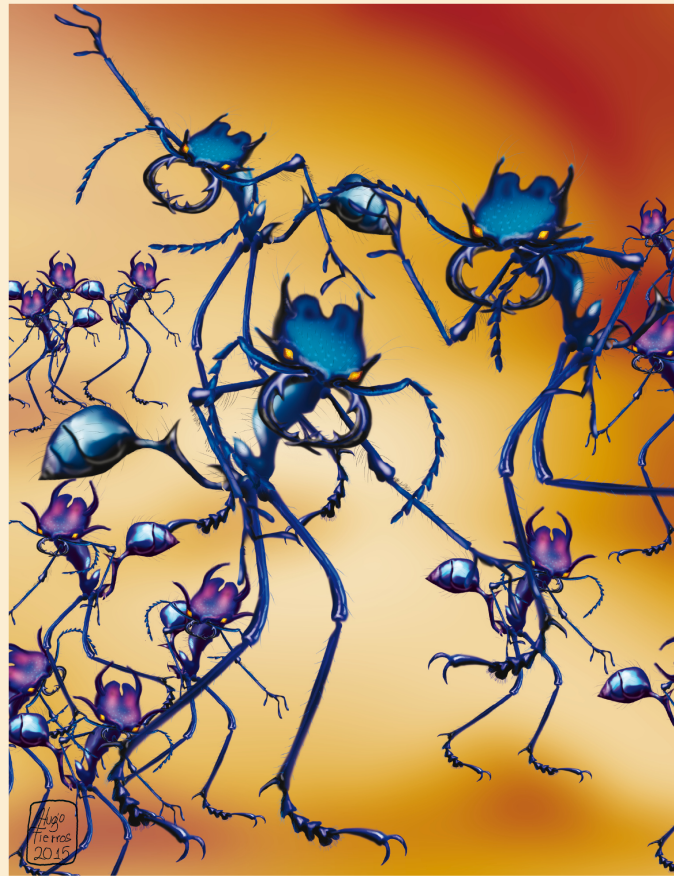


ISSN 1405-4094 (edición impresa)
ISSN 2007-9133 (edición online)

DUGESIANA



Junio 2015

Volumen 22

Número 1

DEPARTAMENTO
DE BOTÁNICA Y
ZOOLOGÍA

Disponible en línea
<http://dugesiana.cucba.udg.mx>

Dugesiana, Año 22, No. 1, Enero-Junio 2015, es una publicación Semestral, editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Centro de Estudios en Zoología, por el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ramón Padilla Sánchez # 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco, Tel. 37771150 ext. 33218, <http://dugesiana.cucba.udg.mx>, glenusmx@gmail.com. Editor responsable: José Luis Navarrete Heredia. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2009-062310115100-203, ISSN: 2007-9133, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Coordinación de Tecnologías para el Aprendizaje, Unidad Multimedia Instruccional, M.B.A. Oscar Carbajal Mariscal. Fecha de la última modificación 30 de Junio 2015, con un tiraje de un ejemplar.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

Primer registro de ácaros acuáticos (Acari: Hydrachnidia) del estado de Querétaro, México

First records of water mites (Acari: Hydrachnidia) from Queretaro, Mexico

Tom Goldschmidt¹, Marcia M. Ramírez-Sánchez², Adriana Pedroza-Ramos³, Axel E. Rico-Sánchez⁴, Margarita P. Ojeda⁵, Ricardo Miguel Pérez-Munguía⁶, Mabel Pimiento-Ortega⁷, Ana L. Carlos-Delgado⁵, Salvador Durán-Suárez⁶

¹Zoologische Staatssammlung, Munich, Alemania tomgoldschmidt@web.de; ²Laboratorio de Acarología “Anita Hoffmann”, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México ramirezsanchezmarciam@gmail.com; ³Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos (UDES), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) adrixipe@gmail.com; ⁴Laboratorio de Bioconservación y manejo, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN. Prol. de Carpio y Plan de Ayala S/N, Col. Santo Tomás, México 11340. México, D.F. axelskx@gmail.com; ⁵Colección Nacional de Ácaros (CNAC), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México margarita.ojeda@st.ib.unam.mx; anli_cdel@hotmail.com; ⁶Laboratorio de Entomología “Sócrates Cisneros Paz”. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo pmunguiaricardo@gmail.com, ironnqueen@gmail.com; ⁷Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC mabelpimi@hotmail.com.

RESUMEN

La fauna de ácaros acuáticos (Acari: Hydrachnidia) de México con 258 especies registradas, es una de las mejor conocidas respecto al resto de Latinoamérica. Sin embargo, dicho conocimiento es heterogéneo: dada la complejidad geológica, climática y biogeográfica del país, algunas regiones han sido mejor exploradas que otras, tal es el caso del sureste de México y la Costa del Golfo, a diferencia de la región Centro-Norte, para la cual prácticamente no existen datos. Durante el curso de ácaros acuáticos, impartido como actividad previa al Segundo Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados de Agua Dulce, celebrado en la ciudad de Querétaro, se muestreó en el Río Arroyo La Barranca (conocido como Río Escanela), en la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Querétaro. En total se obtuvieron 112 individuos pertenecientes a los géneros *Hydrodroma*, *Protzia*, *Sperchon*, *Torrenticola*, *Atractides*, *Corticacarus*, *Mideopsis*, *Aturus*, *Woolastookia* y *Axonopsis*, representando a siete familias de ácaros acuáticos. Los ejemplares recolectados constituyen los primeros registros de Hydrachnidia para el estado de Querétaro y el primer registro del género *Protzia* para México. Nuestros resultados, a pesar de que la recolecta tenía únicamente fines docentes, indican una clara separación de la fauna de los diferentes microambientes y exponen la diversidad potencial de ácaros acuáticos que aún no se describe o registra en ésta y otras regiones de México.

PALABRAS CLAVE: Hydrachnidia, ácaros acuáticos, México, Sierra Gorda, diversidad, microhábitats.

ABSTRACT

With 258 reported species, the Mexican water mite fauna is one of the better known within Latin America. With respect to the geological, climatic and biogeographic complexity of the Country, this knowledge is not homogeneous – some regions, especially at South-East, including the Gulf coast, are much better investigated than others, like the central-north, where nearly no data are available. During a water mite course (taking place as pre-congress activity of the Second Latin-American Congress on Freshwater Invertebrates in Querétaro) we sampled in the Río Arroyo La Barranca (known as Río Escanela) in the Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Querétaro. In total we collected 112 water mite specimens of ten genera – *Hydrodroma*, *Protzia*, *Sperchon*, *Torrenticola*, *Atractides*, *Corticacarus*, *Mideopsis*, *Aturus*, *Woolastookia* and *Axonopsis* – in seven families. These specimens represent the first records of Hydrachnidia for the Querétaro State. The finding of *Protzia* is the first record of this genus in Mexico. In spite of the rather small number of water mites collected, a clear separation of the fauna in different microhabitats was found and these findings are indicative for the potential and so far undescribed diversity of this, as well as other regions in Mexico.

KEY WORDS: Hydrachnidia, water mites, Mexico, Sierra Gorda, diversity, microhabitats.

El rápido deterioro de los cuerpos de agua dulce en América Latina, aunado al conocimiento parcial de algunos grupos de invertebrados como los ácaros acuáticos (Acari: Hydrachnidia), constituyen un problema serio. En el Neotrópico conocemos un poco más de 1300 especies de ácaros acuáticos en 164 géneros en total, pero se calcula que pueden existir aproximadamente 5500 especies en esta región (Di Sabatino et al. 2008, Goldschmidt 2002). La fauna de ácaros acuáticos de México es una de las mejor conocidas de Latinoamérica con un total de 258 especies registradas hasta el momento, y considerando que en países como Nicaragua y Jamaica no se conoce nada (Goldschmidt 2002, G. Rivas & C. Cramer com. pers.). Sin embargo, el conocimiento de los ácaros acuáticos de México es heterogéneo, es decir, hay

algunas regiones del país mejor estudiadas que otras. Por ejemplo, para el Estado de México y los estados de la Costa del Golfo se tienen numerosos registros de ácaros acuáticos, mientras que para gran parte del Centro-Norte del país no existen datos, tal es el caso del estado de Querétaro (G. Rivas & C. Cramer com. pers.).

La biogeografía de México es muy compleja, dado que es resultado de diferentes factores como ser una zona de transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, la gran diversidad geológica y climática en las diferentes cuencas del país, así como la ocurrencia de diferentes eventos de dispersión y vicarianza (Morrone 2005). Esta variedad genera una enorme riqueza de taxa y un número no determinado de endemismos, y hace que México sea considerado el segundo en el mundo

respecto al número de ecosistemas y el cuarto en el número total de especies descritas, con alrededor de 200 mil, lo que constituye del 10 a 12% de la biodiversidad mundial (SEMARNAT 2005). Esta biodiversidad y complejidad incluye también a los ambientes acuáticos, de lo que se que hasta ahora se conoce solamente una fracción pequeña.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el Curso Pre-congreso de ácaros acuáticos, del Segundo Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados de Agua Dulce, celebrado en la ciudad de Querétaro en Abril de 2014, se realizaron recolectas en el Río Arroyo La Barranca (21°13'17.3"N, 99°34'58.5"W), también conocido como Río

Escanela, en la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Querétaro. El sitio se encuentra unos quinientos metros arriba de la localidad de Escanelilla, Municipio de Pinal de Amoles, a 1215 m snm, (Fig. 1). Para la recolecta se siguió la técnica descrita por Goldschmidt (2007b). Las recolectas se realizaron separando los microhábitats principales: poza, rápidos, cobertura de musgos en las piedras en la corriente y la zona higrópétrica.

Este sitio está ubicado en la zona limítrofe entre la región Neártica y la Neotropical (Goldschmidt 2007a); el área puede considerarse dentro de la zona de transición mexicana y está rodeada por la Sierra Madre Oriental y la Faja Volcánica Transmexicana (Morrone 2014). La geología de la zona del río Escanela se caracteriza por la presencia de caliza, debido a lo que el sedimento (piedras de diferentes tamaños en los rápidos, especialmente rocas y hojarasca en la poza, y rocas cubiertas de musgo en el pequeño afluente muestreado) está saturado por el depósito de cal. Probablemente dicha colmatación reduce la diversidad y abundancia de ácaros acuáticos, ya que la presencia de sedimento accesible y bien oxigenado es esencial para el desarrollo de los huevos y las ninfas de varias especies (Cicolani & Di Sabatino 1990, Di Sabatino et al. 2000). No se obtuvieron los datos fisicoquímicos durante la recolecta, pero dado que en el mismo sitio de muestreo se realizan recolectas con fines de biomonitorio, se obtuvieron datos que pueden ser extrapolados al momento del muestreo (Cuadro 1). Estos datos fueron tomados por el grupo de monitoreo participativo formado por personas de la comunidad, miembros de la Universidad Autónoma de Querétaro y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Aunque existen solamente datos de una medida única, pueden servir para una caracterización general del sitio.

En la siguiente sección, se presenta la distribución de los géneros de ácaros acuáticos encontrados en este estudio, tanto para América Latina en general por país, como por estado para México. También se incluyen algunos datos ecológicos y comentarios sobre el estado actual de su conocimiento. Se presenta los géneros en el orden filogenético según K.O. Viets (1987).

Cuadro 1. Datos fisicoquímicos del Río Arroyo La Barranca (conocido como Río Escanela), tomados río arriba de la localidad de Escanelilla el 12 de mayo 2014.

| temperatura | conductividad | pH | TDS | salinidad | oxígeno disuelto |
|-------------|---------------|-----|-----|-----------|--------------------|
| 20.7 °C | 273 µS/cm | 8.7 | 137 | 0.13 | 102 % 7.95 mg/l |

RESULTADOS

Considerando que el muestreo se realizó en primer lugar con fines docentes, para explicar la metodología de recolecta y obtener algunos especímenes para practicar los métodos de montaje y identificación, la diversidad de ácaros acuáticos encontrada resultó considerable. En total se recolectaron 112 individuos pertenecientes a siete familias y diez géneros (Fig. 2; Cuadro 2).

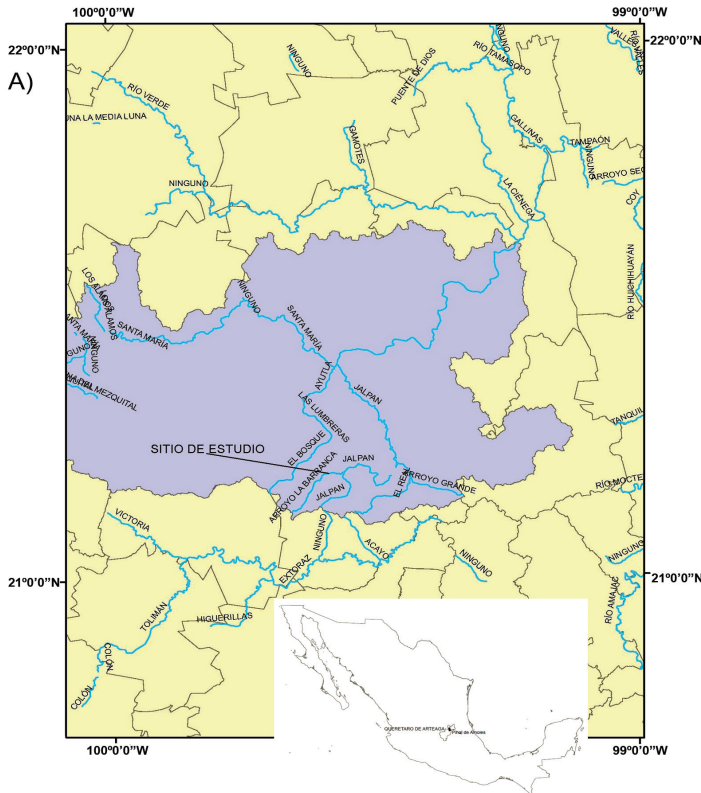


Figura 1. A) Ubicación del sitio de estudio dentro de la subcuenca Río Santa María Bajo en el municipio de Pinal de Amoles del estado de Querétaro de Arteaga, México. B) Río Escanela, pocos metros corriente abajo del sitio de recolecta, 3.IV.2014.

Cuadro 2. Lista de géneros por familia y número de ejemplares por género encontrados en los microhábitats definidos en el sitio de recolecta.

| Microhábitat / Taxa | Poza | Musgo | Rápidos | Zona higropétrica |
|--|--------|--------|---------|-------------------|
| Hydrodromidae <i>Hydrodroma</i> | 1 | | | |
| Hydryphantidae <i>Protzia</i> | | | 2 | 3 |
| Sperchontidae <i>Sperchon</i> | | 31 | 31 | |
| Torrenticolidae <i>Torrenticola</i> | 1 | 8 | 14 | |
| Hygrobatidae <i>Atractides</i> <i>Corticacarus</i> | 1 | 4 1 | 1 | |
| Mideopsidae <i>Mideopsis</i> | 10 | | | |
| Aturidae Aturinae <i>Aturus</i> | | 1 | | |
| Axonopsinae <i>Woolastookia</i> <i>Axonopsis</i> | 2 1 | | | |
| Abundancia Relativa (%) | 14.3 | 40.2 | 42.9 | 2.7 |

Caracterización ecológica y biogeográfica de los géneros*Hydrodroma* Koch, 1837

Distribución: cosmopolita, excepto Antártida; seis especies (más cinco subespecies) registradas en América del Sur (Cook 1980, Fernández *et al.* 2009, Rosso de Ferradás & Fernández 2005, Viets, K.O. 1987) y cuatro especies en Mesoamérica (Cook 1980, Lundblad 1935, Marshall 1927a, b, Wiles 2005), incluyendo tres especies en México: *H. clavipes* (Chiapas, Oaxaca, San Luis Potosí, Veracruz), *H. despiciens* (Yucatán), y *H. peregrina* (Campeche, Guanajuato, Tabasco) (Cook 1980, Marshall 1936).

Ecología: en general, las especies que presentan sedas natatorias en las patas se encuentran en hábitats lénticos o en tramos remansados de hábitats lénticos; las especies sin sedas natatorias (especialmente de distribución tropical) se encuentran en zonas de corriente (Di Sabatino *et al.* 2010).

Comentarios: Las especies neotropicales del género *Hydrodroma* requieren una revisión taxonómica a profundidad, dado que la mayoría se encuentran clasificadas como "*H. despiciens*" que, en consecuencia, se considera una especie cosmopolita (Cook 1980).

Protzia Piersig, 1896

Distribución: predominante en el hemisferio norte ("laurasiano") (Smith *et al.* 2001), una especie Sudamericana (Ecuador), dos especies de Costa Rica (Goldschmidt & Gerecke 2003), y cinco de América del Norte (Viets, K.O. 1987). Constituye el primer registro del género para México.

Ecología: hábitats lénticos, las especies neotropicales se encuentran especialmente en arroyos y ríos montañosos con corriente fuerte; un individuo fue recolectado en un manantial

(reocreno) (Goldschmidt & Gerecke 2003).

Sperchon Kramer, 1877

Distribución: cosmopolita excepto Australia y Antártida, predominantemente laurasiano (Smith *et al.* 2001); hasta ahora se conocen nueve especies en América Latina, de las cuales seis se encuentran en México (Cook 1980, Cramer 1988, Otero-Colina 1987); tres de éstas últimas también se distribuyen en otros países latinoamericanos: *S. neotropicus* (Coahuila, Oaxaca, Veracruz y Argentina), *S. gledhilli* (Guerrero, Estado de México, Oaxaca, Veracruz y Guatemala), y *S. mexicanus* (Estado de México y Honduras). *S. glandulosus* (Estado de México) tiene una distribución Holártica y *S. oaxacensis* y *S. pontifex* (Oaxaca) hasta ahora se conocen exclusivamente de México.

Ecología: ambientes lénticos de América del Norte y Europa, también se ha registrado en manantiales y ambientes lénticos (Di Sabatino *et al.* 2010, Smith *et al.* 2001).

Torrenticola Piersig, 1896

Distribución: cosmopolita excepto Australia y Antártida; con mayor diversidad y abundancia en los trópicos y las zonas templadas del norte (el patrón de diversidad conocido hasta el momento en el Nuevo Mundo, indica un origen septentrional (Goldschmidt 2007b)). Hay 57 especies registradas para América Latina (Cook 1980, Fernández 1991, Fernández *et al.* 2009, Goldschmidt 2007b, Lundblad 1953, Wiles 2005), de las cuales siete se encuentran en México, aunque se puede esperar una diversidad mucho más alta (Cook 1980, Cramer 1988, Otero-Colina 1988): *T. rala* (Chiapas, Guerrero, Oaxaca), *T. obliquipalpis* (Estado de México), *T. keesdavidsi* (Estado de México), *T. carlbaderi* (Estado de México), *T. esbelta* (Estado de México), *T. kurtvietsi* (Estado de México) y *T. gennada* (Tabasco). Se han registrado doce especies de Guatemala (Böttger 1980, 1984, Viets, K.O. 1977a, c), y 42 de Costa Rica (Cook 1980, Goldschmidt 2007b).

Ecología: hábitats lénticos, con una dominancia muy alta en arroyos y manantiales de montaña en América Central (Goldschmidt 2007b).

Atractides Koch, 1837

Distribución: cosmopolita excepto Australia y Antártida; laurasiano (Smith *et al.* 2001); 33 especies registradas en América Latina (Böttger 1980, Cook 1980, Fernández *et al.* 2009, Lundblad 1930, 1941c, 1953, Orghidan *et al.* 1977, 1981, Orghidan & Gruia 1980, 1983, Viets, K.O. 1977a, c, Wiles 2005), 15 de ellas en México (Cook 1980, Cramer 1988, Otero-Colina 1987): *A. bassolsae* (Oaxaca), *A. blazonus* (Oaxaca y Estado de México), *A. crassitarsis* (Guerrero), *A. guatemaltecus* (Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Estado de México), *A. imitatus* (Oaxaca), *A. mexicanus* (Chiapas y Oaxaca), *A. neolongitarsus* (Coahuila), *A. prasadi* (Chiapas), *A. tanutus* (Estado de México), *A. tolas* (Chiapas), *A. toldomus* (Coahuila), *A. travanus* (Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Veracruz), *A. tucabus* (Chiapas, Moleros y Veracruz), *A. wevamus* (Nayarit), y *A. zempoalus* (Estado de México).

Ecología: hábitats lénticos y lénticos (incluso manantiales, y ambientes intersticiales) (Smith *et al.* 2001).

Corticacarus Lundblad, 1936

Distribución: Neotropicos y Australia, con la mayoría de especies en América del Sur, unas pocas especies llegando hasta los Estados Unidos, origen en Gondwana (Smith et al. 2001); 60 especies en América Latina (Besch 1964, 1965, Böttger 1980, Cook 1980, 1988, Dejoux 1992, Fernández et al. 2009, Lundblad 1941a, b, c, 1953, Motas & Tanasachi 1960, Pesiç et al. 2010, Rosso de Ferradás 1984, 1990, Schwoerbel 1986, Viets, K. 1955, Viets, K.O. 1967, 1976, 1977a, b, c, Wiles 2005), cinco de ellas en México (Cook 1980, Cramer 1988, Cramer & Cook 1998): *C. kurtvietsi* (Veracruz), *C. memobus* (Chiapas y Veracruz), *C. mexicanus* (Chiapas, Guerrero y Oaxaca), *C. novum* (Veracruz) y *C. similis* (Guerrero).

Ecología: hábitats lóticos (Smith et al. 2001).

Comentarios: por el número de acetábulos, el espécimen que hemos encontrado seguramente pertenece a una especie nueva del subgénero *Polycorticacarellus* Lundblad, 1953. Este subgénero es exclusivamente Neotropical y está representado por seis especies: una de Argentina (Cook 1980), una de Colombia (Lundblad 1953), una de San Vicente y las Granadinas (Antillas) (Viets, K.O. 1976), y tres de México (Cook 1980).

Mideopsis Neumann, 1880

Distribución: Principalmente holártica aunque llega hasta América del Sur; laurasiático (Smith et al. 2001); 39 especies en América Latina (Besseling 1949, Böttger 1980, Camacho et al. 1997, Cook 1980, 1988, Lundblad 1941a, c, 1944, Marshall 1927a, b, Nordenskiöld 1904, Rosso de Ferradás 1987, Rosso de Ferradás & Böttger 1997, Viets, K. 1935, 1954, 1959, Viets, K.O. 1977a, c, Wiles 2005), ocho registradas para México (Cook 1980, Marshall 1936, Otero-Collina 1988): *M. beta* (Chiapas), *M. canzolla* (Guerrero), *M. cartesa* (Nayarit, Veracruz y Estado de México), *M. gennada* (Chiapas), *M. magna* (Morelos y Puebla), *M. mexicana* (Estado de México), *M. nobilis* (Tabasco y Quintana Roo) y *M. orbicularis* (Yucatán).

Ecología: hábitats lóticos, también de manantiales, ambientes intersticiales y pozas (Smith et al. 2001).

Aturus Kramer, 1875

Distribución: laurasiático (con una amplia distribución holártica), llegando al sur hasta Chile (Cook 1988), pero con una diversidad muy reducida, de las diez especies neotropicales una se encuentra en Chile (Cook 1988), una en Brasil (Lundblad 1941c), otra en Colombia (Lundblad 1953) y Guatemala (Böttger 1980, Viets, K.O. 1977a, c), y las siete restantes en México: todas descritas del Estado de México (Cook 1980, Cramer 1991, 1992): *A. mexicanus*, *A. matlazinca*, *A. catoantoni*, *A. primitivus*, *A. guillecramereri*, *A. celiagemkesae*, *A. oxtotilpanensis*.

Ecología: hábitats lóticos, manantiales, ambientes intersticiales y pozas (Smith et al. 2001).

Comentarios: el individuo que hemos encontrado muy probable pertenece a una especie nueva, similar a *A. celiagemkesae* Cramer, 1992 pero sedas más largas y en mayor número en la pata IV y el dorso.

Woolastookia Habeeb, 1954

Distribución: laurasiático (América del Norte y México, Europa, Asia) (Cook 1974, Smith et al. 2001); una especie en Guatemala (Böttger 1980, Viets, K.O. 1977a) y México (Cook 1980): *W. gretae* (Nayarit).

Ecología: hábitats lóticos y lénticos.

Comentario: los individuos que hemos encontrado cf. pertenecen a la especie *W. gretae* K.O. Viets, 1978, ya registrada en México y Guatemala (Cook 1980, Viets, K.O. 1977a).

Axonopsis Piersig, 1893

Distribución: laurasiático (América del Norte y América Central en los Andes llegando al sur hasta Argentina, Europa, Asia, Oeste de África) (Cook 1974, 1980, Smith et al. 2001); 17 especies neotropicales en total (Böttger 1980, Camacho et al. 1997, Cook 1980, Lundblad 1953, Orghidan et al. 1977, 1981, Viets, K.O. 1977a, c), cinco de ellas en México (Cook 1980): *A. cemoba* (Veracruz), *A. cerucha* (Nayarit, San Luis Potosí y Veracruz), *A. columbicola* (Chiapas, Nayarit, Oaxaca y Puebla), *A. mesoamericana* (Chiapas y Veracruz) y *A. trocala* (Chiapas y Nayarit).

Ecología: hábitats lóticos y lénticos

DISCUSIÓN

Encontramos una clara separación de la fauna de los diferentes microhábitats a pesar de que el esfuerzo de colecta fue mínimo y de que el material estudiado no es abundante. Algunos géneros (aunque unos representados solamente por un individuo) se encontraron exclusivamente en la poza, y precisamente son los géneros especializados en hábitats lénticos: *Hydrodroma*, *Mideopsis*, *Woolastookia* y *Axonopsis*. Por el contrario, recolectamos varios géneros (representados por un mayor número de individuos) típicos de hábitats lóticos: *Sperchon*, *Torrenticola*, *Corticacarus* y *Aturus*. También es notable, que en los dos microhábitats lóticos (rápidos con rocas de varios tamaños y cobertura de musgo sobre rocas grandes) encontramos faunas muy similares (Cuadro 2). El hábitat más particular muestreado en este estudio fue la zona higropétrica o la zona de salpicadura, donde encontramos al género *Protzia*, que también apareció en las muestras de los rápidos y que representa un registro nuevo para México.

La fauna de ácaros acuáticos recolectada es una mezcla de elementos de influencia predominantemente Neártica (representada por géneros como *Protzia*, *Mideopsis* y *Woolastookia*) y Neotropical, aunque menos representado (el elemento Neotropical más característico está dado por *Corticacarus*, principalmente con el subgénero *Polycorticacarellus*). Esto refleja muy bien la posición biogeográfica del área. Los géneros *Axonopsis* y *Aturus* también muestran una distribución predominante laurasiática, pero algunas especies llegan hasta América del Sur. Los géneros *Sperchon*, el más abundante en este muestreo, y *Atractides*, tienen una distribución mundial, pero con afinidad laurasiática. Por otra parte el género *Torrenticola*, el segundo más abundante en nuestros resultados, se distribuye tanto en zonas templadas del norte como en los trópicos.

Con este primer registro de diez géneros Querétaro ya queda en una posición delantera en cuanto a la diversidad – a nivel de

géneros – de ácaros acuáticos: según los datos publicados, de siete estados se conoce más géneros: Estado de México (34 genera), Chiapas (33), Veracruz (28), Oaxaca (27), Guerrero (18), Tabasco (18), Nayarit (17). Sin embargo de once estados se conoce menos: Yucatán (9 genera), San Luis Potosí (8), Campeche (7), Puebla (7), Molero (6), Quintana Roo (5), Guanajuato (5), Tamaulipas (3), Coahuila (2), Colima (2), Distrito Federal (2).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos a los organizadores del Segundo Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados de Agua Dulce, especialmente al Prof. Raúl Pineda López (Universidad Autónoma de Querétaro), Ricardo Pérez Munguía (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo), Perla Edith Alonso (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua), Alonso Ramírez (Universidad de Puerto Rico) y Monika Springer (Universidad de Costa Rica) por facilitar la realización del curso de ácaros acuáticos enmarcado en el Congreso e invitar a Tom Goldschmidt. Agradecemos también a Claudia Saray Ramos (Maestría en Gestión Integrada de Cuencas) del Comité Organizador Local por su gran ayuda en la organización del curso y la excursión al Río Escanela y por facilitarnos los datos fisicoquímicos. Y damos muchas gracias a la Dra. Gabriela Castaño-Meneses y Dr. José Luis Navarrete-Heredia por su gran paciencia y su ayuda en el acabado de esta publicación.

LITERATURA CITADA

- Besch, W. 1964. Systematik und Verbreitung der südamerikanischen rheophilen Hydrachnelliden. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 3 (2): 77-194.
- Besch, W. 1965. Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) aus dem Amazonasgebiet I. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 4 (3): 174-179.
- Besseling, A.J. 1949. Watermijten uit Suriname. *Tijdschrift voor Entomologie*, (91): 159-179.
- Böttger, K. 1980. Qualitative und quantitative Benthonstudien an Bergbächen in Guatemala (Zentralamerika) unter besonderer Berücksichtigung der Hydrachnellae (Acari). *Archiv für Hydrobiologie*, 88 (1): 96-119.
- Böttger, K. 1984. Einige ökologische Beobachtungen am Nekton und Benthon guatemalteckischer Bergbäche (Mittelamerika), unter besonderer Berücksichtigung des temporären Río Cuxjá. *Amazoniana*, 8 (4): 475-496.
- Camacho, A.I., E. Bello & A. Garcia-Valdecasas. 1997. Los invertebrados de agua dulce de la Isla de Coiba (Panamá). (pp. 127-153) In: S. Castroviejo (Ed.). Flora y fauna del Parque Nacional de Coiba (Panamá). Inventario preliminar, Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), Serviprint, Madrid.
- Cicolani, B. & A. Di Sabatino. 1990. Recherches faunistiques et écologiques sur les Hydracariens de l'Apennin (Italie). Le genre *Torrenticola* Piersig (Acari, Actinedida, Torrenticolidae). *Annales de Limnologie*, 26 (2-3): 153-176.
- Cook, D.R. 1974. Water mite genera and subgenera. *Memoirs of the American Entomological Institute*, (21): 1-860.
- Cook, D.R. 1980. Studies on Neotropical water mites. *Memoirs of the American Entomological Institute*, (31): 1-645.
- Cook, D.R. 1988. Water mites from Chile. *Memoirs of the American Entomological Institute*, (42): 1-356.
- Cramer, C. 1988. Ácaros dulceacuícolas (Acarida: Prostigmata) del Arroyo Peña Blanca en San Francisco Oxtotilpan, México. Tesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Cramer, C. 1991. Estudios sobre hidracáridos mexicanos. Especies nuevas de la familia Aturidae. Parte I. *Folia Entomológica Mexicana*, (82): 173-186.
- Cramer, C. 1992. Estudios sobre hidracáridos mexicanos. Especies nuevas de la familia Aturidae. Parte II (*Aturus*, *Stygalbiella*). *Folia Entomológica Mexicana*, (84): 113-129.
- Cramer, C. & D.R. Cook. 1998. Description of a new subgenus and species of *Recifella* Viets and a new species of *Corticacarus* (Acari, Hydrachnidia) from Mexico. *International Journal of Acarology*, 24 (2): 131-136.
- Dejoux, C. 1992. The Hydracarina. (pp. 357-364). In: Dejoux, C. & A. Iltis (Eds.). Lake Titicaca. Kluwer Academic Publishers.
- Di Sabatino, A., R. Gerecke & P. Martin. 2000. The biology and ecology of lotic water mites (Hydrachnidia). *Freshwater Biology*, (44): 47-62.
- Di Sabatino, A., R. Gerecke, H. Smit, T. Goldschmidt, N. Matsumoto & B. Cicolani. 2008. Global diversity of water mites (Hydrachnidia, Acari, Arachnida). In: E.V. Balian, C. Lévêque, H. Segers & K. Martens (Eds.). Freshwaters Animal Diversity Assessment. *Hydrobiologia*, (595): 303-315.
- Di Sabatino, A., R. Gerecke, T. Gledhill & H. Smit. 2010. Chelicerata: Acari II. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 7/2-2. Heidelberg (Spektrum).
- Fernández, H.R. 1991. Composición y estructura de la taxocenosis de hidracaros reobentónicos en dos arroyos de la Sierra de San Javier, Tucuman. *Biología Acuática*, 15 (2): 218-219.
- Fernández, H.R.; C.V. Basualdo, B.G. Rocabado, B. Rosso de Ferradás, & O. Fossati. 2009. Richness and diversity of water mite species at local and regional scale in subtropical Yungas (South America). (pp. 1-14). In: T. Riley (Ed.). Advances in Environmental Research, A. Nova Science Publishers, Inc.
- Goldschmidt, T. 2002. The Biodiversity of Neotropical Water Mites. (pp. 91-99). In: R. Bernini, F. Nannelli, G. Nuzzaci & E. de Lillo (Eds.). Acarid Phylogeny and Evolution: Adaptation in Mites and Ticks. Proceedings of the 4th Symposium of the EURAAC 24-29 July 2000, Siena, Italy. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London.
- Goldschmidt, T. 2007a. Zoogeographical relationships of Central American Water Mites. (pp. 83-95). In: J.B. Morales-Malacara, V. Behan-Pelletier, E. Ueckermann, T.M. Pérez, E.G. Estrada-Venegas & M. Badii (Eds.). Acarology XI: Proceedings of the International Congress 8-13 September 2002, Mérida, Yucatán, México. Instituto de Biología y Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Sociedad Latinoamericana de Acarología. México, D. F.
- Goldschmidt, T. 2007b. Studies on Latin American water mites of the genus *Torrenticola* Piersig, 1896 (Torrenticolidae, Hydrachnidia, Acari). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 150 (3): 443-678.

- Goldschmidt, T. & R. Gerecke. 2003. Studies on hydryphantid water mites (Acari: Actinedida: Hydrachnidia) from Central and South America. (pp. 83-150). In: I.M. Smith (Ed.). An Acarological Tribute to David R. Cook – From Yankee Springs to Wheeny Creek. Indira Publishing House. West Bloomfield, Michigan.
- Lundblad, O. 1930. Südamerikanische Hydracarinen. Zugleich Revision einiger von E. Daday aus Paraguay beschriebenen Arten. *Zoologiska Bidrag från Uppsala*, (13): 1-86.
- Lundblad, O. 1935. An investigation of some Hispaniolan lakes. (Dr. M. Bond's Expedition). Über einige Hydracarinen aus Haiti. *Arkiv för Zoologi*, 28A (13): 1-30.
- Lundblad, O. 1941a. Weitere Wassermilben aus Brasilien und Paraguay. *Entomologisk Tidskrift*, 62 (1-2): 122-126.
- Lundblad, O. 1941b. Neue Wassermilben aus Amerika, Afrika, Asien und Australien. *Zoologischer Anzeiger*, 133 (7-8): 155-160.
- Lundblad, O. 1941c. Die Hydracarinenfauna Südbrasilien und Paraguays. Erster Teil. *Kunliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, 3. Serie 19 (7): 1-183, Taf. I-V.
- Lundblad, O. 1944. Einige neue und wenig bekannte Hydracarinen aus Südamerika. *Entomologisk Tidskrift*, 65 (3-4): 135-162.
- Lundblad, O. 1953. Die Hydracarinenfauna von Colombia. *Arkiv för Zoologi*, Serie 2 (5): 435-585.
- Marshall, R. 1927a. Collecting Water Mites in Cuba. *Transactions of the Illinois State Academy of Science*, (19): 197-199.
- Marshall, R. 1927b. Water Mites from Cuba. *Transactions of the American Microscopical Society*, 46 (1): 60-65.
- Marshall, R. 1936. Hydracarina from Yucatan. *Carnegie Institution of Washington Publication*, (457): 133-137.
- Morrone, J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Toward a synthesis of Mexican biogeography. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76 (2): 207-252.
- Morrone, J.J. 2014. Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. *Zootaxa*, (3782): 1-110.
- Motas, C. & J. Tanasachi. 1960. Sur deux Hygrobatidae (Acari) des Andes de la Patagonie. *Věstník Československé Zoologické Společnosti*, 24 (4): 346-354.
- Nordenskiöld, N. 1904. Hydrachniden aus Südamerika. *Arkiv för Zoologi*, (1): 395-397.
- Orghidan, T.N. & M. Gruia. 1980. Diagnose de trois hydrachnelles nouveaux de Cuba. *Travaux de l'institute de spéléologie "Emile Racovitza"*, (19): 143-146.
- Orghidan, T.N. & M. Gruia. 1983. Espèces nouvelles d'hydracariens de Cuba. Résultats des expéditions biospéléologiques cubano-roumaines à Cuba, (4): 181-189.
- Orghidan, T.N., M. Gruia & V. Iavorschi. 1981. Espèce nouvelles d'hydracariens de Cuba appartenant au genre *Axonopsis* Piersig. *Travaux de l'institute de spéléologie "Emile Racovitza"*, (20): 29-53.
- Orghidan, T.N., M. Gruia, M. Georgesco & N. Viña-Bayes. 1977. Sur deux Hydrachnelles souterraines nouvelles de Cuba. Résultats des expéditions biospéléologiques cubano-roumaines à Cuba, (2): 217-226.
- Otero-Colina, G. 1987. Seis nuevas especies de ácaros acuáticos (Prostigmata: Parasitengona) de los estados de Chiapas, Oaxaca y Tabasco, México. *Folia Entomológica Mexicana*, (71): 67-85.
- Otero-Colina, G. 1988. Datos originales sobre los ácaros acuáticos (Prostigmata: Parasitengona) del sureste de México. *Folia Entomológica Mexicana*, (76): 195-223.
- Pesić, V., H. Smit & T. Datry. 2010. New records of water mites (Acari: Hydrachnidia, Halacaroidea) from Patagonia (Chile). *Systematic and Applied Acarology*, (15): 151-160.
- Rosso de Ferradás, B. 1984. Hidracáridos de Copina (Dpto. Punilla, Córdoba, Arg.) (Acari, Hydrachnellae). I. Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", *Hidrobiologia*, 2 (11): 125-140.
- Rosso de Ferradás, B. 1987. Ácaros acuáticos patagónicos (Acari, Hydrachnidia). I. Embalse Exequiel Ramos Mexía (Argentina, Neuquén). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 22 (1): 25-41.
- Rosso de Ferradás, B. 1990. Acaros reófilos de las sierras de Córdoba (República Argentina) (Acari, Hydrachnidia) I. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 25 (4): 185-197.
- Rosso de Ferradás, B. & K. Böttger. 1997. Water mites from stagnant waters of Paraguay. *Amazoniana*, 14 (3/4): 177-212.
- Rosso de Ferradás, B. & H.R. Fernández. 2005. Elenco y biogeografía de los ácaros acuáticos (Acari, Parasitengona, Hydrachnidia) de Sudamérica. *Graellsia*, 61 (2): 181-224.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2005. Compendio de Estadísticas Ambientales. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. <http://www.semarnat.gob.mx>; última consulta: 23.VII.2014.
- Schwoerbel, J. 1986. Rheophile Wassermilben (Acari: Hydrachnellae) aus Chile I. Hyporheische Arten. *Archiv für Hydrobiologie*, 106 (1): 71-78.
- Smith, I.M., D.R. Cook & B. Smith. 2001. Water mites (Hydrachnidia) and other arachnids. (pp. 551-659). In: J.H. Thorp & A.P. Covich (Eds.). Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Academic Press. San Diego, San Francisco, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo.
- Viets, K. 1935. Neue brasilianische Wassermilben. *Zoologischer Anzeiger*, 112 (11/12): 273-283.
- Viets, K. 1954. Wassermilben aus dem Amazonasgebiet. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie*, 16 (1/2): 78-151, 161-247.
- Viets, K. 1955. The Percy Sladen Trust Expedition to Lake Titicaca in 1937. Hydrachnellae. *Transactions of the Linnean Society of London*, 3. Serie 1 (3): 249-274.
- Viets, K. 1959. Nachtrag zu meiner Bearbeitung der "Wassermilben aus dem Amazonasgebiet (Hydrachnellae, Acari)". *Archiv für Hydrobiologie*, 56 (1/2): 128-169.
- Viets, K.O. 1967. Über eine neue *Lundbladacarus*-Art aus Chile (Acari, Hydrachnellae). *Acarologia*, (9): 865-869.
- Viets, K.O. 1976. Über einige Wassermilben von St. Vincent, West-Indien (Acari, Hydrachnellae). *Entomologica scandinavica*, (7): 76-78.

Viets, K.O. 1977a. Neue und seltene Wassermilben (Hydrachnellae, Acari) aus Guatemala. Teil I-IV. *Acarologia*, 18 (3/4), 19 (2/3): 519-544, 668-690, 272-297, 463-483.

Viets, K.O. 1977b. Zwei neue Arten von Wassermilben (Acari, Hydrachnellae) aus Brasilien. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, (12): 253-261.

Viets, K.O. 1977c. Rheophile Wassermilben (Acari, Hydrachnellae) aus Guatemala. *International Journal of Acarology*, 3 (2): 89-98.

Viets, K.O. 1987. Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.], Acari). 2: Katalog. Sonderbände des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg, (8): 1-1012.

Wiles, P.R. 2005. First collections of water mites (Acari: Hydrachnidia) from Honduras: descriptions of six new species. *Journal of Natural History*, 39 (3): 253-263.

Recibido: 2 de diciembre 2014
Aceptado: 16 de abril 2015

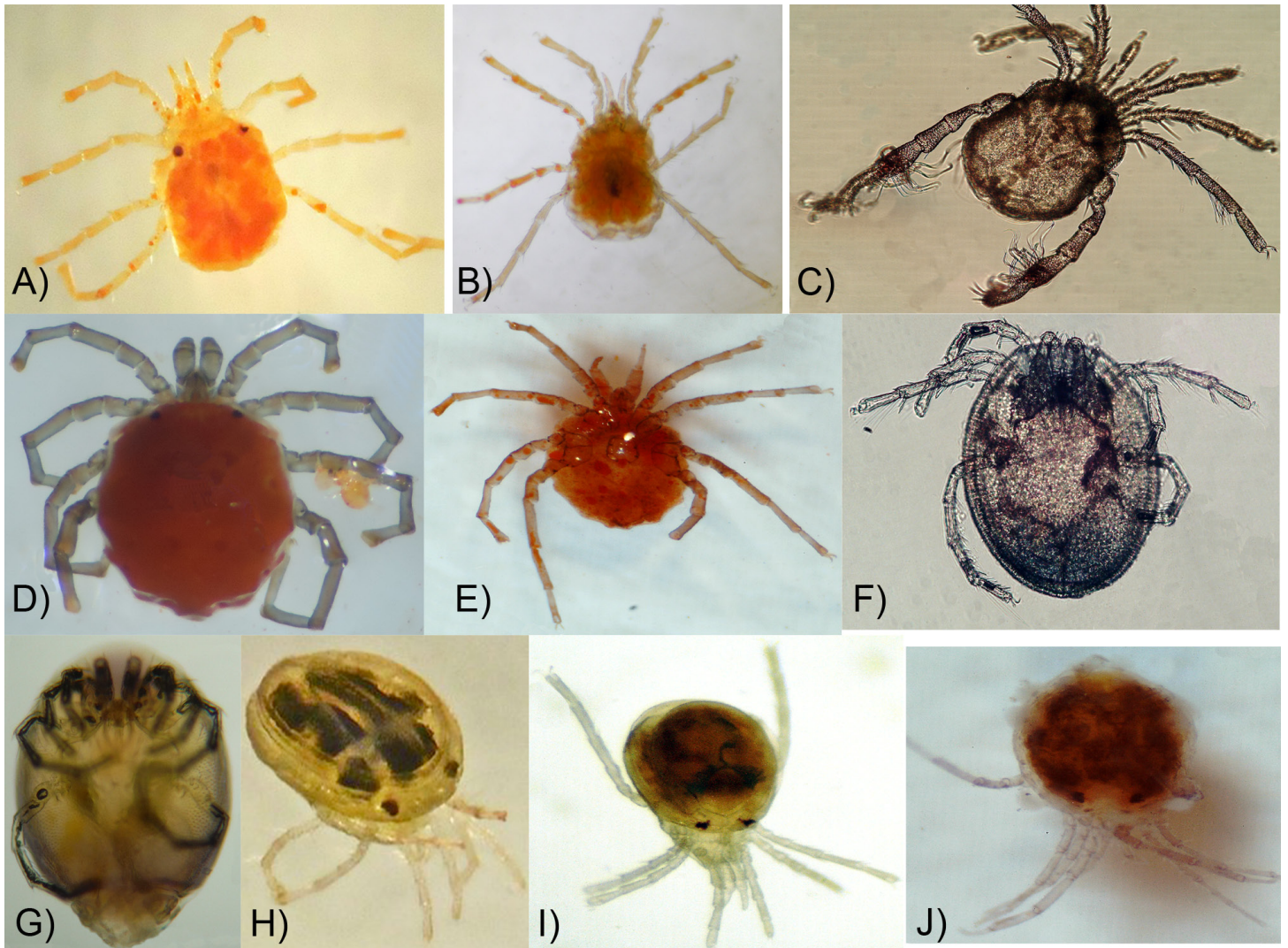


Figura 2. Ejemplares de algunos de los géneros obtenidos durante la recolecta. A) *Protzia* sp., vista dorsal; B) *Protzia* sp., vista ventral; C) *Neoaturus* sp., vista ventral; D) *Sperchon* sp., vista dorsal; E) *Sperchon* sp., vista ventral; F) *Axonopsis* sp., vista ventral; G) *Woolastookia* sp., vista ventral; H) *Mideopsis* sp., vista dorsal; I) *Torrenticola* sp., J) *Atractides* sp., vista dorsal.

