

# Acarología forense: más sabe el ácaro por viejo que por ácaro

## Forensic acarology: mite knows more for being old than for being a mite

Margarita Ojeda y Angel Herrera Mares

### Resumen

Los ácaros son arácnidos muy diversos y abundantes, de tamaño muy pequeño, que viven en todos los ambientes en el mundo; forman parte de la biodiversidad del planeta y tienen importancia en muchas áreas de nuestra vida. En México su conocimiento incluye aspectos culturales, aplicados a nombres de lugares y a tradiciones orales como los refranes. En particular, pueden ser testigos de un crimen al aportar información sobre su presencia en un cadáver. Su estudio lo llevan a cabo especialistas, acarólogas(os) forenses, que ayudan a resolver casos médico-legales, de productos almacenados, entre otros. En México la aplicación y estudio de la acarología forense se encuentra en franco desarrollo, por lo que es de suma importancia conocer los aportes de esta disciplina para la procuración de justicia. En la actualidad, varios grupos de trabajo están incursionando en esta área y en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) está alojada la Colección de Artrópodos de Referencia Forense (CARF), la cual permite la vinculación con diversas instancias tanto académicas como de justicia en el país.

**Palabras clave:** astigmata, foresia, médico-legal, mesostigmata, acarología forense.

### CÓMO CITAR ESTA COLABORACIÓN

Ojeda, Margarita, y Herrera Mares, Angel. (2024, enero-febrero). Acarología forense: más sabe el ácaro por viejo que por ácaro *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 25(1). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2024.25.1.8>

### Abstract

Mites are arachnids of small size, very diverse and abundant; they live in all types of environments in the world, they are part of the planet's biodiversity and are important in many aspects of our lives. In Mexico, their knowledge includes cultural aspects, applied to place names and oral traditions such as proverbs. In particular, they can be witnesses to a crime by providing information about their presence in a corpse. Their study is carried out by a specialist, the forensic acarologist, who helps resolving medico-legal cases, cases of stored products, among others. In Mexico the application and study of forensic acarology is in full development, hence the importance of knowing the contributions of this discipline as an element for the administrations of justice. Currently, several working groups are venturing into this area; the National Autonomous University of Mexico (UNAM) houses the Forensic Reference Arthropod Collection (CARF), which allows links with various academic and justice institutions in the country.

**Keywords:** astigmata, phoresy, medico-legal, mesostigmata, forensic acarology.

### Margarita Ojeda

*Facultad de Ciencias y Escuela Nacional de Ciencias Forenses, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*

Realizó sus estudios de licenciatura, maestría y doctorado en la UNAM. Actualmente es profesora de asignatura B asociada al Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos en la Facultad de Ciencias y profesora de Asignatura en la Escuela Nacional de Ciencias Forenses. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores. Además, es autora de diversos artículos de investigación, de libros y de capítulos de libros; así como de artículos de divulgación, todos enmarcados en temas relacionados con la taxonomía y la diversidad de ácaros del suelo y ácaros de importancia forense.

 [margojeda@gmail.com](mailto:margojeda@gmail.com)

 [0000-0001-6430-3455](https://orcid.org/0000-0001-6430-3455)

### Angel Herrera Mares

*Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM*

Biólogo, maestro en ciencias y candidato a doctor por la UNAM. Es estudiante en el Laboratorio de Ecología de Enfermedades y Una Salud de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ha sido profesor de asignatura en la Facultad de Ciencias, autor de diversos artículos científicos y de divulgación y ha sido asesor de tesis de licenciatura en temas relacionados sobre ácaros, ectosimbiontes de carnívoros, roedores, murciélagos y aves.

 [angelmares@ciencias.unam.mx](mailto:angelmares@ciencias.unam.mx)

 [0000-0002-2610-1139](https://orcid.org/0000-0002-2610-1139)

 [@auricularium](https://www.instagram.com/auricularium)

## Ácaros biodiversos y culturales

México, además de ser megadiverso en sus recursos bióticos, también lo es en sus recursos culturales. Los ácaros no son la excepción; estos arácnidos, parientes de las arañas y alacranes, se encuentran prácticamente en todos los ambientes del planeta. La gran mayoría de ellos son microscópicos, como los del polvo, pero otros pueden llegar a tomar grandes dimensiones, como las garrapatas. Los podemos encontrar en cuevas, en el suelo y debajo de él y en cuerpos de agua como ríos, lagunas y mares. También están sobre y dentro de animales: entre el pelo de los mamíferos, las plumas de las aves, las escamas de los reptiles o la piel de los anfibios; en otros arácnidos, como escorpiones o arañas, y sobre insectos, como mariposas, escarabajos y mosquitos. En el mundo se conocen aproximadamente 55,000 especies y para México se sabe de cerca de 2 600, de acuerdo con el último conteo llevado a cabo por la Dra. Tila M. Pérez y colaboradores en el año 2014.

La diversidad de los ácaros no sólo se da desde la perspectiva biológica, sino también en cómo son percibidos dentro de la cultura mexicana. Este enfoque de estudio es nuevo y se conoce como *etnoacarología*. De acuerdo con el trabajo de Angel Herrera Mares de 2022, los ácaros aparecen en algunos aspectos culturales de México como la toponimia, es decir, el estudio de los nombres propios de los lugares. De la misma forma, en su vida diaria, las personas reconocen, nombran e identifican aspectos sobre la biología, temporalidad, ecología y distribución de los ácaros.

Por ejemplo, en el norte de Puebla, a las ninfas<sup>1</sup> y adultos de los ácaros terciopelo se les conoce como “angelitos”, porque consideran que llegan desde el cielo en épocas cercanas a la temporada de lluvias. Esta observación empírica tiene una base en la biología de estos ácaros, ya que durante este período es cuando emergen del suelo en la búsqueda de alimento y pareja. El reconocimiento y asignación de un nombre es importante para algunas disciplinas como las ciencias biológicas, veterinarias y forenses, ya que esos nombres comunes permiten una mayor y eficiente obtención de información sobre la historia de vida de los ácaros en las áreas de estudio, lo cual ayuda a limitar su búsqueda a huéspedes, plantas y sustratos específicos.

Por último, los ácaros aparecen en las tradiciones orales y escritas de los pueblos, así como en los refranes, por ejemplo, en “Más viejo que la sarna”, la enfermedad de la que se habla es producida justamente por ácaros. Además, el refrán “Más sabe el diablo por viejo que por diablo” podría tener una connotación acarológica si se habla de cuestiones forenses.

## Pequeños testigos para grandes respuestas

Dentro de las ciencias forenses, en las últimas décadas, ha aumentado el interés en el estudio de los insectos encontrados sobre los cadáveres, como los

<sup>1</sup> Estado juevoenil de desarrollo.

escarabajos y moscas en los distintos estados de descomposición del cuerpo. Estos insectos aparecen en distintas *fases* que pueden ayudar a los médicos forenses a poder determinar, de manera aproximada, el tiempo que ha ocurrido desde la muerte del individuo hasta el momento en el que es encontrado (ver figura 1).

## Etapas de la descomposición cadavérica

2

**Hinchado:** signo ocasionado por la acumulación de gases.  
Tiempo: 3-10 días.

1

**Fresco:** inicia cuando el corazón deja de latir. Inicia coloración azulina.  
Tiempo: 1-2 días, máximo cuatro.

3

**Descomposición activa:** hay pérdida de masa por el consumo de larvas de insectos.  
Tiempo: 2-3 meses hasta 9 meses.



4

**Descomposición avanzada:** isla de descomposición cadavérica más evidente por los fluidos expelidos.  
Tiempo: 2-3 meses hasta 9 meses.

5

**Esqueletización:** los restos del cadáver en esta etapa son piel seca, cartílago y huesos.  
Tiempo: 6 meses a 1 año o más.



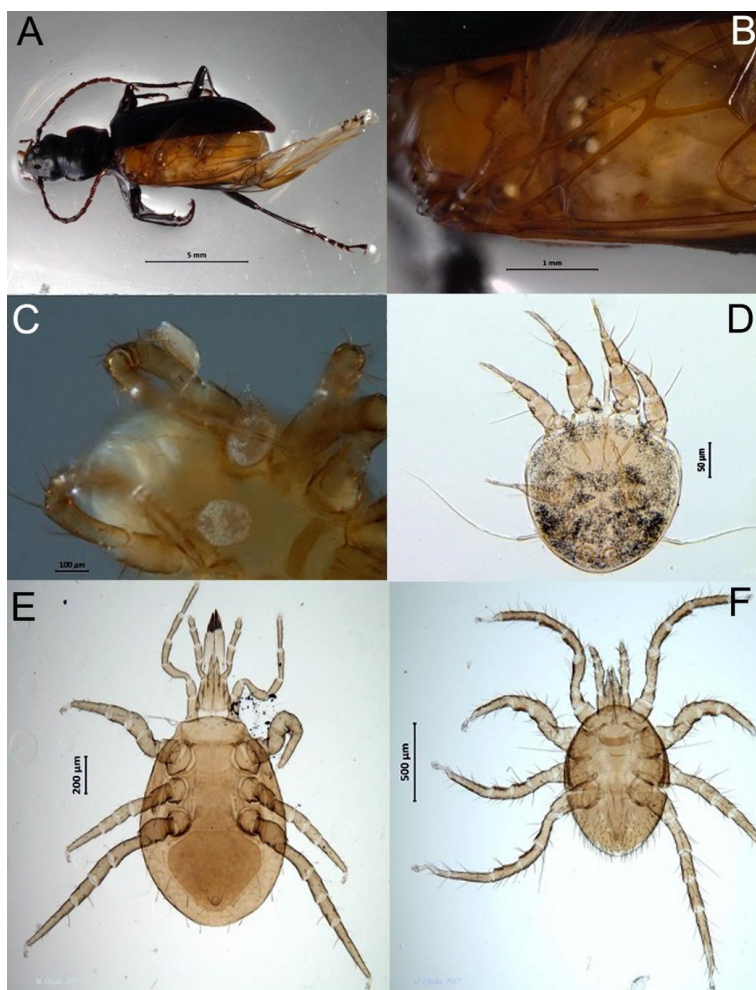
Los tiempos de cada fase dependerán de las condiciones climáticas, temperatura, humedad, vegetación, acceso de carroñeros, tamaño y peso del cuerpo.

**Figura 1.** Las cinco etapas o fases de la descomposición cadavérica. Crédito: elaboración propia.

Al estudio de los insectos desde esta perspectiva se le conoce como *entomología forense*. Uno de los precursores de esta ciencia fue el médico veterinario de origen francés Jean Pierre Mégnin, quien publicó en 1894 la obra *La fauna de los cadáveres: aplicación de la entomología en la medicina legal*. En esta obra, Mégnin propuso ocho *escuadras* u *oleadas* de animales particulares que aparecían en las distintas fases de descomposición del cuerpo, siendo la sexta la correspondiente a los ácaros.

Entonces, ¿los ácaros no son arácnidos, sino insectos? No, pero mucho del trabajo realizado en la acarología ha sido acompañado por estudios enfocados en entomología. Debido a su pequeño tamaño, muchos de los primeros trabajos en acarología forense iniciaron con el estudio de los ácaros encontrados sobre insectos como escarabajos o moscas que llegan a un cadáver de inmediato (ver figura 2A-C). Estos ácaros son encontrados generalmente realizando *foresia*, que es la asociación ecológica en la que un organismo, generalmente pequeño

(conocido como *foronte*) utiliza a otro más grande como transporte (conocido como *huésped*). En esta relación, el foronte se beneficia del huésped, pero no le causa ningún daño directo. Las y los acarólogos forenses suelen coleccionar a estos organismos y su sexo, estado de desarrollo y tamaño de la población les permiten calcular el tiempo que ha transcurrido desde la muerte hasta el hallazgo del cuerpo. Además, en algunos casos se pueden utilizar para determinar la contaminación de alimentos, rastrear sustancias, la desaparición de personas y casos de negligencia médica. ¡Quién diría que un animal tan pequeño pudiera aportar datos tan grandes!



**Figura 2.** A. Ácaros encontrados bajo las alas de un escarabajo. B. Acercamiento a la zona de las alas. C. Ácaros Astigmatina sobre las patas de un ácaro Mesostigmata. D. *Histiostoma globoterum* (Astigmatina). E. *Macrocheles* sp. (Mesostigmata). F. *Poecilochirus necrophori* (Mesostigmata). Crédito: M. Ojeda.

## ¿Cómo estudiar acarología forense y no morir en el intento?

Para incluir a los ácaros como elementos de prueba en un contexto legal, debemos ser cuidadosos con su colecta, utilizando todas las medidas para evitar contaminar las muestras con otros ácaros que de forma natural se encuentren en el sitio donde se ubica el cuerpo. Esto implica tener mucho cuidado y ser metódico a la hora de acercarse a la escena del crimen. Para ello, el científico forense debe colocarse un traje, similar al que usaron los médicos durante la pandemia de COVID, para también evitar transportar organismos ajenos al sitio donde está el cuerpo. Una vez protegido, el personal asignado procede a recolectar los materiales que servirán como fuente de información (conocidos como *indicios*) para determinar el tiempo y las condiciones en que ocurrió el deceso.

En el caso de aquellas personas que trabajan en acarología forense, la recolección de ácaros puede ser de manera directa sobre el cuerpo, colocando a los organismos de manera individual en viales con alcohol, usando pinzas y pinceles muy finos. Pero, como se mencionó anteriormente, muchos de los ácaros de interés forense se encuentran sobre las moscas de manera forética, por lo que obtenerlos requiere la colecta de los huéspedes. Para ello, se utilizan redes similares a las que se usan para atrapar mariposas, y se bate la red de lado a lado sobre el cadáver para coleccionar a las moscas y otros insectos voladores, éstos posteriormente se colocan de manera individual en viales con alcohol, para su identificación taxonómica en el laboratorio, en la que se observan características morfológicas específicas de cada especie. Es importante que el científico forense o el perito lleve una bitácora para anotar de forma precisa la parte del cuerpo

donde se encontró a los ácaros o la especie de mosca, y se describa el tipo de ambiente donde se llevó a cabo el levantamiento de los indicios. Después, en el laboratorio, los ácaros son procesados para poder ser observados bajo el microscopio óptico y determinarlos taxonómicamente. Es necesario que esta identificación sea realizada por personal entrenado, ya que las determinaciones imprecisas llevan a interpretaciones erróneas que afectan de forma directa los informes periciales.

## El ácaro sí sabe más por viejo que por ácaro

Los ácaros representan una ventaja dentro de las ciencias forenses, ya que hay especies que se alimentan exclusivamente de carne en descomposición (*necrófagas obligadas*), como algunos astigmatinos (ver figura 2D), los cuales se desarrollan sobre el hábitat efímero que proporciona un cadáver y al que llegan foréticamente para completar su corto ciclo de vida, que dura entre 7 y 15 días, alcanzando varias generaciones de cientos y miles de organismos. En contraste, otras especies necesitan de períodos más largos para convertirse en adultos, llegando a vivir meses o hasta años.

Esa peculiaridad en su ciclo de vida es relevante sobre todo en aquellos ácaros que se encuentran foréticamente sobre moscas y escarabajos, insectos que llegan en las fases de fresco e hinchado de la descomposición del cuerpo, cuando han pasado unas pocas horas y hasta varios días (ver figura 1). Sin embargo, si la persona que está levantando los indicios no encuentra moscas volando, sí puede encontrar a estos ácaros caminando sobre el cuerpo (ver figura 2E y 2F). En las etapas de descomposición activa y avanzada es poco probable que se encuentren moscas con

**Figura 3.** Los ácaros en el contexto de las ciencias forenses. Crédito: elaboración propia con información de Saloña-Bordas y Perotti, 2015.

- Poca abundancia de ácaros
- Mucha abundancia de ácaros

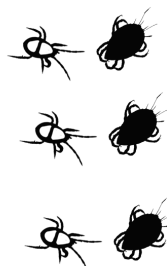
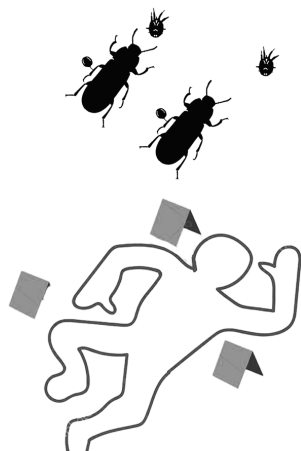
A. Durante las primeras horas llegan al cuerpo moscas que pueden traer ácaros por foresia. Estos ácaros suelen estar en estado de ninfa.

B. Después de algunos días llegan otros insectos, como escarabajos los cuales pueden traer otro tipo de ácaros de manera forética.

C. Las ninfas de los ácaros foréticos se convertirán en adultos y los ácaros astigmados llegarán para alimentarse de los hongos que han crecido sobre el cuerpo.



Primeras horas



Diez días

Tiempo desde el desceso hasta el hallazgo

ácaros sobre el cuerpo, pero lo que sí vamos a ver son ácaros alimentándose de los hongos que crecen durante la putrefacción (ver figura 3). Además de los Astigmatina, podemos encontrar a los adultos de los ácaros que llegaron entre las patas y alas de las moscas (ver figura 2E-F), alimentándose de otros ácaros, así como de las larvas de las moscas. Debido a esto, es necesario que la determinación de la especie, del estado de desarrollo y del sexo del ácaro la realice una persona capacitada pues, como te darás cuenta, una interpretación incorrecta afecta todo el proceso pericial. Por todo lo anterior es que decimos que los ácaros saben más por viejos que por ácaros, al menos en el contexto forense.

## Con las patas en la masa

El conocimiento de la disciplina en México inició en 1988 con la mención de la Dra. Anita Hoffmann, precursora de la acarología en el país, en el capítulo “Testigos de Cargo”, de su libro *Animales desconocidos: Relatos acarológicos*. En este texto, la Dra. Hoffmann comparte el relato de un hombre que fue asesinado en los Estados Unidos. Ella cuenta que el cuerpo presentaba picaduras similares a las que producen las larvas de los ácaros que se conocen como niguas, trombicúlidos o tlalzahuates. Tuvieron varios sospechosos de cometer el crimen, pero finalmente fue inculpado un hombre que presentaba las mismas marcas de las picaduras, ya que estos ácaros se encuentran en la vegetación donde probablemente forcejearon hasta cometer el crimen.

Si bien, este caso extranjero fue referido por la acaróloga mexicana, no fue hasta 2016 que varios grupos de trabajo en el país comenzaron a visibilizar la importancia de los ácaros asociados a los procesos de descomposición cadavérica en México, incluidos los que viven por un período de tiempo sobre las moscas y escarabajos. Aún queda pendiente la vinculación de esta disciplina a la procuración de justicia en el país.

Asimismo, en el mundo hay más ejemplos del uso de ácaros para la resolución de casos. Tanto cadáveres como otros materiales enterrados se pueden rastrear utilizando a los ácaros que viven en el suelo, ya que éstos pueden proporcionar pistas sobre su ubicación específica. Un ejemplo muy singular, sucedió en Alemania en el año 2016, cuando la policía confiscó una suma importante de billetes de 500 euros. El interrogatorio inicial a los detenidos arrojó información sobre el robo y escondite del dinero en España. Después de que la policía analizó algunos de los billetes, se observó que éstos estaban cubiertos por un “polvillo”. Ese material que fue enviado a la especialista del tema, la Dra. Alejandra Perotti, quien determinó que se trataba de ácaros de la especie *Rhizoglyphus howensis*. Una vez conocida la identidad de los ácaros y datos de su biología, se supo que *R. howensis* es una especie de distribución restringida, que se alimentan de semillas de palmeras y raíces de árboles nativos de una región de Australasia, por lo que el reporte de la Dra. Perotti a la policía alemana sugirió que el dinero debía encontrarse en esa región. Esta información proporcionó pistas sobre el paradero y la ubicación geográfica del dinero y permitió a los detectives reducir su búsqueda a esta área específica. Los culpables confesaron más tarde que habían enterrado el dinero en Tailandia. Esta información fue publicada en un artículo científico por el Dr. Hani y sus colaboradores, entre ellos la Dra. Perotti, en el año de 2018.

## Contribuciones en la UNAM para la acarología forense

En la Escuela Nacional de Ciencias Forenses, en 2013, se fundó el Laboratorio de Entomología Forense (ver figura 4), y en 2015, con el ingreso del Dr. Carlos Pedraza-Lara, se inician los trabajos en el área en la Universidad. Ahí se alberga

la Colección de Artrópodos de Referencia Forense (CARF), que hasta 2023 contaba con registros de cerca de 3000 arácnidos, insectos, crustáceos, milpiés y ciempiés, distribuidos en 12 órdenes, 45 familias y 214 especies. Los ácaros de esta colección están representados por 15 familias y 20 especies.

Además de albergar la CARF, este laboratorio ha servido como enlace para colaboraciones con instituciones de otros lugares de México, como la Universidad Autónoma de Querétaro, la Fiscalía de la Ciudad de México, la Universidad Autónoma de Nuevo León, y la Universidad de Guadalajara, entre otras. De igual manera, ha brindado cursos de actualización y capacitación de personal de distintas entidades procuradoras de justicia. Ante el auge en la utilización de disciplinas como la biología molecular o la metagenómica, la identificación morfológica de las especies de ácaros de importancia forense sigue siendo la opción más confiable y rápida por lo que es necesaria la formación de nuevas generaciones en esta área de la acarología.



**Figura 4.** Laboratorio de Entomología Forense de la UNAM. Crédito: Carlos Pedraza Lara.

## Referencias

- ❖ Herrera-Mares, A. (2022). Ethnoacarology: the cultural importance of Acari around the world. *Acarologia*, 62(1), 186-192. <https://doi.org/10.24349/Oom5-7vmj>
- ❖ Pérez, T. M., Guzmán-Cornejo, C., Montiel-Parra, G., Paredes-León, R., y Rivas, G. (2014). Biodiversidad de ácaros en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 399-407. <https://doi.org/10.7550/rmb.36160>
- ❖ Mégnin, P. (1894). *La faune des cadavres: application de l'entomologie à la médecine légale*. G. Masson; Gauthier-Villars et fils.



- ❖ Hoffmann, A. (1988). *Animales desconocidos: relatos acarológicos*. Fondo de Cultura Económica.
- ❖ Saloña-Bordas, M. I., y Perotti, M. A. (2015). Acarología forense. *Ciencia Forense*, 12, 91-112. <https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/35/14/04salona.pdf>
- ❖ Hani, M., Thieven, U., y Perotti, M.A. (2018). Soil bulb mites as trace evidence for the location of buried money. *Forensic Science International*, 292, e25-e30. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.09.016>

