

# Tipos de transmisión de microorganismos patógenos zoonóticos por artrópodos terrestres<sup>φ</sup>

Marco Antonio Torres-Castro<sup>1\*</sup>, Gabriela Aguilar-Tipacamú<sup>2</sup>,  
Sokani Sánchez-Montes<sup>3</sup>, Pablo Colunga-Salas<sup>4</sup>

## Introducción

Los artrópodos (del griego *arthron* “articulación” y *pous* “pie”, Phylum Arthropoda) son invertebrados con más de 1,300,000 especies descritas a nivel mundial, con 80% al 85% de todas las especies animales conocidas (Calderón-Romero *et al.* 2004). Están agrupados taxonómicamente en insectos (*e.g.*, escarabajos, abejas, mosquitos, hormigas, cucarachas, chinches, pulgas), arácnidos (*e.g.*, arañas, escorpiones, ácaros, garrapatas), crustáceos (*e.g.*, cangrejos, camarones, langostas) y miriápodos (*e.g.*, ciempiés, milpiés) (Calderón-Romero *et al.* 2004).

La mayoría de los artrópodos son benignos en su relación con los seres humanos, animales domésticos y silvestres, y son importantes en las comunidades ecológicas a nivel mundial ya sea como polinizadores o recicladores de nutrientes. Sin embargo, algunas especies tienen un papel sobresaliente en la salud pública y salud animal, ya que son vectores de virus, parásitos y bacterias que pueden afectar a seres humanos, animales domésticos, silvestres y de compañía (Calderón-Romero *et al.* 2004; Puerta-García y Mora-Escudero 2014).

Varias especies de artrópodos pueden transmitir patógenos a través de mordeduras, picaduras, miasis (*i.e.*, infestación parasitaria por larvas de moscas en tejidos vivos) hacia seres humanos, animales domésticos, silvestres y de compañía, y otros mecanismos de ingreso en

<sup>φ</sup> <sup>1</sup>Laboratorio de Zoonosis y otras Enfermedades Transmitidas por Vector, Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias –Región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana, <sup>4</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana.

\*[antonio.torres@correo.uady.mx](mailto:antonio.torres@correo.uady.mx)

DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6559>



las cavidades corporales, principalmente las auditivas, e indirectamente, por alergias (derivadas de mordeduras y picaduras). Diferentes especies de vectores tienen el riesgo de transmitir microorganismos patógenos que ocasionan enfermedades zoonóticas (Calderón-Romero *et al.* 2004; Goddard 2008).

Los microorganismos patógenos transmitidos por artrópodos pueden ser virus, bacterias y parásitos. A las enfermedades que ocasionan se les conocen como enfermedades transmitidas por vector (ETV o ETVs), y son los principales problemas de salud pública y salud animal, sobre todo en localidades rurales con medidas deficientes de higiene comunitaria, entre otros factores eco-epidemiológicos (Torres-Castro *et al.* 2020; Manrique-Saide 2023). Entre las ETVs se encuentran las Rickettsiosis, la Borreliosis (Aguilar-Tipacamú *et al.* 2025), la Fiebre por dengue, la Fiebre por chikungunya, el Zika (Carrillo-Chan *et al.* 2025) y las Bartonelosis que incluso llegan a afectar a las mascotas, sobre todo perros (Suárez-Galaz *et al.* 2024). El objetivo de este trabajo es informar sobre las características generales de los artrópodos y sus mecanismos de transmisión de patógenos zoonóticos, y describir la importancia de las ETVs a nivel nacional e internacional.

## Características generales de los artrópodos

Morfológicamente poseen cuerpos segmentados y formados por anillos, con simetría bilateral (lados derecho e izquierdo iguales), número variable de apéndices locomotores articulados y un exoesqueleto quitinoso para protegerse. Tienen adaptaciones fisiológicas que les han permitido adaptarse a cualquier tipo de alimentación, sobrevivir y colonizar diversos ecosistemas en todo el mundo (Calderón-Romero *et al.* 2004; Brusca *et al.* 2016).

Si bien el tamaño promedio de la mayoría de los artrópodos oscila entre 5 a 6 cm de longitud, algunas especies de cangrejos marinos (como el gigante japonés, *Macrocheira kaempferi*) pueden alcanzar los 1.2 m, y, por el contrario, los ácaros (*e.g.*, *Demodex folliculorum*) son microscópicos con algunos milímetros de tamaño corporal. Son ovíparos (salen de un huevo externo) u ovovivíparos (salen de un huevo que permanece dentro del cuerpo de la hembra hasta su eclosión), y son dióicos (que se reproducen generalmente mediante sexos separados). Su fecundación es interna, es decir, el proceso de la unión de las células sexuales (gametos) del macho y la hembra ocurren dentro de ésta. Algunas especies son hermafroditas (condición en la que un organismo posee órganos reproductores tanto masculinos como femeninos como en los caracoles o babosas terrestres) y en otras ocurre partenogénesis (huevos que se desarrollan en hembras sin previa fecundación como las abejas, hormigas y pulgones) (Calderón-Romero *et al.* 2004; Brusca *et al.* 2016).

---

*“Los microorganismos patógenos transmitidos por artrópodos pueden ser virus, bacterias y parásitos. A las enfermedades que ocasionan se les conocen como enfermedades transmitidas por vector (ETV o ETVs).”*

---

## Artrópodos como vectores

Tienen la capacidad de transportar y transmitir microorganismos patógenos entre hospederos vertebrados infectados y hospederos vertebrados susceptibles (*e.g.*, seres humanos, animales domésticos, silvestres y de compañía), por lo que se les denomina vectores. Éstos se infectan con los microorganismos al alimentarse de sangre de un hospedero infectado que tiene, en el momento de la alimentación, al patógeno circulando en sangre (Uribe-Álvarez y Chiquete-Félix 2017).

A nivel mundial, los artrópodos vectores más importantes son los mosquitos (*e.g.*, *Aedes aegypti*, Fig. 1), transmisores de Arbovirosis, como la Fiebre por dengue, la Fiebre por chikungunya y el Zika (Manrique-Saide 2023; Carrillo-Chan *et al.* 2025), las garrapatas (*e.g.*, *Ixodes scapularis*, transmisores de la Enfermedad de Lyme o Borreliosis, entre otros padecimientos), piojos (*e.g.*, *Pediculus humanus corporis*, transmisor de *Rickettsia prowazekii* que ocasiona el Tifus epidémico y de *Borrelia recurrentis* que ocasiona la Fiebre recurrente, ambas enfermedades en seres humanos), pulgas (*e.g.*, *Ctenocephalides felis*, transmisor de *Rickettsia typhi*, agente causal del Tifo murino) (Aguilar-Tipacamú *et al.* 2025) y las chinches (*e.g.*, *Triatoma dimidiata*, transmisor de la Enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis americana) (Calderón-Romero *et al.* 2004; Wilson *et al.* 2017).



Figura 1. Mosquito hembra de *Aedes aegypti*, transmisor de varias Arbovirosis, como la Fiebre por dengue y el Zika. Imagen de libre acceso (<https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=9534>). Créditos: James Gathany.

### La transmisión de microorganismos zoonóticos

Este es un fenómeno complejo que involucra factores eco-epidemiológicos, como la presencia y el comportamiento de los hospederos o reservorios (*i.e.*, seres humanos, animales domésticos, silvestres y de compañía), la competencia alimenticia de los vectores, la relación biológica entre hospederos susceptibles–microorganismos zoonóticos–vectores biológicos, la competencia vectorial que es la capacidad de los vectores de transmitir los microorganismos zoonóticos, y en los últimos años, el cambio climático que está relacionado con el aumento en la adaptación y aparición de vectores biológicos y microorganismos zoonóticos en áreas donde antes no circulaban (Wilson *et al.* 2017; Manrique-Saide 2023; Aguilar-Tipacamú *et al.* 2025).

Existen dos formas básicas de transmisión de microorganismos zoonóticos desde el artrópodo vector hacia los hospederos vertebrados susceptibles: la mecánica y la biológica. La mecánica ocurre cuando el microorganismo, sin reproducirse en el organismo del vector, circula adherido a estructuras corporales, como las patas (principalmente), partes bucales y/o el tubo digestivo. Las moscas (Muscidae: *Diptera*, Fig. 2) son los vectores mecánicos más estudiados a nivel mundial, por lo que en ellas se han identificado más de 100 especies de microorganismos infecciosos, entre los que se encuentra el Virus de la Hepatitis A, bacterias transmitidas por el consumo o manipulación inadecuada de alimentos contaminados (*e.g.*, *Salmonella* sp. y *Escherichia coli*), protozoarios (*e.g.*, *Entamoeba histolytica* y *Cryptosporidium* sp.), hongos (*e.g.*, *Aspergillus fumigatus* y *Microsporium canis*) y huevos de nematodos (*e.g.*, *Enterobius vermicularis* y *Ascaris lumbricoides*) (Sarwar 2015).



Figura 2. Mosca común (*Musca domestica*), artrópodo vector mecánico más importante a nivel mundial.

La transmisión biológica es una adaptación evolutiva que los microorganismos patógenos desarrollan como consecuencia de eventos cíclicos y biológicos entre los hospederos vertebrados y los vectores. Estos procesos implican factores como la alimentación de los vectores en los hospederos susceptibles (*e.g.*, seres humanos, animales domésticos, silvestres y de compañía), la circulación del patógeno en la sangre del hospedero (*i.e.*, infección aguda) al momento de la alimentación para que éste se infecte, así como un mecanismo efectivo para el ingreso del patógeno al organismo de un hospedero susceptible (*i.e.*, capacidad vectorial) (Goddard 2008).

---

*“Existen dos formas básicas de transmisión de microorganismos zoonóticos desde el artrópodo vector hacia los hospederos vertebrados susceptibles: la mecánica y la biológica.”*

---

En la transmisión biológica, el patógeno necesita transitar por el vector para multiplicarse (*i.e.*, reproducirse) y/o desarrollarse hasta el estadio infectante. Esta transmisión puede ser entre seres humanos, o de animales hacia seres humanos. Existen tres tipos de transmisión biológica (Goddard 2008):



1) Transmisión cíclica: el patógeno cambia hasta su estadio infectante dentro del vector pero no se multiplica (*e.g.*, el nematodo *Wuchereria bancrofti* es transmitido por varias especies de mosquitos y es agente causal de la Filariosis linfática o Elefantiasis en los seres humanos como hospedero definitivo, Fig. 3).



Figura 3. Caso de Filariosis linfática, o Elefantiasis, ocasionada por el nematodo *Wuchereria bancrofti*. Se observa el incremento en el tamaño de la pierna izquierda del paciente. Imagen de libre acceso (<https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=16438>). Créditos: CDC/ Dr. Trenton Ruebush.

2) Transmisión propagativa: el patógeno se multiplica en el vector antes de transmitirse; no obstante, el vector no desarrolla alguna fase de su ciclo de vida (*e.g.*, *Yersinia pestis*, causal de la Peste bubónica en las pulgas de las ratas, *Xenopsylla cheopis*, Fig. 4).



Figura 4. Caso de Peste bubónica por *Yersinia pestis*. Se muestra la mano con la gangrena de dedos y la palma. Imagen de libre acceso (<https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=16551>). Créditos: CDC/Christina Nelson.

3) Transmisión ciclo-propagativa: el patógeno cursa un estadio de su ciclo de vida y además se multiplica en el vector (*e.g.*, los protistas del género *Plasmodium*, causantes de la Malaria o Paludismo en los mosquitos del género *Anopheles*) (Fig. 5).



Figura 5. Mosquito hembra de *Anopheles arabiensis* alimentándose, vector de la Malaria, enfermedad zoonótica parasitaria. Imagen de libre acceso (<https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=18749>). Créditos: James Gathany.

## Importancia de las ETVs

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que alrededor del 17% del total de casos diagnosticados de enfermedades infecciosas en seres humanos son ocasionados por algún microorganismo patógeno transmitido por vectores, y que más de la mitad de la población humana mundial está en riesgo de contraer alguna ETV (OMS 2014). Asimismo, señala que anualmente más de un billón de personas se infectan y que alrededor de 700,000 mueren debido a ETVs como la Malaria o Paludismo, la Fiebre por dengue hemorrágico, la Leishmaniosis, la Enfermedad de Chagas o la Tripanosomiasis africana, principalmente en los sectores de la sociedad menos favorecidos (OMS 2014; 2024). Igualmente, algunas ETVs, como la Filariasis linfática y la Enfermedad de Lyme, son debilitantes e incapacitantes y contribuyen en la importancia de este grupo de enfermedades (OMS 2014, 2024).

En décadas recientes, se ha reportado un aumento en los casos de ETVs y una mayor distribución geográfica de los vectores y patógenos que hospedan (Torres-Castro *et al.* 2020; Aguilar-Tipacamú *et al.* 2025). La reemergencia o emergencia de estas enfermedades está asociada con factores como el incremento en número y velocidad en las comunicaciones y transportes de personas, animales, productos y subproductos de origen animal (*e.g.*, leche, huevo, carne, grasa), el cambio climático global y el cambio en el uso de suelo, principalmente en países subdesarrollados o en vías de desarrollo y en los sectores más pobres de la sociedad (OMS 2014; Manrique-Saide 2023; OMS 2024).

En México, numerosas ETVs representan un importante problema de salud pública y veterinario (Torres-Castro *et al.* 2020; Carrillo-Chan *et al.* 2025). En 2018, el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE) estimó que cerca de 60% del territorio nacional tiene las condiciones climáticas, ecológicas y socioeconómicas que favorecen la transmisión de ETVs, en donde residen más de 50 millones de personas y se localiza la mayor parte de los centros agrícolas, ganaderos, industriales, pesqueros, petroleros y turísticos de importancia para el país (CENAPRECE 2018).

---

*“En décadas recientes se ha reportado un aumento en los casos de ETVs y una mayor distribución geográfica de los vectores y patógenos que hospedan.”*

---

## Conclusiones

Los artrópodos son el grupo de animales más diverso a nivel mundial que incluye insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos. La mayoría de sus especies no tienen importancia en salud pública y salud animal. Sin embargo, existen algunas especies que ocasionan daños directos e



indirectos a la salud humana o animal, y las más importantes a nivel mundial son las que ocasionan ETVs. Muchas de ellas están en varias regiones de México. A las especies de artrópodos que transmiten microorganismos patógenos zoonóticos, se les conoce como vectores, y los más relevantes por su diversidad, distribución y abundancia son mosquitos (*e.g.*, *Ae. aegypti*), moscas (*e.g.*, *Musca domestica*), garrapatas (*e.g.*, *Ixodes scapularis*), pulgas (*e.g.*, *Ct. felis*) y chinches (*e.g.*, *T. dimidiata*). Existen dos tipos de transmisión: la mecánica y la biológica. En la primera, el microorganismo no invade al vector, mientras que en la segunda, la invasión es necesaria para que el patógeno zoonótico se desarrolle y/o multiplique y, posteriormente, sea transmitido a un hospedero susceptible.

## Referencias

- Aguilar-Tipacamú G, Torres-Castro M, Sánchez-Montes S y Colunga-Salas P. 2025. El impacto de la Rickettsiosis y la Borreliosis en la salud pública. *Bioagrociencias* 18(2):82-89.
- Brusca RC, Moore W y Shuster SM. 2016. *Invertebrates*. 3rd edition. Sinauer Associates Inc. USA. 1136 pp.
- Calderón-Romero L, Tay J, Sánchez-Vega JT y Ruiz-Sánchez D. 2004. Los artrópodos y su importancia en medicina humana. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM* 47(5):192-199.
- Carrillo-Chan CF, Rivero-Juárez A, Puerta-Guardado H, Manrique-Saide P y Torres-Castro MA. 2025. Dengue, Zika y Chikungunya: Arbovirus transmitidos por mosquitos *Aedes* sp. con importancia para la salud pública en México. *Biología y Sociedad* 8(15):23-33. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). 2018. Programa de enfermedades transmitidas por vector. Fecha de consulta 13/08/2025 en [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/portada\\_vectores.html](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/portada_vectores.html)
- Goddard J. 2008. *Infectious diseases and arthropods*. 2nd edition. Humana press. USA. 251 pp.
- Manrique-Saide P. 2023. Hacia el abordaje integral de las enfermedades transmitidas por vectores en el sur de México. *Salud Pública de México* 65(2):109-111.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2014. A global brief on vector-borne diseases. WHO. Switzerland. Fecha de consulta 13/08/2015 en [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/111008/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2014\\_1\\_eng.pdf;jsessionid=2E81F0572A1D0A02ADB1F2B98FE6FD61?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/111008/WHO_DCO_WHD_2014_1_eng.pdf;jsessionid=2E81F0572A1D0A02ADB1F2B98FE6FD61?sequence=1).
- Organización Mundial de la Salud (26 septiembre 2024). Enfermedades transmitidas por vector. Fecha de consulta 13/08/2015 en <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/vector-borne-diseases>.
- Puerta-García A y Mora-Escudero I. 2014. Artrópodos y enfermedades. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* 11(53):3152-3159.
- Sarwar M. 2015. Insect vectors involving in mechanical transmission of human pathogens for serious diseases. *International Journal of Bioinformatics and Biomedical Engineering* 1(3):300-306.
- Suárez-Galaz MA, Torres-Castro MA y Panti-May JA. 2024. *Bartonella*: bacterias peligrosas para nuestros perros. *Bioagrociencias* 17(2):19-27.

- Torres-Castro MA, Noh-Pech HR, Lugo-Caballero CI, Dzul-Rosado KR y Puerto FI. 2020. Las enfermedades transmitidas por vector: importancia y aspectos epidemiológicos. *Bioagrociencias* 13(1):31-41.
- Uribe-Álvarez C y Chiquete-Félix N. 2017. Las enfermedades transmitidas por vectores y el potencial uso de *Wolbachia*, una bacteria endocelular obligada, para erradicarlas. *Revista de la Facultad de Medicina* 60(6):51-55.
- Wilson AJ, Morgan ER, Booth M, Norman R, Perkins SE, Hauffe HC, Mideo N, Antonovics J, McCallum H y Fenton A. 2017. What is a vector? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 372(1719): 20160085.

Torres-Castro MA, Aguilar-Tipacamú G, Sánchez-Montes S, Colunga-Salas P. 2025. Tipos de transmisión de microorganismos patógenos zoonóticos por artrópodos terrestres. *Bioagrociencias* 18 (2): 137-146.  
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6559>

