

Los ácaros acuáticos de México: estado actual de su conocimiento.

Gerardo Rivas

Anita Hoffmann

Laboratorio de Acarología. Facultad de Ciencias, UNAM.

Ciudad Universitaria, 04510 D.F.

Correo electrónico: grl@hp.fcencias.unam.mx

Palabras clave: ácaros, México

RESUMEN

Los ácaros acuáticos son un diverso y heterogéneo grupo que conforma alrededor de 6,000 especies descritas. Habitan en una amplia diversidad de hábitats dulceacuícolas, salobres y marinos. Para México han sido reportadas un total de 317 especies incluidas en 73 géneros y en 27 familias, así como 92 localidades ubicadas en 21 estados. En la actualidad, el único equipo de trabajo dedicado al estudio de este grupo taxonómico en México es el del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual se dedica desde hace 20 años al Proyecto: "Taxonomía, ecología y distribución de los ácaros acuáticos de México". A la fecha, como resultado de este proyecto, se han descrito ya 42 especies. Sin embargo, aún falta material por describir y bastantes localidades por muestrear. Los ácaros acuáticos representan una gran potencialidad de líneas de investigación en diversas áreas, como por ejemplo en el control biológico que pueden ejercer al parasitar y depredar a insectos transmisores de enfermedades para el hombre.

ABSTRACT

Currently the Water mites comprise about 6,000 species with a world wide distribution. This represents an heterogeneous and diverse group, which is found in a variety of habitats of fresh, brackish and salt waters. In Mexico, there is a record of 317 species included in 73 genera and 27 families, from 92 localities of 21 states. Actually the Water mites are studied in Mexico only by a reduced group of researchers in the Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la UNAM. They have been working on the project "Taxonomy, ecology and distribution of the Water mites of Mexico", for about 20 years and have already described 42 new species. But, there is still much to be surveyed, many new species to be described and many new localities to investigate. Water mites represent a great field of research from the biological, ecological and medical point of view. We must not forget the biological control of mosquitoes of medical importance (vectors of many pathogenic agents) by the depredation and parasitism of water mites.

INTRODUCCIÓN

Uno de los grupos más grandes de artrópodos, en cuanto a biodiversidad se refiere, está constituido por los ácaros, animales quelicerados, de tamaño muy pequeño, pero de gran importancia médica, veterinaria, agrícola, económica y ecológica. En la actualidad se han descrito alrededor de 50,000 especies, pero esta no es más que una cantidad mínima de la que realmente debe existir. Aparecieron en el Devónico y son de origen terrestre. Sin embargo, su poder de adaptación es tan grande, que a lo largo de su evolución, las diferentes especies han logrado establecerse en prácticamente todos los hábitats accesibles a la vida del planeta. Así, un gran número de ellos pertenecientes a diferentes familias de prostigmatos, se fueron adaptando en forma secundaria a la vida acuática, tanto dulceacuícola (los hidracáridos, Hydracarina o Hydrachnellae) como marina (los halácaridos o Halacaroidea) conformando en conjunto, alrededor de 6,000 especies descritas.

Se piensa que las fosas temporales de agua que se forman en las épocas de lluvia y que deben ser tan antiguas como los cuerpos permanentes de agua, jugaron un importante papel en la diversificación ancestral a esta nueva forma de vida. En dichas fosas se concentran grandes cantidades de invertebrados acuáticos y subacuáticos y es factible pensar que los ácaros depredadores que acudían a estos sitios en busca de alimento, con el tiempo se fueron acostumbrando y adaptando a la vida acuática de sus presas. Más tarde, invadieron las lagunas, los ríos, las aguas salobres y las marinas. A su vez, las larvas de ácaros que se subían al cuerpo de los insectos, siendo transportados por ellos a otros hábitats semejantes, fueron pasando del hábito depredador al parásito. En este gran conglomerado de especies de agua dulce, que no constituyen un grupo filogenético, pero sí ecológico, todas salvo pocas excepciones, poseen una larva parásita. Entre sus huéspedes se cuenta una gran diversidad de insectos acuáticos y suba-

acuáticos como efemerópteros, odonatos, hemipteros, plecópteros, coleópteros, tricópteros y una variedad de dípteros nematóceros. Son muy pocos los estudios acerca del control biológico que estos ácaros deben ejercer sobre los insectos. Pero se ha comprobado, por ejemplo, cómo disminuye la tasa de natalidad en las crías de mosquitos (culicidos y quironómidos), cuando sus hembras se encuentran profusamente parasitadas por ácaros de la familia Arrenuridae. En todos estos casos, las ninfas y los adultos son de vida libre, depredadores. Excepciones a esta regla, lo constituyen las especies de la familia Unionicolidae (Vidrine, 1985), en donde la larva no es parásita y probablemente no se alimenta, pero por su activa natación, ayuda a la dispersión de la especie. En cambio las ninfas y los adultos son los que se han vuelto parásitos, en este caso de moluscos y esponjas. Una situación diferente se presenta en especies de la familia Eylaidae, donde la larva parásita permanece sujeta al huésped después de alimentarse durante su metamorfosis, emergiendo la ninfa de la envoltura larval fija.

En el caso de los ácaros marinos de la familia Halacaridae, con alrededor de 700 especies descritas (que también pueden incluir especies de agua dulce y salobre), los casos de parasitismo son menos frecuentes y son los adultos los que los llevan a cabo. Por ejemplo la única especie de la subfamilia Enterohalacarinae se ha encontrado en el intestino de los pepinos de mar u holotúridos (equinodermos). Asimismo, ciertas especies de la subfamilia Halixodinae parasitan las branquias de los quitones (poliplacóforos) y de los nemertinos. Otras especies de la subfamilia Astacosphaginae atacan crustáceos astácidos de agua dulce.

Otro aspecto interesante es el diferente comportamiento que siguen las larvas para buscar a sus huéspedes. Las formas más primitivas han conservado la costumbre de perseguirlos como en la tierra, caminando. En estos casos, aunque nacen de huevos sumergidos, suben nadando, atraviesan la película de agua y caminan sobre su superficie; a éstas se les denomina "larvas aéreas". En cambio, las más evolucionadas se han adaptado a la vida en el agua y persiguen a sus huéspedes nadando; éstas son las "larvas

acuáticas". Todo esto implica modificaciones en su morfología y fisiología, que han ido surgiendo durante su evolución y adaptación a la vida acuática. Siendo animales de respiración aérea, han encontrado la forma de respirar bajo el agua, algunos casos conformando una red subcuticular de tráqueas comunicadas al exterior por pequeños poros, o en especies muy pequeñas respirando a través de la cutícula.

El ciclo de vida de los ácaros dulceacuícolas es igual al de sus ancestros terrestres. Consta de huevo, una larva, generalmente parásita, tres estadios ninfales: 1) la protoninfa, que es quiescente, por lo que se llama también ninfocrisálida; 2) la deutoninfa, de vida libre, depredadora y 3) la tritoninfa o imagocrisálida, también quiescente; finalmente los adultos, macho o hembra, generalmente libres y activos depredadores. Aquí también hay excepciones, como cuando el estado larval transcurre dentro del huevo o cuando la larva eclosiona, pero se transforma en ninfa sin alimentarse.

Los hábitats dulceacuícolas pueden diferenciarse en ambientes lénticos y lóticos. Los primeros están representados por las aguas calmadas de charcas, pozas, estanques, lagunas, lagos, aguas termales y aguas sulfurosas. Los segundos los constituyen las aguas rápidas de ríos, arroyos y cascadas. En los ambientes lénticos abundan los ácaros activos nadadores con largas sedas en sus patas que funcionan como remos (fig. 1). En los ambientes lóticos, los ácaros son malos nadadores, se desplazan entre la superficie de los objetos, vegetales y animales sumergidos, agarrándose con sus patas provistas de fuertes músculos. En este ambiente también viven los ácaros intersticiales que se encuentran entre el sedimento del fondo. (figs. 2 y 3).

Figura 1. *Hydrachna milaria* (Hydrachnidae), ácaro acuático de ambientes lénticos.

Figura 2. *Clathrosperchon punctatus* (Rhynchohydracaridae), ácaro acuático de ambientes lóticos.

Figura 3. *Aturus oxtoltilpanensis* (Aturidae), ácaro acuático de ambientes lóticos.

Figura 1

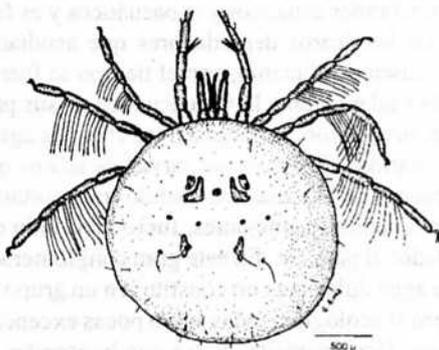


Figura 2

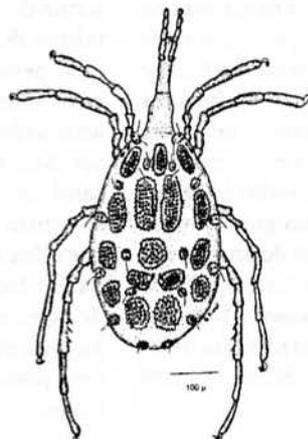
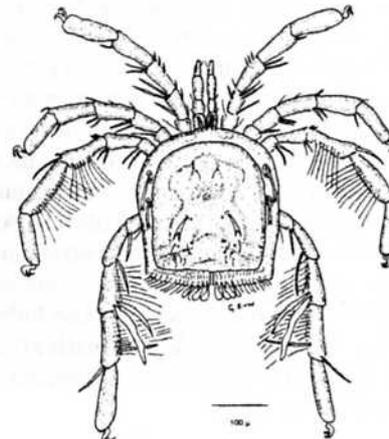


Figura 3



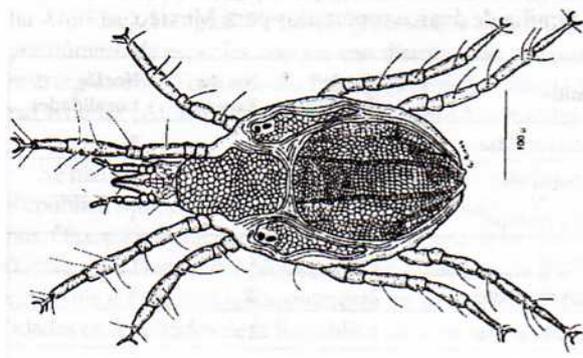


Figura 4. *Copidognathus* sp. (Halacaridae), ácaro acuático de ambientes marinos.

utilizada para la captura de insectos acuáticos, sólo que con una abertura de malla menor ya que las ninfas y algunos adultos se pueden salir por los poros de una red entomológica usual.

Para ambientes lénticos, se hace pasar la red repetidas veces por la superficie del agua previo movimiento, hasta donde sea posible y donde la profundidad del fondo lo permita. Asimismo, se pasa la red alrededor de la vegetación acuática. El contenido de la red es colocado en charolas blancas para su revisión. En ocasiones es muy recomendable pasar el contenido entre dos tamices de 1.4 y 0.250 mm respectivamente para reducir la porción de muestra. La separación es auxiliada con una lámpara de mano y una vez encontrados los ácaros, se separan por medio de un gotero y se depositan en viales o en pequeños frascos de vidrio.

También es aconsejable lavar perfectamente la vegetación acuática y revisar con cuidado tanto el agua con que se enjuagó como las hojas, tallos y ramas, ya que en muchas especies de ácaros, por ejemplo de la familia Hydrachnidae, las hembras depositan sus huevecillos por dentro de los tallos. Es recomendable también utilizar trampas de luz sumergibles para realizar colectas nocturnas. A estas trampas se les adapta una malla más fina par evitar que caigan insectos que puedan comerse a los ácaros.

Para el caso de los ambientes lóticos también es utilizada la red anteriormente mencionada, sólo que en este caso se fija en un sitio a contracorriente. El colector la sujeta firmemente colocándose del lado de la boca de la red, procurando remover con los pies las pequeñas rocas y sedimento del fondo. Esto ocasiona que los ácaros, en este caso intersticiales, se desprendan y caigan dentro de la red, por la cual se pasa de forma frecuente las manos por el copo para evitar turbulencias dentro de ésta. El contenido de la red se pasa a una bolsa de plástico transparente de aproximadamente 40 x 30 cm, con agua y se agita vigorosamente. Posteriormente el agua se regresa a la red con la materia orgánica que se decanta. Lo que queda de sedimento en la bolsa, se vuelve agitar para repetir el procedimiento por lo menos diez veces hasta que el agua con la que se lava la muestra salga casi tan transparente como la del río o arroyo. El contenido final de la muestra lavada, también es pasado entre dos tamices y colocado posteriormente en charolas blancas para la separación de los ácaros.

En todos los hábitats dulceacuícolas es de vital importancia recolectar aquellos insectos que son parasitados por las larvas de los ácaros acuáticos. Es posible obtenerlos dentro de la misma red de colecta o bien a partir de otros métodos convencionales, como pueden ser las trampas de luz. En caso de que no se desee separar en vivo el material acarológico, las muestras de sedimento y de ma-

En el hábitat marino sólo se conocen las formas bentónicas, desde la zona de mareas hasta los 6,850 m. de profundidad, asociadas inclusive a las ventilas hidrotermales. En la zona de mareas, los ácaros se encuentran en prácticamente todos los crecimientos algales y asociados a invertebrados sésiles como cirripedios, esponjas, corales, briozoarios, tubos de poliquetos y anémonas.

En México las primeras especies de ácaros acuáticos (una de *Eylais* y otra de *Limnesia*) fueron descritas de Guanajuato en 1930, por el destacado naturalista Alfredo Dugés. Más tarde, varios científicos extranjeros contribuyeron al conocimiento de esta fauna como Marshall (1936), que describió tres especies de Yucatán; Hall (1912) y Krantz (1971) quienes adicionaron dos especies nuevas de halacáridos, una del Pacífico y otra del Caribe respectivamente; Vidrine (1985) describe dos especies de ácaros dulceacuícolas para Tamaulipas y Veracruz, asimismo Cook (1974) que empieza por encontrar cinco nuevas especies de hidracáridos para México y en su obra de 1980 describe y cita muchas más para este país (Cook, 1980).

En 1978, la Dra. Cristina Cramer, del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias (Biología) de la Universidad Nacional Autónoma de México, inicia el Proyecto "Taxonomía, ecología y distribución de los ácaros acuáticos de México" y varios de sus discípulos que va formando en el curso de los años, continúan con esta investigación (véase Cramer, 1983, 1986, 1988, 1991, 1992a y 1992b). Las publicaciones de estos especialistas han revelado la existencia de numerosas entidades nuevas para la ciencia y han dado un gran impulso a su estudio. El objetivo de este trabajo, como su nombre lo indica, es dar a conocer el estado actual en que se encuentra dicho conocimiento.

MÉTODO

Al existir distintos hábitats para el conjunto heterogéneo de los ácaros acuáticos, es de esperarse que existan diferentes estrategias metodológicas para su muestreo, recolecta, separación y montaje. En el caso de los ácaros dulceacuícolas, se utiliza una red acuática semejante a la

teria orgánica se pueden fijar para su posterior revisión al microscopio estereoscópico, lo cual desde luego, requiere de un mayor tiempo de trabajo en el laboratorio.

A diferencia de la mayoría de los ácaros, las especies dulceacuícolas se fijan en líquido de Koenike. Este fijador contiene 45 partes de glicerina, 45 de agua destilada y 10 de ácido acético. A diferencia del alcohol, el líquido de Koenike permite conservar los ejemplares con sus coloraciones originales y le da una mayor flexibilidad a la cutícula, lo cual ayuda mucho para su posterior disección. Para la elaboración de preparaciones permanentes, los organismos deben ser limpiados con potasa al 10% y enjuagados con agua destilada. La disección se realiza en gelatina glicerinada, separando la o las placas dorsales del cuerpo. Asimismo se disecciona el gnatosoma y las cuatro patas de un lado. Entre las ventajas que representa la gelatina glicerinada es la posible reorientación de los apéndices.

En el caso de los ácaros marinos, es posible recolectarlos mediante los métodos convencionales para meiobentos, como es el caso de nucleadores. También se recolectan de muestras obtenidas por dragas, o bien por colecta manual en la zona de mareas. A diferencia de los hidracáridos los ácaros marinos no nadan sino que se desplazan sobre el sustrato (algas, esponjas, anémonas, cirripedios, briozoarios). Se sujetan firmemente con sus uñas, por lo cual es recomendable anestesiárselos agregando unas cuantas gotas de cloroformo o éter en la muestra con agua de mar. En la separación del material, es recomendable utilizar Rosa de Bengala para facilitar su visualización. Los ácaros marinos pueden ser montados en líquido de Hoyer, sin embargo es mejor montarlos en laminillas con gelatina glicerinada, ya que así es posible poder reorientar al ácaro en varias posiciones.

Las laminillas debidamente etiquetadas junto con la bibliografía (artículos, libros y tesis) que traten tanto de descripciones de nuevos taxa como de listados faunísticos, son los elementos mínimos para conformar una colección biológica. Para el caso de México, sólo existe la colección de ácaros acuáticos del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual consta de 2700 ejemplares montados en laminillas y 100 frascos con alrededor de 1000 ejemplares aún sin montar. De las laminillas, 2600 corresponden a material mexicano y alrededor de 100 laminillas a material de Canadá, Colombia, España y Estados Unidos. El Laboratorio, también cuenta con una amplia colección bibliográfica sobre ácaros acuáticos.

Para el presente trabajo, se realizó una revisión bibliográfica tanto de artículos como de tesis (profesionales y de posgrado), donde se han citado especies de ácaros acuáticos para México. Adicionalmente se revisó la colección de ácaros acuáticos del Laboratorio de Acarología de la UNAM, para incorporar información de aquellas localidades visitadas por nosotros y que nunca se han citado.

Cuadro 1. Número de especies, géneros y localidades por familia de ácaros reportados para México.

Familia	No. de Géneros	No. de Especies	No. De Localidades
Hydrovolziidae	1	2	2
Hydrachnidae	1	6	9
Limnocharidae	2	3	3
Eylaidae	1	2	5
Hydryphantidae	2	2	5
Hydrodromidae	1	3	12
Rhynchohydracharidae	1	3	5
Sperchontidae	2	7	11
Anisitsiellidae	3	5	7
Lebertiidae	1	3	2
Oxidae	1	2	3
Torrenticolidae	3	16	15
Limnesiidae	9	30	31
Omartacaridae	2	4	4
Hygrobatidae	6	53	36
Unionicolidae	4	59	34
Feltriidae	1	8	2
Pionidae	2	8	13
Aturidae	19	43	35
Mideopsidae	1	7	5
Neocaridae	1	1	1
Chappuisiidae	1	1	1
Hungarohydracaridae	1	1	2
Arenohydracaridae	1	1	2
Krendowskiidae	2	9	8
Arrenuridae	2	36	26
Halacaridae	2	2	2
Total	73	317	

RESULTADOS

Para México han sido citadas 317 especies de ácaros acuáticos distribuidos en 73 géneros y en 27 familias (Cuadro 1). Este número representa alrededor del 5 % de las 6,000 especies descritas a nivel mundial. Las familias Hygrobatidae, Unionicolidae y Aturidae son las que cuentan con mayor número de especies y son también las que se han encontrado en un mayor número de localidades.

Las especies que se encuentran con mayor frecuencia y que presentan una amplia distribución de por lo menos cinco localidades y por lo menos tres estados en México son: *Hygrobates (Hygrobates) ampliatus* Viets, *Atractides (Atractides) tucavus* Cook, *Atractidella obtusidens* Lundblad (todas ellas de la familia Hygrobatidae); *Neumania alticola* (Stoll), *Koenikea (Koenikea) gracilipes* Cook (de la familia

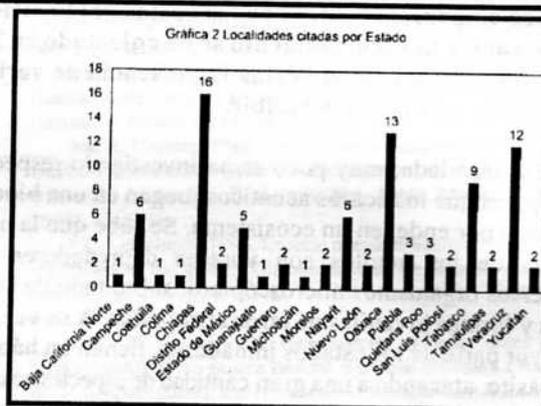
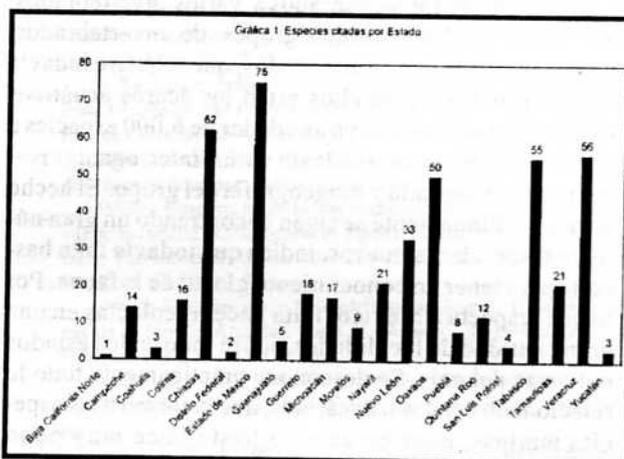
Unionicolidae) y *Axonopsella mesoamericana* Cook (familia Aturidae). De igual forma los géneros que tienen un mayor número de especies aunque con distribución geográfica restringida son: *Torrenticola* Piersig (Torrenticolidae), *Aturus* Kramer (Aturidae) y *Arrenurus* Dugès (Arrenuridae).

Se han citado 92 localidades ubicadas en 21 estados de la República Mexicana (Cuadro 2), siendo los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz los de mayor número de localidades (Gráfica 1). Dentro del proyecto se ha colectado de manera extensiva e intensiva adicionalmente en un total de 70 localidades en 23 estados de la República Mexicana (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de especies de ácaros y localidades por Estado.

Entidad Federativa	No. de Especies	No. de localidades citadas	No. de localidades del proyecto
Aguascalientes	-	-	-
Baja California Norte	1	1	-
Baja California Sur	-	-	1
Campeche	14	6	1
Coahuila	3	1	1
Colima	16	1	2
Chiapas	62	16	2
Chihuahua	-	-	-
Distrito Federal	2	2	3
Durango	-	-	2
Edo. de México	75	5	1
Guanajuato	5	1	3
Guerrero	18	2	7
Hidalgo	-	-	-
Jalisco	-	-	6
Michoacán	17	1	4
Morelos	9	2	3
Nayarit	21	6	6
Nuevo León	33	2	1
Oaxaca	50	13	7
Puebla	8	3	2
Queretaro	-	-	-
Quintana Roo	12	3	1
San Luis Potosí	4	2	3
Sinaloa	-	-	3
Sonora	-	-	-
Tabasco	55	9	4
Tamaulipas	21	2	-
Tlaxcala	-	-	2
Veracruz	56	12	6
Yucatán	3	2	-
Zacatecas	-	-	-

Los estados con mayor riqueza de especies de ácaros son: Edo. de México, Veracruz, Chiapas y Tabasco (Gráfica 2). Los dos primeros son los únicos que tienen información faunística suficiente para proponer hipótesis en un ámbito biogeográfico. Dentro del proyecto hasta el momento se han descrito un total de 42 especies nuevas para la ciencia de las cuales, excepto una, todas son mexicanas. (Cuadro 3). Actualmente se siguen describiendo especies de las familias Aturidae, Arrenuridae y Halacaridae.



CONCLUSIONES

El estudio de los ácaros acuáticos no es fácil. La duración del trabajo de colecta, la forma de separación y su peculiar manera de montaje, son factores que limitan el número de biólogos que desean especializarse en este grupo, no sólo a nivel nacional sino también internacional. Por ejemplo en México, el grupo de trabajo del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, está compuesto por tres personas únicamente. En otros países del mundo el número de especialistas de ácaros acuáticos, cuando los hay es igualmente reducido.

Por lo pronto, los investigadores se han concretado a conocer la diversidad del grupo; y como ya se ha señalado, ésta es tan extensa que ofrece todavía un amplio campo de estudio. Esto es importante, debido a que en la actualidad hay gran interés por parte de los investigadores del todo el mundo, por conocer

la diversidad de los seres vivos que han evolucionado en nuestro planeta; sobre todo ahora que tanta destrucción están sufriendo los diferentes hábitats que los mantienen. Es de desear que, por lo menos, se lleguen a conocer y se logre levantar un censo de todos ellos, antes de su total desaparición, como ha sucedido en diversas especies animales que no hace mucho todavía convivían con el hombre. Ya se tiene una idea bastante clara de ciertos grupos de animales grandes, como la mayor parte de los vertebrados y varios invertebrados. Sin embargo hay muchos grupos de invertebrados, como gran cantidad de artrópodos, que requiere todavía mucho estudio. Entre ellos están los ácaros acuáticos que aunque se conocen ya alrededor de 6,000 especies a nivel mundial, existen todavía varias interrogantes respecto a la taxonomía y biogeografía del grupo. El hecho de que continuamente se sigan encontrando un gran número de entidades nuevas, indica que todavía falta bastante para tener un conocimiento global de la fauna. Por lo que respecta a México, falta hacer recolectas en una gran cantidad de localidades, sobre todo en los estados del norte del país. Se desconoce prácticamente todo lo relacionado con los halacáridos, que incluyen a las especies marinas, pues no es sino hasta hace muy poco que se empezó su estudio en las costas del Pacífico mexicano y hasta el momento se ha colectado en 20 localidades, revelando éstas la presencia de varias especies nuevas por describir.

Por otro lado, muy poco se ha investigado respecto del papel que los ácaros acuáticos juegan en una biocenosis y por ende, en un ecosistema. Se sabe que la mayoría de los adultos son voraces depredadores de diversos organismos microscópicos, sobre todo de huevos y formas juveniles de otros artrópodos. A su vez, la mayor parte de los estados inmaduros, tienen un hábito parásito, atacando a una gran cantidad de especies acuáticas y semiacuáticas, principalmente a insectos de diversos órdenes. Todo ello debe causar un impacto importante en la naturaleza como partes del control biológico de las comunidades acuáticas. Debe suceder algo semejante a lo que se observa entre los organismos pequeños a microscópicos de la fauna edáfica.

Por desgracia, en México hay poco apoyo a proyectos de investigación de esta naturaleza, pues se desconoce la importancia y aplicación que puedan tener estos organismos. Sin embargo la realidad es otra, pues como se ha señalado, el conjunto de ácaros acuáticos ofrece grandes perspectivas de estudio, no solamente en el conocimiento básico, sino también en el aplicado. Por ejemplo, en el campo de la ecología y de la parasitología de las medicinas, tanto humana como veterinaria, su conocimiento es de gran utilidad. Hay que recordar que muchos de estos ácaros atacan a numerosas especies de mosquitos transmisores de los agentes atiológicos de graves enfermedades como el paludismo, el dengue, ciertas encefalitis, la fiebre amarilla, la anaplasmosis y otras más.

Por lo tanto, constituyen un factor importante en el control biológico de esas plagas.

Tampoco hay que olvidar otro aspecto de igual relevancia para el hombre, como lo es el biomonitorio de la calidad de agua en manantiales, lagunas, ríos y demás cuerpos de agua. En este campo, los ácaros al igual que muchos insectos acuáticos, pueden ser utilizados como indicadores potenciales de las condiciones de este líquido vital, ya que tienen rangos específicos de sobrevivencia con respecto a los valores ambientales, como puede ser el oxígeno disuelto en el agua entre otros

Cuadro 3. Especies de ácaros descritas para México dentro del proyecto "Taxonomía, ecología y distribución de los ácaros acuáticos de México".

Especies por familia	Estado
Familia Hydrachnidae	
1. <i>Hydrachna (Diplohydrachna) leovazquezae</i> Cramer y Costero 1986	México
2. <i>Hydrachna (Diplohydrachna) macgregori</i> Galicia 1991	D. F.
Familia Anitsiellidae	
3. <i>Bandakia hoffmanae</i> Cramer y Smith 1991	México
4. <i>Bandakia mexicana</i> Cramer y Smith 1991	México
5. <i>Mamersellides costenius</i> Cramer y Smith 1993	Ver
Familia Torrenticolidae	
6. <i>Torrenticola (Torrenticola) keesdavidsi</i> Cramer 1992	México
7. <i>Torrenticola (Torrenticola) carlbaderi</i> Cramer 1992	México
8. <i>Torrenticola (Torrenticola) esbelta</i> Cramer 1992	México
9. <i>Torrenticola (Torrenticola) kurtvietsi</i> Cramer 1992	México
10. <i>Neoatractides mexicana</i> Cramer 1992	México
Familia Limnesiidae	
11. <i>Neomamersa temazcala</i> Cramer 1987	México
12. <i>Kawamaracarus iansmithi</i> Cramer 1987	México
13. <i>Neotorrenticola davecooki</i> Cramer 1987	México
Familia Hygrobatidae	
14. <i>Diamphidaxona anitae</i> Cramer y Letechipia 1996	México
Familia Feltriidae	
15. <i>Feltria (Feltriella) anahoffmannae</i> Cramer 1986	México
Familia Unionicolidae	
16. <i>Koenikea (Notomideopsis) taninulensis</i> Cramer 1983	S.L.P.
Familia Aturidae	
17. <i>Aturus matlazinca</i> Cramer 1991	México
18. <i>Aturus catoantoni</i> Cramer 1991	México
19. <i>Aturus primitivus</i> Cramer 1991	México
20. <i>Aturus guillecrameri</i> Cramer 1992	México
21. <i>Aturus celiahemkesae</i> Cramer 1992	México
22. <i>Aturus oxtotilpanensis</i> Cramer 1992	México
23. <i>Miraxonides (Miraxonides) geronimoi</i> Cramer y Cook 1990	Nay.

24. <i>Stygabielia mexicana</i> Cramer 1992	México
Familia Neoacaridae	
25. <i>Noecarus adocetus</i> Cramer y Smith 1991	México
Familia Chappuisididae	
26. <i>Chappuisides notialis</i> Cramer y Smith 1991	México
Familia Hungarohydracaridae	
27. <i>Stygarrenurus armoniensis</i> Cramer y Cook 1996	México
Familia Arrenuridae	
28. <i>Arrenurus</i> (<i>Arrenuropis</i>) <i>mexicanus</i> Cramer y Cook 1992	Tamps.
29. <i>Arrenurus</i> (<i>Arrenurus</i>) <i>tamaulipensis</i> Cramer y Cook 1992	Tamps.
30. <i>Arrenurus</i> (<i>Arrenurus</i>) <i>xochimilcoensis</i> Cramer y Cook 1992	D.F.
31. <i>Arrenurus</i> (<i>Megaluracarus</i>) <i>alloexpansus</i> Cramer y Cook 1992	Tamps.
32. <i>Arrenurus</i> (<i>Megaluracarus</i>) <i>colitus</i> Cramer y Cook 1992	Tamps.
33. <i>Arrenurus</i> (<i>Megaluracarus</i>) <i>champayanus</i> Cramer y Cook 1992	Tamps.
34. <i>Arrenurus</i> (<i>Megaluracarus</i>) <i>anae</i> Cramer y Cook 1992	Tamps.
35. <i>Arrenurus</i> (<i>Megaluracarus</i>) <i>costeroae</i> Cramer y Cook 1992	Ver.
36. <i>Arrenurus</i> (<i>Megaluracarus</i>) <i>catoi</i> Cramer y Cook 1992	Tamps.
37. <i>Arrenurus</i> (<i>Megaluracarus</i>) <i>apizanus</i> Cramer y Cook 1992	Col.
38. <i>Arrenurus</i> (<i>Dadayella</i>) <i>adrianae</i> Cramer y Cook 1992	Col.
39. <i>Arrenurus</i> (<i>Dadayella</i>) <i>veracruzensis</i> Cramer y Cook 1992	Ver.
40. <i>Arrenurus</i> (<i>Dadayella</i>) <i>aztecus</i> Cramer y Cook 1992	Ver.
41. <i>Arrenurus</i> (<i>Dadayella</i>) <i>colimensis</i> Cramer y Cook 1992	Col.
42. <i>Arrenurus</i> (<i>Truncaturus</i>) <i>teceloensis</i> Rivas y Cramer 1998	Ver.

REFERENCIAS CITADAS

- Cook, D. 1974. Water Mite Genera and Subgenera. Mem. Amer. Ent. Inst. 9: 1-860 pp.
- _____. 1980. Studies on Neotropical Water Mites. Mem. Amer. Ent. Inst. 31: 1-645 pp.
- Cramer, C. 1983. *Koenikea* (*Notomideopsis*) *taninulensis*, una nueva especie de la familia Unionicolidae (Acarida: Prostigmata). Folia Entomol. Mex. 55: 145-152 pp.
- _____. 1986. Primer registro de la familia Feltriidae (Acarida: Hydrachnellae) para México y descripción de una especie nueva. Folia Entomol. Mex. 67: 37-43 pp.
- _____. 1988. Acaros dulceacuicolas (Acarida: Prostigmata) del arroyo Peña Blanca en San Francisco Oxtotilpan, México. Tesis doctoral. Fac. de Ciencias UNAM 269 pp.
- _____. 1991. Estudios sobre hidracáridos mexicanos. Especies nuevas de la familia Aturidae. Parte I. Folia Entomol. Mex. 82: 173-186 pp.
- _____. 1992a. Estudios sobre hidracáridos mexicanos. Especies nuevas de la familia Torrenticolidae. Parte I. (Testudacarus, Neoatractides, Torrenticola) Anales Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Mexico, Ser. Zool. 63 (1): 13-27 pp.
- _____. 1992b. Estudios sobre hidracáridos mexicanos. Especies nuevas de la familia Aturidae. Parte II, (Aturus, Stygalbiella). Folia Entomol. Mex. 84: 113-130 pp.
- _____. and D.R. Cook. 1990. A new species of Miraxonides (Aturidae: Axonopsinae) from Mexico. Internat. J. Acarol. 17 (1): 13-15 pp.
- _____. and D.R. Cook. 1992. New Species of *Arrenurus* (*Dadayella*) (Acari: Arrenuridae) from Mexico, with a discussion of its relationships. Internat. J. Acarol. 18 (3): 221-229 pp.
- _____. and D.R. Cook. 1996. A new species of *Stygarrenurus* (Acari: Hungarohydracaridae) and a discussion of its Systematic Position. Internat. J. Acarol. 22 (1): 29-32 pp.
- _____. and A. Costero. 1986. Descripción de una especie nueva de la familia Hydrachnidae (Acarida: Prostigmata) en una poza de agua temporal. Anales Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Mexico, Ser. Zool. 56 (1): 15-22 pp.
- _____. y C. Letechipia. 1996. Especie nueva de ácaro acuático (Acari: Hydracarina) del género *Diamphidaxona*, de arroyos mexicanos. Anales Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool. 67 (2): 279-285 pp.
- _____. and I.M. Smith. 1991. New species of water mites (Acari: Hydrachnida) of the genera *Bandakia* (Anisitsiellidae), *Chappuisides* (Chappuisididae), and *Neoaacarus* (Neoaacaridae) from Mexico. Can. Ent. 123: 795-809 pp.
- _____. And I.M. Smith. 1993. A new species of the genus *Mamersehlies* Lundbl., 1937 (Acari: Hydrachnida) with remarks on the family Anisitsiellidae. Can. Ent. 125: 769-783 pp.
- Galicia, M. 1991. Contribución al conocimiento de los ácaros Hydrachna en zona de manantiales de Avándaro, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
- Hall, H.V.M. 1912. Some marine and terrestrial acarina of Laguna Beach. 1 st. Ann. Rep. Laguna mar. Lab. Pomona Coll. 177-186 pp.
- Krantz, G.W. 1971. The mites of Quintana Roo II. *Actacarus giganteus*, a new species of arenicolous mite (Prostigmata: Halacaridae) from the Caribbean coast. Annals of the Entomological Society of American. 64(3): 594-598 pp.
- Marshall, R. 1936. Water mites from Cuba. Trans. Amer. Microsc. Soc. 46 (1): 60-65 pp.
- Rivas, G. y C. Cramer. 1998. Especie nueva de hidracárido (*Arrenurus truncaturus*) (Acarida: Prostigmata) de Veracruz, México. Anales Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool. 69 (2): 173-179 pp.
- Vidrine, M.F. 1985. Nine new species in the subgenus *Atacella* (Acari: Unionicolidae: Unionicola) from Mexico and Brazil. International Journal of Acarology, 11(4): 255-271 pp.