentos A_{3-6} y A_{10} . Los crochets con diseño uniordinal mesoserie, A_{3-6} con 16 crochets y A_{10} con 14 crochets (Fig. 8 a y b).



Fig. 8. Esquema del diseño espurripedial de larva de *Paracles azollae*: a. segmentos A_{3-6} ; segmento A_{10} .

A_{1-2} . (Fig 9) Plastrón dorsal formado por 4 cepillos entrelazados (dos de cada lado) de sedas plumosas y finas, ambarinas. Estos cepillos de sedas son espesos y se entrecruzan sobre el espacio dorsal de la larva, originándose en los bordes internos de las verrugas dorsales. Otros tres cepillos de sedas plumosas rígidas, cortas, castaño oscuro, muy apretados se originan en los bordes externos de las verrugas dorsales y en el borde interno de la subdorsal.

Verrugas subdorsales (Vsd). 1 de cada lado. De borde redondeado erizada de 16 a 18 sedas plumosas castaño ambarina, largas y rígidas.

Verrugas dorsales (Vd). 2 verrugas de cada lado, 1-2 similares formadas por 14-16 sedas plumosas, rígidas, alargadas, castaño ambarinas sobre calazas oscuras, bastante regular en su distribución; pocas sedas medianas finas centrales sobre calaza pequeña. En el área media del cuerpo se distingue una zona de poros pequeños de color oscuro.

Una verruga lateral (VI_1) de cada lado, arriñonada en vista lateral, formada por 20-22 sedas largas, plumosas, rígidas, oscuras en el primer tercio y ambarinas hacia el ápice, todas con calazas gruesas y oscuras. 10-12 sedas plumosas, medianas, oscuras, intercaladas.

Una verruga lateral (VI_2) de cada lado, de borde redondeado, más pequeña que VI_1 , con 20-22 sedas alargadas, rígidas, sobre calaza oscura, de distribución regular y más uniformes en su coloración ambarina. 2-4 sedas medianas externas, sobre calazas pequeñas.

Una verruga subventral (V_{sv}) de cada lado, pequeña y alargada con 20 sedas rígidas formando 3 hileras claramente visibles, la ventral con 4 sedas sobre calazas gruesas y oscuras, las laterales con 8 sedas ambarinas sobre calaza oscura.

Una verruga ventral (V_{v1}) de cada lado alargada transversalmente con 20-22 sedas alargadas, ambarinas, sobre calaza oscura, de ubicación regular en toda la superficie. Se destaca una seda central gruesa en calaza.

Una verruga ventral (V_{v2}) de cada lado, pequeña, de contorno circular, con 12-14 sedas finas de color castaño ambarino, más alargadas hacia el borde distal.

A₃₋₆ (Fig 9) Plastrón presente. Verrugas dorsales 1 y 2, verruga subdorsal, y verruga lateral 1 igual que A_{1-2} . Dos verruga subventrales ($SV_{1, 2}$) de cada lado de forma similar, alargada lateralmente con 28-30 sedas plumosas y rígidas. En el área proximal se ubican las sedas medianas, mientras en el área distal lo hacen sedas mucho más largas, rígidas y plumosas, sobre calazas oscuras. No hay sedas cortas. Las sedas se ubican en 10 líneas transversales y regulares de 3-4 unidades cada una.

A₇ (Fig 9) Plastrón presente. Verrugas dorsales, subdorsales y lateral igual que A_{1-2} ; verrugas subventrales como en A_{3-6} . Verrugas ventrales V_{v1} y V_{v2} similares en su forma, V_{v2} de mayor tamaño, con 12-14 sedas rígidas de color castaño más oscuro en la base sobre calazas, siempre la más pequeña en borde proximal y tres hileras de sedas más largas a partir de la mitad distal de la verruga.

A₈ similar a **A₇**

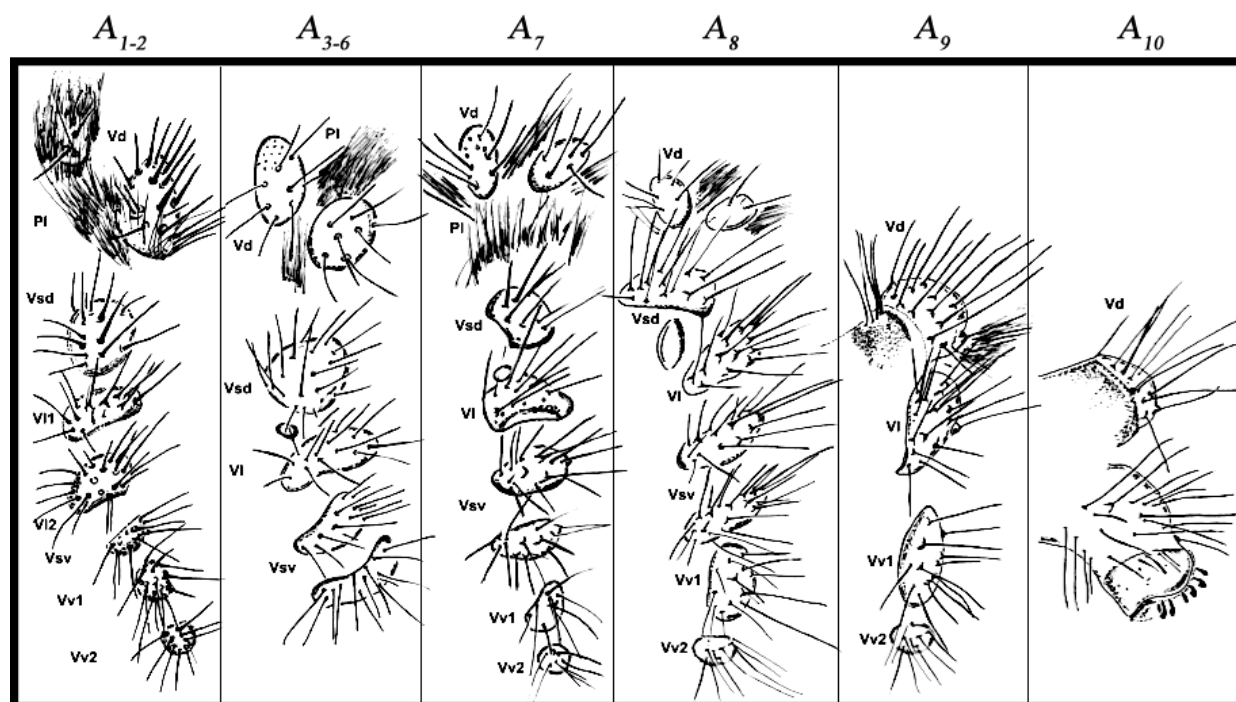


Fig. 9. Quetotaxia del abdomen de larva de *Paracles azollae* en vista lateral. Abreviaturas: Ep -Escudo Protorácico; P₁ -Plastrón dorsal respiratorio; V_d -Verruga dorsal; V_{sd} -Verruga subdorsal; V₁ -Verruga lateral; V_v -Verruga ventral V_{sv} -Verruga subventral.

A₉ (Fig 9) Con un plastrón con dos cepillos de sedas claras entrecruzadas y sedas plumosas que se originan en el borde interno de la verruga dorsal. Una gran verruga dorsal de cada lado de color castaño con 14-16 sedas gruesas bandeadas, de color oscuro, prominente, ubicado a lo largo del área central. Sedas medianas más finas y oscuras en el borde de la verruga. Una verruga lateral de borde arriñonado con 20-22 sedas rígida de calaza oscura, las sedas centrales más largas y algunas sedas más oscuras y pequeñas distribuidas en el centro. Una verruga ventral (V_{v1}) de cada lado con 8 sedas largas en calaza oscura y 4 sedas medianas sobre calaza pequeña. Una verruga ventral (V_{v2}) pequeña, discreta, con gran seda alargada, en calaza oscura, con 7 sedas medianas rígidas.

A₁₀ (Fig 9) Con una verruga dorsal de cada lado que parece unirse en zona media, con sedas rígidas, plumosas, y base oscura intercalados con sedas pequeñas y medianas también oscuras. Alrededor de 20 sedas secundarias cortas, rígidas, plumosas, distribuidas de forma regular ocupando toda la pseudopata.

Un cuadro comparativo del número y ubicación de las de verrugas torácicas y abdominales es presentado en la Tabla IV.

Tabla IV. Cuadro comparativo del patrón verrugal en los segmentos torácicos y abdominales de *Paracles azollae*.

	T₁	T₂₋₃	A₁₋₂	A₃₋₆	A₇	A₈	A₉	A₁₀
Plastrón dorsal	0	+	+	+	+	+	+	0
Verruga Dorsal₁	0	+	+	+	+	+	+	+
Verruga Dorsal₂	0	0	+	+	+	+	0	0
Verruga Subdorsal₁	+	+	+	+	+	+	0	0
Verruga Lateral₁	+	+	+	+	+	+	+	0
Verruga Lateral₂	0	0	+	0	0	0	0	0
Verruga Subventral₁	+	+	+	+	+	+	0	0
Verruga Subventral₂	0	0	0	0	+	+	0	0
Verruga Ventral₁	0	0	+	0	+	+	+	0
Verruga Ventral₂	0	0	+	0	+	+	+	0

DISCUSIÓN

De acuerdo a la bibliografía consultada se confirma la presencia de un total de 7 géneros de lepidópteros asociados a ambientes acuáticos y semiacuáticos para el Uruguay: *Nomophila*, *Neohelvibotys* *Niphograpt*, *Samea*, *Nonagria*, *Parapoynx* y *Paracles* (Biezanko, 1978; Silveira-Guido, 1965; Bentancur –Viglione & Morelli, 2013; Berg, 1876a, 1876b), no se reportaron nuevos registros. Consultando la colección de la Facultad de Ciencias se encontraron solo ejemplares del género *Paracles*.

Respecto a las especies citadas para nuestro país existen un total 14 especies: *Neohelvibotys pelotasalis*, *Nomophila indistinctalis*, *Niphograpt albiguttalis*, *Samea multiplicalis*, *P. azollae*, *P. bilinea*, *P. burmiesteri*, *P. Cajetani*, *P. Fusca*, *P. tenuis*, *P. Vulpina*, *P. Uruguayensis*, *Nonagria* sp y *Parapoynx* sp, las dos ultimas sin determinar a nivel de especie por no tener los adultos . De esta forma podemos afirmar que la hipótesis se acepta en cuanto a la confirmación de los géneros y especies citadas, no agregando nuevos registros.

Con respecto a los datos de diversidad para el Neotrópico, Brasil cuenta la mayor diversidad de géneros con un total de 24. La familia Crambidae fue la más representativa para el Neotrópico con un total de 26 géneros de los 36 presentes. Esta familia cuenta con una amplia distribución y según Solís en el año 2007 contaba con aproximadamente unas 10.000 especies descritas.

El género *Petrophila* (Crambidae) es el que muestra una mayor distribución en todo el Neotrópico, con registros entre el meridiano 35° al 118° Oeste y los paralelos 55° Sur al 32° Norte, con una mayor representación en Costa Rica con 20 especies descriptas (Philips, 2001). Le sigue el género *Aulacoldes* (Crambidae) presente entre el meridiano 34° al 58° Oeste y los paralelos 33° Sur al 0°.

Para el género *Paracles* en América del Sur la mayor riqueza de especies se observa en Brasil con 27 especies, seguido por Argentina con 16 especies; los restantes países muestran una considerable disminución en el registro, de entre 1 y 10 especies, Chile, Guyana y Guyana Francesa no presentaron registros. Estos números pueden deberse en parte a la falta de trabajos de campo y además la falta de especialistas interesados en el estudio de la lepidópteroфаuna acuática.

Los estudios sobre biología larval para géneros con representantes acuáticos y semiacuáticos comúnmente se encuentra relacionados al uso de ciertas especies como bioindicadores, a los daños

causados en cultivos de interés económico, y también como controladores de malezas. En la bibliografía es recurrente la referencia de *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceas) como uno de los alimentos preferidos por diferentes géneros, como *Niphograptus*, *Bellura*, *Samea* y *Paracles*.

Respecto a las descripciones anatómicas de las larvas del género *Paracles* que se han realizado hasta el momento, se contemplan únicamente la coloración general del cuerpo y mencionan de forma muy general la presencia de verrugas sedosas en el cuerpo (*P. burmeisteri*, (Berg, 1875); *P. argentina*, (Berg, 1877), *P. laboulbeni* (Berg, 1873), *P. tenuis* (Berg, 1876)). La descripción larval de *Paracles azollae* (= *Palustra azollae*) realizada por Berg en 1875, solo toma en cuenta el color general del cuerpo y de las manchas torácicas. Lo mismo ocurre en las recientes descripciones de *P. palustris* (Joergensen, 1935) realizada por Ulf Drechsel en 2014, donde describe la coloración de los distintos estados larvales. El autor toma en cuenta la coloración y la alineación de las verrugas en las zonas laterales del cuerpo, pero no las áreas específicas de inserción (dorsal, subdorsal, ventral y subventral). Adis (1983) incorpora como carácter larval la forma de las sedas en la descripción de la larva de *P. laboulbeni*.

El presente trabajo incluye la incorporación de una descripción de la quetotaxia larval para cada uno de los segmentos del cuerpo, distinguiendo la presencia de los distintos tipos y grupos de sedas, e incluyendo por primera vez para el género *Paracles* una descripción detallada acerca de la ubicación de las verrugas sedosas y la localización de los plastrones dorsales, generando un valioso aporte de información complementaria a las claves de larvas de lepidópteros acuáticos.

Los estudios morfológicos sobre estados inmaduros en los lepidópteros permiten generar información de base para la filogenia de varios grupos dentro de este orden (Scoble, 1995), siendo útiles también para la detección de caracteres diagnósticos en algunas especies (Angulo *et al.*, 2006).

Se necesita un relevamiento exhaustivo dirigido puntualmente a la fauna de lepidópteros acuáticos, ya que todos los registros han sido resultado de relevamientos generales de artrópodos de agua dulce. Se espera que en los mismos se obtengan nuevos registros de géneros y especies.

CONCLUSIONES

Como conclusión remarcamos los aportes realizados con este trabajo.

- Se actualizó el inventario de géneros y especies de lepidópteros de especies acuáticas presentes en nuestro país.
- Se encontraron 4 familias, 7 géneros y 14 especies de hábitos acuáticos citadas para Uruguay.
- Se realizó una revisión bibliográfica sobre la diversidad y biología larval para especies acuáticas de Sudamérica, encontrando representantes de las 7 familias.
- Se describió la larva madura de *P. azollae*, aportando información detallada para el número de sedas, la ubicación del plastrón dorsal y la forma y ubicación de las verrugas.

ANEXO I

Diagnosís de las familias de lepidópteros acuáticos y semiacuáticos.

Familia Nepticulidae (Stainton, 1854)

Cuenta con 800 especies descritas incluyendo a los lepidópteros más pequeños conocidos, alcanzando una envergadura alar de 5 a 6 mm o incluso menos. Los adultos son polillas de colores pardos u ocre con iridiscencias metálicas a veces en forma de bandas (Scoble, 1995). Son lepidópteros de hábitos diurnos de vuelos erráticos siempre desplazándose próximo a la planta huésped. También es común verlos volar rápidamente sobre las hojas y cortezas del hospedero. Las larvas son minadoras de hojas y tallos construyendo galerías rectilíneas o contorneadas. Son orugas de menos de 5 mm. de cuerpo cilíndrico, ápodas (Fig. 10). Las patas falsas se presentan usualmente entre los segmentos abdominales de 2 al 7 careciendo de crochets. La quetotaxia es reducida (Serrano & Zepeda, 2010). Para pupar construyen capullos en el exterior de la hoja buscando un refugio en el suelo (Holloway et. al, 1987). Son pocas las especies de esta familia relacionadas con el ambiente acuático para América del Sur (Romero & Navarro, 2009).

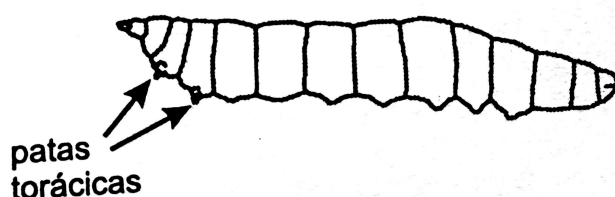


Fig. 10. Esquema de una larva de *Nepticula* sp. (Nepticulidae) (Tomado de Romero & Navarro, 2009)

Habitan lagos y estanques, sobre macrófitas acuáticas, especialmente en la zona emergente; siendo principalmente minadores foliares y barrenadores de tallos (Serrano & Zepeda, 2010)

Familia Coleophoridae (Hübner, 1825)

Esta familia agrupa microlepidópteros pequeños a medianos de alas angostas. Están presentes en todo el mundo sobre todo en la región holártica, con 43 géneros y 1418 especies. Son de hábitos minadores y perforadores de tallos y son característicos sus habitáculos de seda que incluyen trozos de las plantas hospederas (Romero & Navarro, 2009). Para Argentina están citadas dos especies relacionadas con la vegetación palustre (Pastrana, 1963, 2004).

Habitan ambientes lénticos con aguas salobres (suelos salinos)) en asociación con plantas como *Juncus* L.y *Salicornia* L.(Serrano & Zepeda, 2010) (Fig.11).



Fig. 11. Esquema de una larva de *Coleophora* sp (Coleophoridae). (Tomado de Romero & Navarro, 2009)

Familia Cosmopterigidae (Heinemann & Wocke, 1876)

De distribución mundial y con muchas especies de importancia de económica, se han descrito 1628 especies y 106 géneros (Hodges en Kristensen, 1999). Los adultos poseen alas puntiagudas con franjas con envergadura alar entre 6 a 12 mm. y una coloración metálica brillante. Las larvas son minadoras y taladran tallos y raíces. Solo una especie fue citada para Argentina (Bourquin, 1961; Hayward, 1969; Romero & Navarro, 2009). Las larvas se caracterizan por presentar las falsas patas con crochets en círculo biordinal con sus ganchos casi todos del mismo tamaño, no poseen branquias y sus patas torácicas están desarrolladas y segmentadas (Serrano & Zepeda, 2010) (Fig. 12).

Habitan lagos y estanques, sobre macrófitas acuáticas; especialmente en la zona emergente, frecuentemente en musgos, líquenes y algas; siendo primariamente barrenadoras de tallos, minadoras foliares, con algunas formas de vida libre (Serrano & Zepeda, 2010).

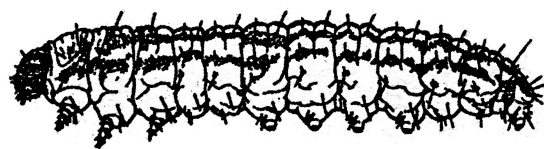


Fig. 12. Esquema de una larva *Lymnaecia* sp (Cosmopterigidae) (Tomado Romero & Navarro, 2009)

Familia Noctuidae (Latreille, 1809)

Es una de las familias más importantes dentro del orden, aunque con escasas especies acuáticas registradas para América del Sur. Los adultos presentan entre 20 a 50 mm. de expansión alar. Ciertas especies son sensiblemente más pequeñas, mientras que otras superan estas dimensiones. Las alas anteriores son de aspecto triangular y con una serie de diseños característicos en forma de manchas y bandas transversales, las alas posteriores normalmente son de color uniforme y más claras que las anteriores. Poseen cuerpo robusto cubierto de abundante pilosidad y son de colores poco vistosos, con predominio de tonos castaño y gris (Bentancourt *et al.*, 2009).

En general las larvas son de tamaño medio entre 25 a 50 mm., las falsas patas están presentes en los segmentos abdominales A 3-6 y A 10, los crochets son uni o biordinales dispuestos en mesoserie homogénea, presentando sedas primarias y en contados casos las secundarias. (Bentancourt *et al.*, 2009).

Las especies acuáticas de esta familia en sus primeros estadios minan las hojas y luego perforan los tallos afectando a la planta hospedera, posicionándose como controladoras de malezas acuáticas del camalote *Eichhornia crassipes* (Romero & Navarro, 2009). Plantas de otras familias también entran en su dieta como Typhaceae, Cyperaceae, Alismastaceae, Nelumbonaceae, Juncaceae y Sparganiaceae (Serrano & Zepeda, 2010). Habitan lagos y estanques, sobre macrófitas flotantes y emergentes; siendo generalmente minadoras de tallos y barrenadoras foliares, con algunas formas de vida libre. (Serrano & Zepeda, 2010)

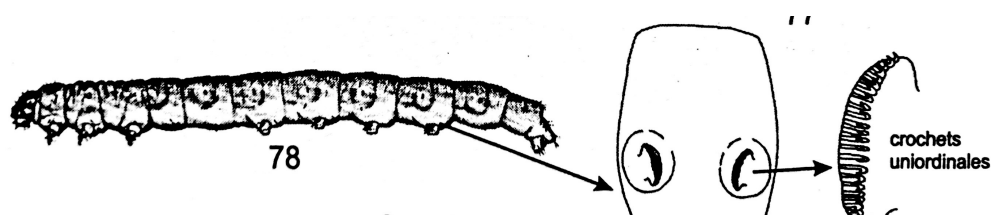


Fig. 13. Esquema de una larva de *Bellura* sp. (Noctuidae) (Tomado de Romero & Navarro, 2009).

Familia Tortricidae (Latreille, 1803)

Esta familia posee una amplia distribución con una mayor diversidad en zonas templadas y tropicales, distinguiéndose fácilmente de otras polillas por los palpos labiales dirigidos hacia adelante. Son microlepidópteros con una envergadura alar inferior a los 40 mm. Se han registrado especies acuáticas de esta familia para Brasil. Las larvas presentan solo sedas primarias localizadas

frecuentemente en pináculos bien pigmentados, las propatas presentan crochets uniordinales, biordinales o triordinales dispuestos en círculos (Holloway *et al.*, 1987; Romero & Navarro, 2009)

Las especies acuáticas habitan lagos y estanques; sobre macrófitas flotantes, en ambientes lénticos con hidrolizas emergentes. Son minadoras foliares o barrenadoras de tallo (Serrano & Zepeda, 2010)

Familia Pyralidae (Latreille, 1802)

Es una familia pequeña con alrededor de 5000 especies, con una única subfamilia con representantes semiacuáticos para América del Sur: Phycitinae.

Los adultos generalmente son pequeños a medianos, de 15 a 30 mm. de expansión alar, de aspecto delicado y coloración variable con predominio de colores poco llamativos y muchas veces crípticos. Los ocelos pueden o no estar presentes. Poseen una probóscide bien desarrollada, cubierta de escamas en su base. Los palpos maxilares son cortos y de cuatro segmentos, en ciertos casos reducidos a dos o tres; los palpos labiales están bien desarrollados y se proyectan hacia adelante como en un pico. Las antenas son filiformes o ciliadas, ocasionalmente de aspecto diferente, sus patas son largas y delgadas (Bentancourt *et al.*, 2009).

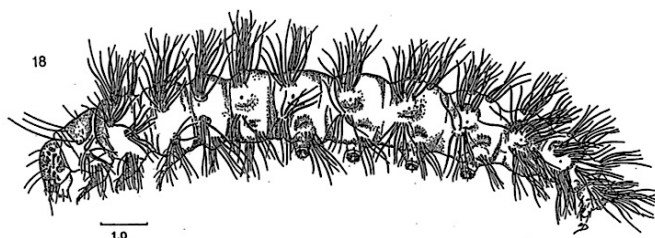


Fig. 14. Esquema de una larva de *Nymphula erominalis* (Pyralidae) (Tomado de Habeck, 1996).

Las larvas construyen capullos sobre plantas acuáticas o semiacuáticas. Algunas especies poseen branquias en el meso y metatórax y están ausentes en el protórax.

Subfamilia Phycitinae (Zeller, 1839)

Los adultos son pequeños con alas anteriores largas y estrechas. Las larvas pueden ser minadoras, enrolladoras de hojas, pero las formas acuáticas son principalmente barrenadoras y perforadoras de tallos. Para América del Sur está citada la especie *Arcola malloi*, como controladora de la “lagunilla” (*Alternanthera philoxeroides*) (Maddox, 1970; Brown & Spencer, 1973; Pastrana,

2004) y específicamente para Uruguay y Brasil los géneros *Neohelvibotys* y *Nomophila* con especies barrenadoras de la misma planta acuática (Munroe, 1995).

Las larvas acuáticas presentan hábitos diversos, son barrenadoras o perforadoras de tallos.

Familia Crambidae (Latreille, 1810).

Familia con una amplia distribución, con 17 subfamilias y 10.000 especies descritas en todo el mundo (Solis, 2007). Para América del Sur se registran las subfamilias Schoenobiinae, Crambinae, Pyraustinae, Nymphulinae, siendo esta última la más exitosa en ambientes acuáticos y la que posee mayor distribución en América del Sur (Munroe, 1995).

Los adultos son generalmente pequeños de porte medio y de colores poco vistosos. Las antenas son simples, en los machos pectinadas o bipectinadas; los ocelos están presentes en la mayoría de las especies y los palpos maxilares son relativamente grandes. Las alas anteriores son alargadas a veces muy estrechas.

Las larvas son similares a las de Pyralidae (Fig. 15), pero se diferencian de esta familia por tener al segmento abdominal A₈ sin el anillo esclerosado que rodea la seda y en A₉ las sedas laterales forman un grupo uni o bisetoso (Bentancourt *et al.*, 2009).

Las especies acuáticas habitan lagos y estanques, sobre macrófitas acuáticas sumergidas o flotantes; vegetación emergente; corrientes rápidas y ríos, sobre fondos rocoso en charcos o pantanos, incluyendo formas de vida libre siendo minadoras de hojas y tallos (Serrano & Zepeda, 2010).

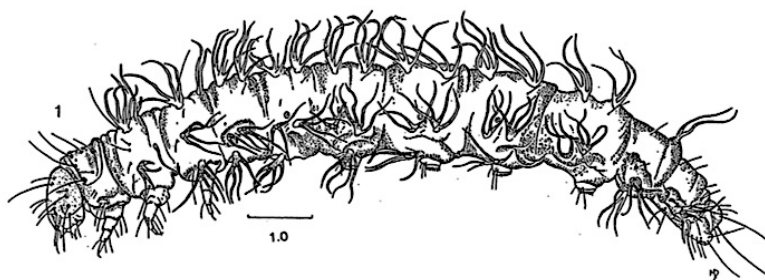


Fig. 15. Esquema de una larva de *Parapoynx diminutalis*. (Crambidae: Nymphulinae)
(Tomado de Habeck, 1996).

Subfamilia Schoenobiinae (Duponchel, 1846)

Con amplia distribución tropical y subtropical, esta familia cuenta con aproximadamente 169 especies descritas (Heppner, 1991). Son lepidópteros de alas largas y angostas de color blanco o pardo con manchas reducidas. Las hembras poseen un penacho de escamas filiformes en el abdomen que utilizan para cubrir la puesta.

Las larvas son barrenadoras en gramíneas de pantanos, pudiendo ser acuáticas o semiacuáticas presentando espiráculos funcionales y ausencia de branquias. Las larvas acuáticas construyen refugios con trozos de hojas mientras que las especies semiacuáticas son minadoras de tallos (Serrano & Zepeda, 2010). Algunas especies son perforadoras del tallo del arroz constituyendo una importante plaga en todo el mundo (Romero & Navarro, 2009).

Subfamilia Nymphulinae (Stephens, 1836)

Esta Subfamilia presenta el mayor número de especies verdaderamente acuáticas con aproximadamente 233 especies y 22 géneros para América del Sur (Munroe, 1995). La mayoría están descritas para Brasil, y muy pocas para Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Perú, Surinam, y Venezuela (Romero & Navarro, 2009).

Presentan dos grupos ecológicos bien característicos (Lange, 1956), la Tribu Nymphulini con larvas que viven en ambientes lénticos, pueden o no presentar branquias respiratorias, generalmente poseen mandíbulas pequeñas y sus dientes están dispuestos en forma circular, alimentándose de plantas vasculares (Lange, 1956) observándose en estuches fabricados con fragmentos de hojas (Domínguez & Fernández, 2001) y la Tribu Argyractini que posee larvas en ambientes ritrónicos presentes en aguas muy oxigenadas y protegidas con estuches sedosos. Estas larvas se alimentan de algas o diatomeas sobre la superficie de las rocas. En especies conocidas, las mandíbulas son grandes, aplanadas y con dientes dispuestos en un plano achatado (Lange, 1956). La mayoría de las especies de la región Neotropical son desconocidas para esta tribu (Domínguez & Fernández, 2001).

Los adultos pequeños no superan los 30 mm. de envergadura alar. Son microlepidópteros de apariencia frágil con patrones de coloración alar castaño, amarillo y dorado con puntuaciones oscuras, grises o castañas (Munroe & Solis, 1999).

Las larvas de las formas semiacuáticas viven siempre en relación a las plantas sumergidas y emergentes en lagos y ríos (Habeck, 1974, Herlong, 1979). En general se alimentan de las plantas

hospederas y pueden hacer estuches de hojas o partes de hojas o perforar y hacer túneles en los brotes de tallos, pecíolos o raíces de plantas acuáticas. Las larvas acuáticas estrictas se caracterizan por presentar branquias funcionales y explotar gran variedad de hábitats dentro de ríos y lagos. La mayoría de las especies para América del Sur viven en refugios sedosos que tejen sobre las superficies de las rocas. Otras especies realizan los refugios entretejiendo las raíces de plantas acuáticas (Sattler, 1961; Lavery & Costa, 1973; Tuskes, 1977).

Las larvas acuáticas son fitófagos y pueden presentar branquias o no. Es común que construyan tubos o estuches de hojas dentro de los que viven (Serrano & Zepeda, 2010).

Subfamilia Crambinae (Latreille, 1810)

Es una subfamilia numerosa y bastante especializada que incluye mariposas pequeñas a medianas de color pálido. Las especies relacionadas con el ambiente acuático, agrupan formas semiacuáticas con espiráculos funcionales y no poseen branquias (Romero & Navarro, 2009). Los crochets están dispuestos en forma de círculo (Serrano & Zepeda, 2010).

Subfamilia Pyraustinae:

Esta subfamilia está presente en la mayoría de las regiones, con muchas especies plagas. Las larvas de especies semiacuáticas se caracterizan por presentar un par de placas transversales mesotorácicas. Los espiráculos son funcionales y carecen de branquias. En general las larvas se alimentan de hojas y tallos de las plantas hospedadoras. Algunas especies presentes en Brasil son utilizadas como eficientes controladoras del camalote (Romero & Navarro, 2009). Las pseudopatas tienen crochets dispuestos en forma de penielipse mesial (McCafferty, 1998).

Las larvas acuáticas se alimentan de hojas y tallos de las plantas hospederas, algunas especies son utilizada como eficientes controladores de plagas del camalote en zonas templadas y tropicales (Julien, *et al.*, 2001).

Familia Erebidae (Leach, 1815)

Subfamilia Arctiinae (Leach, 1815)

Esta familia cuenta con más de 11.000 especies registradas, casi 6.000 de ellas para el Neotrópico (Waston & Goodger, 1986) y unas 3600 incluidas en la subfamilia Arctiinae (Heppner, 1991). Los adultos son de tamaño de mediano a grande con cuerpo robusto y coloración generalmente vistosa, muchas veces con manchas y bandas brillantes. Poseen ojos pequeños.

antenas generalmente bipectinadas o ciliadas en los machos y filiformes en las hembras. (Bentancourt *et al.*, 2009).

Las larvas son de tamaño variable, su cuerpo es cilíndrico robusto cubierto de sedas que parten desde verrugas. Las sedas pueden ser considerablemente largas y flexibles o cortas y rígidas. El abdomen de las larvas posee numerosas sedas secundarias que parten de las verrugas sobre el cuerpo y también de las pseudopatas dándole el aspecto de una larva pilosa llamada vulgarmente gata peluda (Romero & Navarro, 2009). El tórax lleva 3 a 5 verrugas conspicuas en pro y mesotórax. Con frecuencia el número completo de verrugas se presenta en los primeros 8 segmentos abdominales. Las falsas patas abdominales poseen una planta alongada siendo con crochets heterogéneos en mesoserie. La descripción de los caracteres de la anatomía externa larval de los Arctiinae acuáticos es muy fragmentaria y prácticamente inexistentes en las claves del género (Drechsel, 2014).

En América del Sur el género *Paracles* (*Palustra*) posee una amplia distribución. Varias especies de este género están asociadas al camalote *Eichhornia crassipes* y a otras plantas acuáticas relacionadas (Drechsel, 2014). En la clave propuesta por Navarro y Romero (2009) para larvas de las familias acuáticas y semiacuáticas toman como caracteres distintivos del género la distancia entre las metacoxas y la presencia de verrugas prominente.

La especie *Paracles burmiesteri* (Berg, 1877) fue citada para el Uruguay por Berg en 1876. Este género está ampliamente distribuido en la región del Neotrópico (Wolfram & Wolfgang 2008), han sido descritos sus hábitos de alimentación y desarrollo (Adis, 1983; Berg, 1876a). Otras especies de este género también citadas para nuestro país son *Paracles azollae* (Berg, 1877), *P. tenuis* Berg, 1877, *P. cajetani* Rothschild, 1910, *P. uruguayensis* Berg, 1886 (Beccacece *et al.*, 2014).

ANEXO II

Caracteres taxonómicos larvales utilizados en la descripción larval de lepidópteros.

Consideraciones generales

Las larvas son de tipo eruciformes con cabeza bien diferenciada y cuerpo en general alargado y cilíndrico, formado por tres segmentos torácicos (T_{1-3}) y diez abdominales (A_{I-X}). La cabeza generalmente es esclerotizada y bastante pigmentada, la parte superior está dividida en dos áreas por la sutura epicraneal. Presenta una frente triangular y a los lados dos escleritos alargados llamados adfrentes. De cada lado en la parte inferior de la cabeza se localizan a menudo 6 estematas, cuya alineación varía de acuerdo a las especies. Las antenas generalmente son pequeñas yuxtapuestas a la base de la mandíbula y están formadas por tres segmentos, el segmento 3 es muy pequeño y está localizado en el ápice del segmento 2 donde también se encuentran conos sensoriales y varias sedas. El segmento uno se articula a una prominencia membranosa y retráctil en forma de cono denominada antacorea. El tórax está formado por tres segmentos cada uno con un par de patas, posee una placa tergal esclerosada denominada escudo y un par de estigmas. El abdomen posee diez segmentos (A_I-A_X), el segmento A_{IX} está fusionado con el A_X formando el segmento anal. Los estigmas se localizan desde el segmento A_I al A_{VIII} . A menudo encontramos patas abdominales o falsas patas (espurripedios) en los segmentos A_{III} al A_{VI} y en el segmento A_X . Cada pata abdominal está formada por la base y la planta, esta última sin sedas y provista de pequeños ganchos esclerotizados denominados crochets con una disposición propia en cada grupo. Los crochets están generalmente organizados en bandas transversales, círculo completo o incompleto, o mesopenelipsis (Fig. 16).

En el segundo tipo de patas abdominales la base es alargada y forma la mayor parte de la pata, en la que se localiza el grupo de sedas subventrales. A menudo la base tiene un área esclerosada lateralmente.

En las larvas de lepidópteros los crochets se disponen de diferentes formas. La mayoría de los lepidópteros tiene crochets uniseriales. La denominación serial se refiere al número de hileras determinadas por la variación del largo de los crochets, siendo sus bases dispuestas en una misma hilera. Los crochets pueden estar dispuestos en un círculo completo o elipsis, en este último caso si la serie de crochets está interrumpida del lado interno (mesal) o externo (lateral), la estructura se denomina penelipse. Si los crochets son del mismo tamaño se denominan mesoserie homoidea, si

son de tamaños diferentes mayores en el centro y menores o rudimentarios en los extremos se denomina heteroidea.

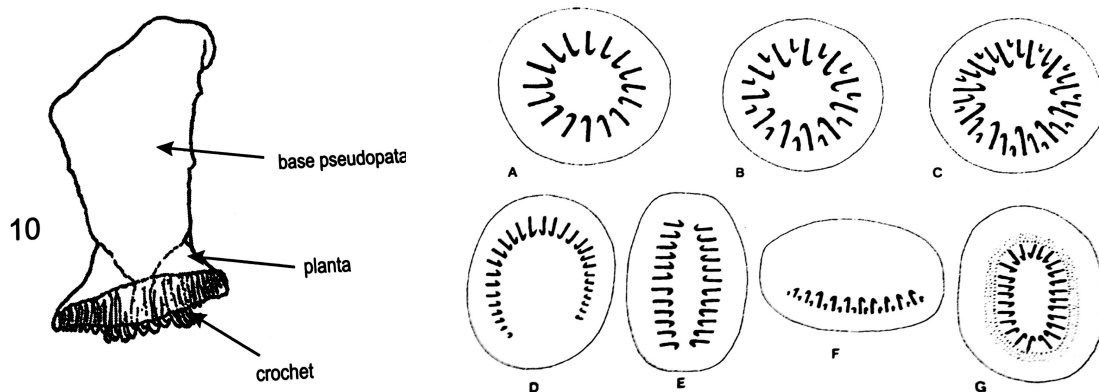


Fig. 16. Propata y tipos de crochets. A- Circulo uniordinal, B-Circulo Biordinal, C- Circulo triordinal, D-Uniordinal penelipse, E-Bandas transversal uniordinales, F- Biordinal mesoserie, G- Circulo multiseriado (Tomado de Bentancourt *et al.*, 2009; Romero & Navarro, 2009).

Quetotaxia larval

La disposición de sedas en la cabeza y segmentos del cuerpo es importante en la determinación de las larvas de diferentes grupos de lepidópteros. Sedas denominadas primarias y subprimarias tienen una distribución definida, sedas secundarias no tiene distribución definida y generalmente faltan en el primer estadio (Fig. 17).

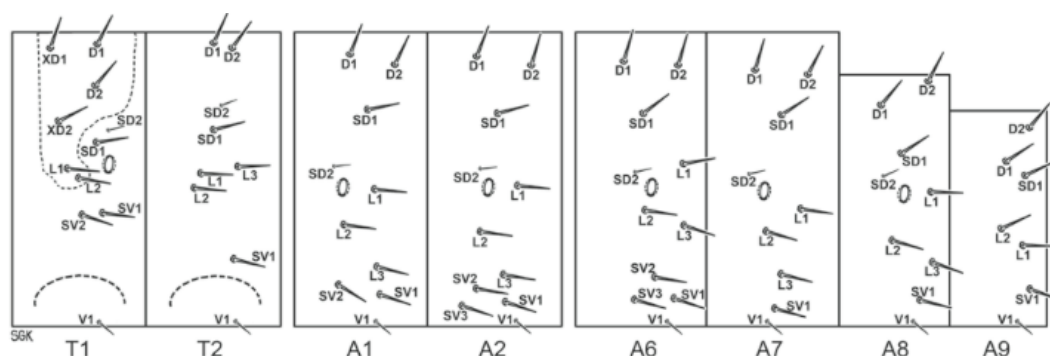


Fig. 17. Diagrama esquemático de los dos primeros segmentos torácicos, y los seis segmentos abdominales mostrando los nombres dados a cada seda primaria.

Las sedas pueden ser plumosas, clavadas o achatadas. Se insertan al tegumento en un área esclerosada y achatada denominada pináculo, cuando esta área es esclerosada y elevada en forma de cono es denominada calaza. El escolo es una estructura semejante a la calaza con muchas sedas o espinas laterales. La verruga es una estructura saliente y redondeada con muchas sedas con disposición aproximadamente radial. Si las sedas en grupo son paralelas y volteadas hacia arriba y salen de un área plana y redondeada del tegumento, se denomina verrícula (Fig. 18).

La denominación de las diferentes sedas según su ubicación en la cabeza o en el resto del cuerpo depende de la nomenclatura utilizada por los distintos autores, en general la propuesta por Hinton (1946) es actualmente, la más aceptada.

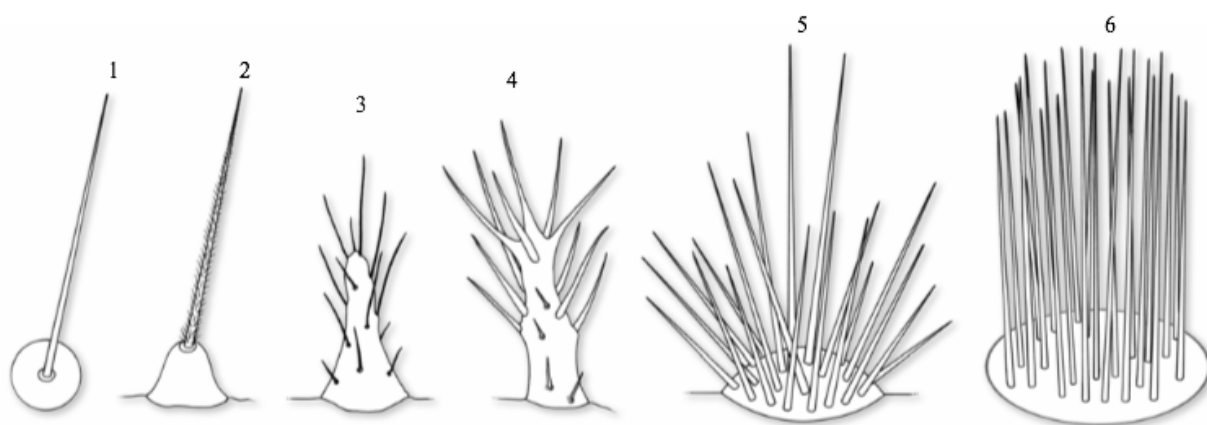


Fig. 18. Estructuras externas en larvas de lepidópteros. 1- Pináculo con seda simple; 2- Calaza con seda plumosa; 3, 4- Escolo con seda con espinas; 5- Verruga; 6- Verrícula. (Tomado de Costa & Simonka, 2006)

Sedas craneales

En la cabeza encontramos dos tipos de sedas y poros: primarios y secundarios. Las sedas y poros primarios son aquellos que están presentes en el primer estadio larval de todos los grupos. Los poros secundarios son aquellos que están presentes en las familias más especializadas. Debido al hecho de que las sedas primarias y poros de la cabeza son bastante constantes en número y posición pueden proporcionar caracteres diagnósticos importantes para la separación de especies y familias.

Existen 12 sedas largas, de 4 a 5 sedas cortas y 8 poros presentes generalmente en todos los lepidópteros.

Sedas clipeales .

-C₁ y C₂ más o menos iguales en largo.

-C₂ posterior desde C₁ y cercana a la línea media.

Seda frontal (F₁).

-Tan larga como la seda clipeal.

Poro frontal (Fa).

-Al mismo nivel que F₁ o apenas por debajo.

Sedas adfrontales (AF₁ y AF₂).

-La posición y distancia sobre áreas adfrontales varía considerablemente.

-Casi siempre más cortas que F₁ o C₁ y C₂.

-AF₂ sutilmente más corta que AF₁.

-AF₂ por detrás de AF₁.

Poro adfrontal (AFa).

-AFa usualmente entre medio de AF₁ y AF₂.

Sedas anteriores (A₁, A₂, A₃).

-A₁ casi siempre más largo que A₂.

-A₂ se encuentra atrás y a un lado de A₁.

-A₁ por detrás y a un lado de A₃.

-A₃ casi tan largo que A₁.

-A₃ por detrás y a un lado de A₂.

-A₃ cercana al primer ocelo.

Poro anterior (Aa).

-Aa Siempre cercano a seda A₂.

-Posición variable, detrás o arriba de A₂ o entre A₂ y A₁.

-Aa ubicado entre sedas P₁ y P₂.

Sedas ocelares (O₁, O₂, O₃).

-O₁ tan corta como A₂. Casi siempre cercano al tercer o cuarto ocelo.

-O₂ tan largo como A₃. Por detrás y al mismo nivel que el quinto ocelo

-O₃ tan corta o incluso más corta que O₁. Por debajo de los ocelos y ligeramente anterior a O₂

Poro ocelar (Oa).

-Posición muy variable.

-Usualmente entre O₁ y O₂ y ligeramente anterior a una línea dibujada entre estas sedas.

-Ausente en Hepialidae.

Sedas subocelar (SO_1 , SO_2 , SO_3).

-Posición constante.

Poro subocelar (SOa).

-Por debajo y cercano a SO_2 .

-No es común la presencia de poros en el área de las sedas subocelares.

Seda lateral (L_1)

-Cercana o por detrás del ocelo.

-Por lo general a nivel del primer ocelo.

-Distintivamente más corta que A_3 .

-A menudo cerca de A_3 .

Poro lateral (La).

-Posición Variable. A veces detrás o muy por detrás de L_1 .

Sedas posteriores (P_1 y P_2).

- P_1 es comúnmente la seda más larga del cráneo y cercana a la sutura adfrontal.

- P_2 es mucho más corta que P_1 , de posición variable.

Poros posteriores (Pa y Pb).

-Poro Pa entre L_1 y P_1 , frecuentemente más cercano a L_1 .

- Pb levemente posterior desde P_1 a P_2 .

-Poro Pb por detrás y ligeramente ventral a P_1 .

- Pb se ubica usualmente entre P_1 y P_2 , pero cuando P_2 se encuentra lateral desde P_1 , Pb está posterior.

Sedas verticales (V_1 , V_2 , V_3)

-Las tres sedas siempre dispuestas formando una línea recta o una curva angular.

Poro vertical (Va).

- Va usualmente entre V_2 y V_3 .

Sedas genales (G_1 , G_2).

-Pueden estar ambas presentes o una sola.

Poro genal (Ga).

- Cercano a G_1 .
- Variable en su posición pero siempre rodeando a G_1 .
- Ausente en Hepialidae.

Sedas torácicas y abdominales

Según los estudios realizados por Hinton (1946) existen dos tipos de sedas presentes en el cuerpo de la larva de lepidópteros, el número de los dos tipos de sedas varía independientemente una de otra.

Estos dos tipos se conocen como las sedas microscópicas o propioceptoras (A) y sedas largas o táctiles (B).

Sedas Microscópicas o propioceptoras (M).

Se ubican cerca del margen anterior de la mayoría de los segmento del tórax y abdomen y cerca del margen posterior del dorso del protórax. Las sedas microscópicas son casi todas primarias y son idénticas en número y posición en casi todo el orden. Con las sucesivas mudas no hay casi cambio en el número y la posición.

. Es difícil o casi imposible distinguir entre las sedas microscópicas y las finas sedas secundarias, pero son claramente reconocibles en algunas formas, como en el último estadio larval de algunos Erebidae (Hinton, 1946).

Sedas microscópicas torácicas

Protórax (MXD_1 , MV_2 , MV_3)

- MXD_1 ubicada sobre margen dorsocaudal del protórax.
- MV_1 ausente.
- MV bisetosas.

Meso y Metatroax (MD_1 , MD_2 , MSD_1 , MSD_2 , MV_1 , MV_2 , MV_3)

Con algunas excepciones el número de sedas microscópicas del metatórax y el patrón que estas forman es idéntico al que se encuentra en el mesotórax.

- MSD_1 y MSD_2 más o menos opuestas a SD_1 .
- MV_1 siempre dorsal y casi siempre la mas anterior.
- MV_2 siempre anterodorsal desde MV_3 .
- MV_3 siempre ventral.

Sedas microscópicas abdominales(MD₁, MD₂, MV₃)

- MD₁ opuesta a D₂ o más raramente a D₁.
- MV₃ usualmente opuesta a un punto ubicado entre V₁ y la seda más media del grupo SV.
- MV₃varía mucho en posición respecto al margen anterior.

Sedas largas o táctiles (XD₁, XD₂, D₁, D₂, SD₁, SD₂, L₁, L₂, L₃, SV₁, SV₂, V₁)

La seda primaria es una seda presente en el primer estadio larval y que se mantiene hasta el último estadio, aunque en algunas familias puede perderse luego de la primera muda o más raramente estar ausente.

Las sedas subprimarias son aquellas que ocurren a lo largo de las familias más primitivas pero está sin embargo ausente en el primer estadio. Se caracterizan ampliamente por ser pocas en número y constantes en posición.

Las sedas secundarias son aquellas que han sido adquiridas más recientemente por los lepidópteros, son sedas adicionales y a menudo muy numerosas.

El número y la posición de las sedas táctiles son considerablemente más variables que las sedas microscópicas, pero nunca lo suficientemente constantes respecto a ello, para hacer posible asignarles nombres, describir su posición y saber la cantidad de variación que presentan. Sin embargo son indudablemente los caracteres más utilizados para distinguir entre familias, géneros e incluso especies, que hayan sido reconocidos en la larva (Hinton, 1946).

Sedas XD (XD₁, XD₂).

- Ubicadas en el protórax, sobre o cerca del margen anterior del protergo.
- Primarias, presentes en primer estadio larval.
- XD₁ similar en largo a XD₂.
- XD₂ por debajo de XD₁.
- Ambas sedas son largas.
- Casi tan largas o mas largas que D₂.
- Poro XDa cercano a la base de XD₁.
- Poro XDb entre la base de XD₁ y las seda D₁.
- Poro XDc asociado siempre a XD₂.

Sedas dorsales (D₁, D₂).

- Primarias, ubicadas sobre todos los segmentos torácicos y abdominales.
- Ambas distinguibles en todos los estadios excepto en aquellos grupos que han desarrollado numerosas sedas secundarias.
- D₁ siempre anterior a D₂ sobre el abdomen.
- D₁ mas dorsal que D₂ sobre el abdomen, excepto en segmento A₉ donde D₁ es mas ventral que D₂.

Sedas subdorsales (SD₁, SD₂).

- SD₁ es más larga que SD₂.
- En T₁ está usualmente en el escudo debajo de D₁.
- SD₁ esta usualmente debajo de XD₂ y anterior a SD₂.
- Alguna veces SD₁ y SD₂ están muy juntos y localizados debajo del escudo de T₁.
- En T₂ y T₃, SD₁ esta usualmente debajo de XD₂, y anterior a SD₂.
- En A_{I-VIII}, SD₂ es minúsculo y en ocasiones ausente, es anterior o anterodorsal al espiráculo: SD₁ esta usualmente sobre el espiráculo.
- En A_{IX}, SD₂ está ausente y SD₁ debajo de D₁.

Sedas lateral (L₁, L₂, L₃).

- Son 3 sedas usualmente están presentes en todos los segmentos.
- En T₁, L es anterior al espiráculo, usualmente en un pináculo simple. L₁ es la más larga, L₂ la que le sigue.
- L₁ está entre L₂ y L₃.
- L₂ esta usualmente anterior a L₁ y L₃ es posterior y próxima al espiráculo.
- En T₂ y T₃, L₁ es primaria, L₂ y L₃ subprimaria.
- En A_{IX} el grupo L es a menudo unisetoso o bisetoso; L₁ está siempre presente. Si los 3 están presentes en A_{IX} estos están organizados casi siempre verticalmente con L₁ en el medio y L₃ debajo.

Sedas subventrales (SV).

- El grupo SV es usualmente bisetoso en T₁ y unisetoso en T₂ y T₃. Se ubican sobre la coxa y a menudo en un pináculo largo.
- En A_{I-VIII}, el grupo SV son variables en número incluso en los lados opuestos de los mismos segmentos.

Sedas ventral (V).

- Una seda V simple está presente en todos los segmentos.
- En T₁₋₃ está en el envés de la coxa; en A_{III-VI} en el interior de la pseudopata.

Segmento IX (A_{IX})

-Las sedas de A_{IX} están reducidas en número, comúnmente reducido a D_1 y D_2 , SD_1 , L_1 , SV_1 y V_1 .

Segmento anal (A_X)

La quetotaxia de A_X es la más confusa de todos los segmentos, por su forma diferente al resto de los segmentos. Cuando el segmento A_X es visto como un escudo anal y un área anal en la pseudopata, existen fundamentalmente cuatro sedas en el escudo anal (D_1 , D_2 , SD_1 , SD_2) y nueve en al zona anal (L_1 , L_2 , L_3 , SV_1 , SV_2 , SV_3 , SV_4 , V_1 , PP, la seda del paraprocto).

ANEXO III

Claves disponibles

La ausencia de descripciones larvales para especies de lepidópteros acuáticos se ha reflejado en la escasa presencia de claves sistemáticas para larvas acuáticas. Son pocas las descripciones de los estados larvales, lo que dificulta la publicación de claves adecuadas para la determinación de los estados larvales (Romero & Navarro, 2009). Por eso la identificación sistemática para este grupo de lepidópteros se basa en los adultos.

Para la identificación de larvas hasta nivel de familia existen trabajos como el de Sther (1987) con énfasis en la fauna Neártica. También encontramos las claves de Holloway *et al.*, (1987), Carter & Kristensen (1998) para determinar familias relacionadas con el ambiente acuático, sin embargo no existe un trabajo general de base que cubra o que abarque todos los grupos de la Región Neotropical a nivel genérico. Los Nymphulinae del Hemisferio Norte descritos por Lange (1956) y Munroe (1972), apoyan las determinaciones para géneros neotropicales, y recientemente Romero y Navarro (2009) aportan la primera clave general para larvas de familias de lepidópteros de ambientes acuáticos y semiacuáticos.

Clave para larvas de las familias acuáticas y semiacuáticas (Romero & Navarro, 2009).

1. Patas torácicas reducidas a ampollas “carnosas”; Propatas en los segmentos abdominales A2- A7; crochets ausentes; especies pequeñas y minadoras **Nepticulidae**
 - Patas torácicas presentes; segmentadas, crochets presentes 2
 - 2 (1) Tórax y abdomen con filamentos branquiales 3
 - Tórax y abdomen sin filamentos branquiales 4
 - 3 (2) Cabeza aplanada dorsoventralmente; prognata (cabeza horizontal, y piezas bucales dirigidas hacia adelante); tórax y abdomen con numerosas branquias traqueares filamentosas ; mandíbulas prominentes, dientes dispuestos en forma plana, adaptadas para “raspar” algas y diademas de rocas en ríos, lagos y manantiales **Crambidae, Nymphulinae, Argyractini:**
- Pterophila**
- Cabeza redonda, típica; hipognata (cabeza vertical y piezas bucales dirigidas venalmente) o a veces prognata; tórax y abdomen con branquias supra y subespiculares ramificadas o no ramificadas; Mandíbulas pequeñas, dientes dispuestos en formar semicircular, consumen plantas acuáticas superiores.....
- **Crambidae, Nymphulinae, Nymphulini: Parapoynx**

4 (2)	Larvas constructoras de habitáculos portátiles	5
	Larvas sin habitáculos portátiles, barrenadoras, minadoras, defoliadoras; algunas usan material vegetal para construir refugios (Adheridas al sustrato y no transportables).....	6
5 (4)	Propatas abdominales con crochets en bandas transversas universales; propatas anales con crochets segmentos torácicos con placas dorsales bien desarrolladas habitáculos hechos de material vegetal.....	Coleophoridae, Coleophora
	Propatas abdominales con crochets en bandas transversales biordinales, segmentos torácicos sin placas dorsales; habitáculos hechos de hojas o material vegetal normalmente asociados con lagos, charcos o aguas quietas	Crambidae, Nymphulini, Synclita
6 (4)	Segmento terminal del abdomen con furca anal, consumen hojas y brotes de plantas acuáticas.....	Tortricidae, Archips
	Segmento terminal del abdomen sin furca anal.....	7
7 (6)	Metatórax con la distancia entre las coxas mas de dos veces su ancho	Cosmopterigidae
	Metatórax con la distancia entre las coxas menos de dos veces su ancho	8
8 (7)	Cuerpo con verrucae prominentes (porciones elevadas de la cutícula que llevan penachos de sedas largas).....	Erebidae, Paracles
	Cuerpo sin verrucae prominente.....	9
9 (8)	Larvas grandes, de 50-70 mm. de longitud en la madurez, crochets uniordinales	Noctuidae, Nonagria
	Larvas pequeñas, menos de 20 mm. de longitud en la madurez; crochets bi o triordinales.....	10
10 (9)	Seda Subdorsal 1 (SD1) en A8 con anillo esclerotizado; tres sedas en el grupo lateral (L) de A9 seda SD1 del mesotórax con anillo esclerotizado	Pyralidae, Phycitinae
	Seda SD1 en A8 sin anillo esclerotizado; una seda en el grupo L de A9, seda SD1 del mesotórax sin anillo esclerotizado.....	Crambidae11
11 (10)	Con saco membranoso o gibosidad anterior a las coxas protorácicas	Schoenobiinae
	Sin saco membranoso o gibosidad anterior a las coxas protorácicas.....	12
12 (11)	Con una sola placa transversa posterior a la pinacula dorsal del mesotórax, crochets dispuestos en círculo completo	Crambinae
	Con un par de placas transversas a la pinacula dorsal del mesotórax o placas ausentes, crochets dispuestos en penelipse mesial	Pyraustinae

Clave para larvas Nymphulinae (Crambidae) mas comunes.

1	T2-T3 y segmentos abdominales sin branquias , Mandíbula (Md) con un área ventral agrandada, con un retinaculo multidenticulado ligeramente curvado que es continuo en el complemento básico de dientes dislate; pseudopatas A3-A6 rudimentarias con crochets biordinales en bandas transversas	Synclita
---	--	-----------------

T2-T3 y segmentos abdominales con branquias , Md con un área ventral normal y sin retinaculo , propatas A3-A6 normales con crochets bi o triordinales dispuesto en elipse, penelipse o círculos.....	2
2 (1) T2. T3, A1-A7 con branquias ramificadas, A8 con una única branquia ramificada ventral al espiráculo; Mds con un pequeño diente adicional asociado al diente 1 , crochets A3-A6 en elipse, bi o triordinales	<i>Parapoynx</i>
T2. T3, A1-A8, A1-A9 o A1-A10 con branquias simples, filamentosas, Mds sin diente adicional asociado al diente 1, crochets A3-A6 dispuesto en elipse, penelipse o en circulo.....	3
3 (2) Coxas protorácicas fusionadas medialmente, branquias abdominales en A1-A10, tubérculos centrales presentes, crochets A3-A6 dispuestos en penelipse mesilla y triordinal	<i>Argyractis</i>
4 (3) Cabeza hipognata, escudo protorácico enrollado posteriormente; mandíbulas tan anchas como largas, dientes dispuesto en semicírculo, branquias presentes en A1-A8 dispuestas en 6 grupos, crochets arreglados en circulo biordinal.....	<i>Neargyractis</i>
Cabeza prognata, escudo protorácico liso posteriormente; mandíbulas mas largas que anchas, dientes dispuesto en un plano extendido, branquias simples presentes en A1-A9 dispuestas en diversos grupos, crochets arreglados en elipse biordinal.....	<i>Petrophila</i>

Bibliografía

- Adis, J. 1983-** Eco-entomological observation from the Amazon IV. Occurrence and feeding habits of the aquatic caterpillar *Palustra Laboulbeni* Bar, 1873 (Lepidoptera: Arctiidae) in the vicinity of Manaus, Brazil. *Acta Amazonica* 13 (1): 31-36.
- Angulo, A. O., & G. T. Weigert. 1975-** Estados inmaduros de lepidópteros nóctuidos de importancia económica en Chile y claves para su determinación (Lepidoptera: Noctuidae). Publicación especial n° 2, Sociedad de Biología de Concepción, Concepción, 153pp.
- Angulo, A. O, T. S. Olivares, G. T. Weigert. 2006-** Estados inmaduros de lepidópteros nóctuidos de importancia económica agrícola y forestal en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Universidad de Concepción, Concepción, 154p.
- Bachmann, A. O. 1995-** Insecta Lepidoptera 3. En: Lopretto, E. C. & G. Tell (dir.), Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio, Ediciones Sur, La Plata. 1239-1242.
- Beccacece, H., B. Vincent., & F. R. Navarro. 2014-** The type-material of Arctiinae (Lepidoptera, Erebidae) described by Burmeister and Berg in the collection of the Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (Buenos Aires, Argentina). *ZooKeys* 421: 65-89.
- Bentancourt. C. M., I. B. Scatoni., & E. Morelli. 2009-** Insectos del Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía - Facultad de Ciencias. Editorial Hemisferio Sur. Cap 38: 455:511.
- Bentancur-Viglione, M. G. 2008a-** Lista de los Papilionoidea y Hesperoidea (Lepidoptera del Uruguay). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 37 (145): 23-40.
- Bentancur-Viglione, M.G., 2008b-** Clave sistemática para las familias de Lepidópteros del Uruguay. *Actas IX Jornadas de Zoología del Uruguay*. Diciembre 2008. Montevideo.
- Bentancur-Viglione, M. G. 2009-** Lista de Sphingidae del Uruguay (Insecta Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología* 38 (151) : 1 – 5.

- Bentancur-Viglione, M. G., E. Morelli, & F. Pérez-Piedrabuena. 2010-** Nuevos registros de lepidópteros para el Uruguay. Primer Congreso Uruguayo de Zoología, Montevideo, 2010.
- Bentancur-Viglione, M. G., & E. Morelli. 2012a-** Primer registro de *Parapoynx* (Forbes, 1910) para el Uruguay (Lepidoptera: Crambidae). IV Encuentro de Lepidoptera Neotropicales, Montevideo, 2012
- Bentancur-Viglione, M. G., & E. Morelli. 2012b-**Primer registro de *Nonagria* (Insecta Lepidoptera) para el Uruguay. Primer congreso latinoamericano de macroinvertebrados acuáticos, San José de Costa Rica, 2012
- Bentancur-Viglione, M.G. & E. Morelli. 2013-** Lepidóptero fauna Acuática de Uruguay. Folia Entomologica Argentina Primer congreso latinoamericano. 1536.
- Bentancur-Viglione, M. G., & E. Morelli. 2014-** Aportes a la taxonomía larval del género *Parapoynx* (Lepidoptera: Crambidae). IV Congreso Colombiano Zoología, Cartagena de Indias, 2014
- Bentancur-Viglione, M. G., & E. Morelli. 2015-** Patrón sedo-branquial en la taxonomía larval del género *Parapoynx* Hübner, 1825 (Lepidoptera: Crambidae). Memorias de X Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
- Berg, C. 1876a-** Memorias sobre orugas acuáticas de la familia de los Bombycidae. Annales de la Sociedad Científica Argentina, Buenos Aires. 2: 184-190.
- Berg, C. 1876b-** *Palustra Azollae* y *Palustra tenuis*. (Memorias leída en la asamblea del 15 de setiembre de 1876). Annales de la Sociedad Científica Argentina, Buenos Aires. 2: 241-246.
- Berg, C. 1877-** Estudios Lepidóptero logicos acerca de la fauna Argentina y Oriental. Annales de la Sociedad Científica Argentina, Buenos Aires. 3: 228:234.
- Biezanko, C. M., A. Ruffinelli, & D., Link. 1978-** Catalogo de lepidopteros do Uruguai. Revista Centro Ciencias Rurais 4: 107-148.
- Bourquin, F. 1961-** Microlepidópteros nuevos con sus biología. Rvta. Soc. Entomol. Arg. 23: 31-50.

- Brown, J. L. & N. R. Spencer. 1973-** *Vogtia malloi*, a newly introduced phycitine moth (Lepidoptera: Pyralidae) to control alligatorweed. *Environ. Entomol.* 2: 519-23.
- Buckingham, G. R & C. A. Bennet. 1996-** Laboratory biology of an immigrant asian moth *Parapoynx diminutalis* (Lepidoptera: Pyralidae), on *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae). *Fla. Entomol.* 79: 353:363.
- Buckingham, G. R & C. A. Bennet. 2001-** Life history and laboratory host range test of *Parapoynx seminealis* (Walker) (Crambidae: Nymphulinae) in Florida, USA. *Journl. Lepid. Soc.* 55: 111-118.
- Carter, D. J. & N. P. Kristensen. 1998-** Classification and Keys to higher taxa. pp 27-40. En: Kristensen, N. P. (ed) *Lepidoptera, Moth and Butterflies, Volumen 1: Evolution, Systematics, and biogeography. Handbuch der Zoologie Band IV Arthropoda: Insecta. Teilband / part35.* Walter de Gruyter. Berlin. New York.
- Center, T. D., J. K. Balciunas, & D. H. Habeck. 1982-** Descriptions of *Sameodes albiguttalis* (Lepidoptera: Pyralidae) life stages with key to Lepidoptera larvae on waterhyacinth. *Annals of the Entomological Society of America* 75(4): 471-479.
- Costa, C. S & C., Simonka. 2006-** Insectos inmaduros: metamorfosis e identificación, Sociedad-Entomológica Aragonesa, Zaragoza (2006). Monografías Tercer Milenio. 5:163-191.
- Cordo, H. A. 1996-** Recommendations for finding and prioritizing new agents for biological control of water hyacinth control, 181-185 pp. En: Charudattan, R., Labrada, R., Center, T. D., & K. Begazo, C. (eds.). *Strategies for Water Hyacinth.* FAO, Report of a Panel of Expert Meeting 1-14 Sep. 1995, Ft. Lauderdale, Florida.
- Da Silva, E. R & J. L. Nessimian. 1990-** A new species of the genus *Parapoynx* Hubner 1826 (Lepidoptera: Pyralidae: Nymphulinae) from Rio de Janeiro state, Brazil. *Re. Bras. Biol.* 50: 491-195.
- Deloach, C. J. & H. A. Cordo, 1978-** Life history and ecology of the moth *Sameodes albiguttalis*, a candidate for the biological control of water hyacinth. *Environ. Entomol.* 7 (2): 309-321.

- DeLoach, C. J., A. D. DeLoach, & H. A. Cordo. 1979-** Observations on the biology of *Samea multiplicalis* on waterlettuce in Argentina. Journal of Aquatic Plant Management 17: 42-44.
- Dewald, L. B. and L. P. Lounibos. 1990.** Seasonal growth of *Pistia stratiotes* L. in south Florida. Aquatic Botany 36: 263-275.
- Dominguez. E. & H. R. Fernandez. 2001-** Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos, Serie: Investigaciones de la UNIT., Subserie: Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Tucumán. Editorial Universitaria de Tucumán. Cap 5: 121-127.
- Drechsel. U. 2014-** Aquatic habit of larval instar of *Paracles palustris* (Joergensen, 1935) (Lepidoptera: Erebidæ: Arctiinae). Paraguay biodiversidad. Anuncion. 1(18): 89-94.
- Forbes, W. T. M. 1910-** The aquatic caterpillars of lake Quinsigamond. Psyche 27: 219-227.
- Habeck, D. H. 1974-** Caterpillars of *Parapoyinx* in relation to aquatic plants in Florida. Hyacinth. Control. J. 12: 15-18.
- Habeck, D. H. 1988-** *Neargyractis slossonalis* (Lepidoptera: Pyralidae: Nymphulinae), Larval description and biological notes. Fl. En. 71: 588-592.
- Habeck, D. H. 1996-** Australian moths for hydrilla control. Vicksburg, Miss: U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Technical Report. A96: 10.
- Habeck, D. H. & S. C. Passoa. 1987-** A description of the larva and pupa of *Rupela albinella*, a pest of rice in Latin America (Lepidoptera: Pyralidae: Schoenobiinae). Florida Entomology. 7(3): 368-375.
- Hampson, G. F., 1897-** On the classification of two subfamilies of moths of the family Pyralidae: The Hidrocampinae and Scorparianae. Trans. Ent. Soc. London. 1897: 127-240.
- Heppner, J. B., 1991-** Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. Trop. Lepid. 2: 1-85.
- Herlong . D. D. 1979-** Aquatic Pyralidae (Lepidoptera: Nymphulinae) in South Carolina. Fl. En. 62: 189:193.
- Hayward, K. J. 1969-** Datos para el estudio de la Ontogenia de lepidópteros argentinos. Misc. Inst. M. Lillo 31: 1-142.

- Hinton, H. E., 1946** - On the homology and nomenclature of the setae of Lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of the Lepidoptera. Transaction of the royal Entomological Society of London. 97: 1-37.
- Hodges, R. W. 1999-** The Gelechioidea, pp. 131-158. En: Kristensen, N. P. (ed) Lepidoptera, Moth and Butterflies, Volumen 1: Evolution, Systematics, and biogeography. Handbuch der Zoologie Band IV Arthropoda: Insecta. Teilband / part35. Walter de Gruyter. Berlin. New York.
- Holloway, J. D., J. D. Bradley., & D. J. Carter. 1987-** CIE Guide to Insects of Importance to Man 1. Lepidoptera. (Editado por C. R. Betts). CAB International, Wallingford. 262 pp.
- Kinser, P. D & H. H. Neunzing. 1981-** Description of the immature stages and biology of *Synclita tinealis* Munroe (Lepidoptera: Pyralidae: Nymphulinae). Jour. Lepidop. Soc 35: 137-146.
- Julien, M. H, M.P. Hill, T.D. Center & D. Jianqing. 2001-** Biological and Integrated Control of Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes*. Proceedings of the Second Meeting of the Global Working Group for the Biological and Integrated Control of Water Hyacinth, Beijing, China, 9–12 October 2000. Proceedings N° 102-152PP.
- Lamas, G. 2004-** Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 4A. Hesperioidea, Papilionoidea: XXXVI 439 pp. Association for Tropical Lepidoptera, Gainesville.
- Lange, W. H. 1956-** A generic revision of the aquatic moth of North America; (Lepidoptera: Pyralidae, Nymphulinae). Wasmann Jour. Biol. 14 (1): 59-144.
- Lange, W. H. 1956b-** Aquatic insects of California. University of California. Editorial Berkeley and Los Angeles, Usinger, R. L (ed.). Cap 11. Aquatic Lepidoptera. 271-292.
- Lange, W. H. 1978-** Aquatic and Semiaquatic Lepidoptera. En: Merritt R. W. and K. W. Cummins (eds). An introduction to the Aquatic Insect of North America. Kendall/ Hunt Publishing Company. 187- 201.
- Lavery, M. A. & R. R. Costa. 1972-** Geographic distribution of the genus *Parargyractis* Lange. (Lepidoptera: Pyralidae) throughout the Lake Erie and Lake Ontario. Waters-Heds (U.S.A). J. New York Ent. Soc. 81: 42-49.

- MacGaha, Y. J. 1952-** The Limnological relation of insects to certain aquatic flowering plants. Trans. Amer. Microscop. Soc. 71: 351-381.
- MacGaha, Y. J. 1954-** Contribution to the biology of some Lepidoptera which feed on certain aquatic flowering plant. Trans. Amer. Microscop. Soc. 73: 167-177.
- Maddox, D. M. 1970-** The bionomics of a stem borer, *Voctia malloi* (Lepidoptera: Phycitinae) on alligatorweed in Argentina. Ann. Entomol. Soc. Am. 63: 1267-1273.
- McCafferty, W. P. 1998-** Aquatic Entomology: The Fisherman's and Ecologist's Illustrated Guide to Insects and their Relatives. Chapter 15: Aquatic Caterpillars (Order Lepidoptera). Jones & Bartlett Publishers Inc. Sudbury, MA. 448pp.
- Meneses, R. 2008-** Manejo Integrado de los principales insectos y ácaros plagas del arroz. Estación Territorial de Investigaciones del Arroz, II Arroz. Cuba.
- Meneses, A. R., M. V. O. Bevilaqua., N. Hamada, & R. B. Querino. 2013-** The aquatic habit and host plants of *Paracles klagesi* (Rothschild) (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae) in Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, 57(3): 350-352.
- Munroe, E. G. 1972-** Pyraloidea. Pyralidae (part). In Dominick, R. b.; D. C. Ferguson; J. G. Franclemont ; R.W, Hodges; E. Munroe (eds.). The Moths of America north of Mexico, including Greenland. Fasc. 13.1 Clases, London. 304 pp.
- Munroe, E. G. 1974-** Three new genera and four new species of Pyralidae (Lepidoptera) from South America. Can. Ent. 106: 11-20.
- Munroe, E. G. 1977-** Lepidoptera: 254-257. En: Hulbert, S.H. (ed.), Biota Acuática de Sudamérica Austral. San Diego State Univ. San Diego, California.
- Munroe, E. G. 1981-** Lepidoptera, pp. 227-230. En: Hurlbert, S. H, Rodriguez, G & Dos Santos, N. D. (eds.), Aquatic biota of tropical South America. Part I. Arthropoda. San Diego State Univ., San Diego, California. 342 pp.
- Munroe, E. G. 1982-** Lepidoptera, pp. 401-405. En: Hurlbert, S. H, & Villalobos-Figueroa, T. A. (eds.), Aquatic biota of Mexico, Central America and the West Indies. San Diego State Univ., San Diego, California. 529 pp.

- Munroe, E. G. 1995-** Crambidae. En Happner , J. B. (ed.) Atlas of Neotropical Lepidoptera . Checklist part 2; Hyblaeoidea, Pyraloidea, Tortricidae, Association for Tropical Lepidoptera. Scientific Publishers, Gainesville, Florida, USA. 34-79.
- Munroe, E. M. & A. Solis, 1999-** Pyraloidea, pp. 233-256. En: Kristensen, N. (ed.). Lepidoptera, Moths and Butterflies, Vol. 1, Arthropoda, Insect, Vol.4, Part 35. Handbook of Zoology. Walter de Gruyter & Co. Berlin. 491 p.
- Munroe, E. G., V. O Becker., J. Shaffer., & M. A. Solis. 1995-** Pyralidae pp 80-105. En: Heppner, J. B (ed). Checklist: Atlas of Neotropical Lepidoptera. Gainesville: Association for Neotropical Lepidoptera.
- Nessimian, J. L & E. R. Da Silva. 1997-** Descrição das formas imaturas da *Parapoynx restingalis* (Da Silva & Nessimian, 1990) (Pyralidae: Nymphulinae), com notas biológicas. Rev. Bras. Biol. 54: 600-610.
- Pastrana, J. A. 1963-** La familia Coleophoridae (Lepidoptera) en America Latina. Rev. Soc. Entomol. Arg. 26: 89-101.
- Pastrana, J. A. 2004-** Los lepidópteros Argentinos. Sus plantas hospedadoras y otros sustratos alimenticios. En: Braun, K; G. Logarzo; H. A. Cordo; O. R Di Iorio (coordinadores). Sociedad Entomológica Argentina ediciones. Buenos Aires.
- Penko, J. M. & D. C. Pratt., 1986-** The growth and survival of early instar of *Bellura obliqua* (Lepidoptera: Noctuidae) on *Typha latifolia* and *Typha angustifolia*. Great Lakes Entomologist, 19: 35-42.
- Phillips, E. 2001-** Mariposas nocturnas acuáticas: Crambidae: Nymphulinae. INBIO, Costa Rica. (Mayo 2016, http://www.inbio.ac.cr/papers/mariposas_nocturnas/index.html)
- Roback, S. S. 1966-** The Catherwood foundation Peruvian-Amazon expedition 10. Aquatic Lepidoptera (Pyralidae, Nymphulinae). Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 225-233.
- Romero, V. F., & F. Navarro. 2009-** Lepidóptera. En: Dominguez & Fernández (eds) Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos (Primera ed.). San Miguel de Tucumán-Argentina: Fundación Miguel Lillo. 309-340.

- Sands, D. P. A., & R. C. Kassulke. 1983-** *Acigona infusellus* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae), an agent for biological control of waterhyacinth (*Eichhhornia crassipes*) in Australia. Bull. Entomol. Res. 73: 635:632pp
- Sattler, W. 1961-** Ein in de mertamorphoseestadden aquatisches polyrheobiontes lepidopter (Elophila, Pyralidae) aus de Tumucumaque - Bergland (Brasilianisch, Guayana) Bol. Mus. Par. 36: 1-11.
- Scoble, M. J., 1995-** The Lepidoptera: Form, Function and Divesity. Natural History Museum Publications. Oxford University Press, Oxford. 404 pp.
- Serrano Cervantes, L. & A. Zepeda Aguilar. 2010** -Guía ilustrada para el estudio ecológico y taxonómico de los insectos acuáticos inmaduros del orden Lepidoptera en El Salvador. *En: Springer, M. & J.M Sermeño Chicas* (eds). Formulación de una guía metodológica estandarizada para determinar la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando insectos acuáticos. Editorial Universitaria (UES), San Salvador, El Salvador.
- Silveira-Guido, A. 1965-** Natural enemies of weed plants. Final report on PL-480. Project S9-CR1 (Jan 1962 to 15 Nov. 1965). (Reporte no publicado). Universidad de la Republica, Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.
- Solis, M. A. 2007-** Phylogenetic Studies and Modern Classification of the Pyraloidea (Lepidoptera). Revista Colombiana de Entomologia, 33(1): 1-9.
- Stehr, F. W. 1987-** Cap. 26 Order Lepidoptera. *En: IMMATURE INSECTS*, Volume 1, Kendall-Hunt, Dubuque, Iowa. 754 pp. Quarto.
- Tuskes, P. M. 1977-** Observations on the biology of *Parargryactis confusalis* an acuatic Pyralid (Lepidoptera: Pyralidae). Can. Ent. 109: 695-699.
- Watson, A. & D. T. Goodger. 1986-** Catalogue of the Neotropical Tiger-moths. Occasional Papers on Systematic Entomology 1:1-71
- Welch, P. S. 1922-** The respiratory mechanism in certain aquatic Lepidoptera. Transactions of the American Microscopical Society. 41: 29-50.

Wolfram M & S. Wolfgang. 2008- Global Diversity of butterflies (Lepidoptera) in freshwater.
Freshwater Animal Diversity Assessment. *Hydrobiologia*. 595: 521-528.