

PUNTOS DE INTERES:

- ¿Qué son los vectores?
- Artrópodos como vectores
- Factores asociados a su proliferación
- Enfermedades Transmitidas por Vector en México
- Ejemplos de artrópodos vectores
- Conclusión
- Bibliografía

1. ¿Qué son los vectores?

En términos biológicos un “vector” es todo organismo vivo con la capacidad de transportar (movilizar) y transmitir de forma activa y constante cualquier microorganismo desde un hospedero vertebrado e infectado hacia otro susceptible. Este proceso, que se define como “transmisión biológica”, puede ocurrir desde personas hacia animales o desde animales hacia personas. Los distintos agentes patógenos (parásitos, virus o bacterias), transmitidos por vectores, necesitan multiplicarse o generar sus formas infectivas fuera o dentro de las células de los hospederos para completar su ciclo de vidaⁱⁱ.



Fig. 1 Animales vectores. <https://www.paho.org/col/dmdocuments/Manual%20Educ.%20VS%20PT5.pdf>

2. Artrópodos como Vectores

Los mosquitos son los vectores de enfermedades mejor conocidos. Garrapatas, moscas, flebótomos, pulgas, triatominos y algunos caracoles de agua dulce también son vectores de enfermedadesⁱⁱⁱ.



Fig. 2 Mosquitos, garrapatas, flebótomos. <https://higieneambiental.com/control-de-plagas/artropodos-vectores-con-incidencia-en-la-salud-jornada-tecnica-de-sesa>

En la transmisión de enfermedades víricas al hombre por medio de los artrópodos éstos suelen actuar como simples vehículos, sin que ningún ciclo del patógeno ocurra en ellos. Las enfermedades víricas transmitidas por artrópodos se deben, fundamentalmente, a arbovirus (de Arthropod Borne Viru-

ses). Se han encontrado más de 400, de los cuales cerca de 100 producen afecciones humanas ^{iv}.

Sobre la base de sus características se agrupan en grandes familias: *Togaviridae*, *Bunyaviridae*, *Flaviviridae*, *Rhodoviridae* y *Reoviridae* ^{iv}.

“La mayor parte de los virus transmitidos por artrópodos se han asociado con afecciones leves, que tienen su máxima incidencia en países tropicales y semitropicales”

3. Factores asociados a su proliferación

- 1) Condiciones climáticas favorables asociadas normalmente a la estacionalidad.
- 2) Humedad, presencia en algunos casos de cauces fluviales, zonas fluviales o encharcadas y/o deficiencias estructurales en el saneamiento de las aguas residuales.
- 3) Presencia de nutrientes: suciedad, materia orgánica abandonada. Basuras. Soportes materiales, animales a quien parasitar
- 4) Posibilidad de establecer sus guaridas-refugios, lejos del alcance del hombre.
- 5) Ausencia de depredadores.
- 6) Ausencia de control físico, químico o biológico.



Fig. 3 Medios de dispersión de vectores. <https://www.paho.org/col/dmdocuments/Manual%20Educ.%20VS%20PT5.pdf>

4. Enfermedades Transmitidas por Vector en México

Las ETV (Enfermedades Transmitidas por Vector) son consideradas un problema importante de salud pública en México. Se estima que alrededor del 60% del territorio nacional, en donde residen aproximadamente 50 millones de personas y se localizan la mayor parte de los centros agrícolas, ganaderos, industriales, pesqueros,

petroleros y turísticos con importancia económica, presenta las condiciones medioambientales, sociales y demográficas idóneas para la transmisión y diseminación de alguna ETVⁱⁱ.

En México, las ETV más relevantes en años recientes, debido al incremento en el número de casos, su severidad y la generación de bro-

tes o epidemias en varias ciudades, son: 1) la fiebre por dengue; 2) la fiebre por zika; y 3) la fiebre por chikungunya, ocasionadas por los virus dengue, zika y chikungunya, respectivamente. El vector en todos los casos es el mosquito del género *Aedes*ⁱⁱ.

ETV	ESTADO ACTUAL
Malaria	Endémica
Fiebre por dengue	Endémica
Enfermedad por virus del oeste del Nilo	Reemergente
Enfermedad de Chagas	Endémica
Leishmaniasis cutánea y visceral	Endémica
Fiebres rickettsiales	Endémica
Fiebre por zika	Emergente
Fiebre por chikungunya	Emergente
Paludismo	Endémica

Tabla. 1 Principales Enfermedades Transmitidas por Vector (ETV) y su estado actual en México. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/BAC/article/view/3446>

Medidas para el control de las ETV

En México se han adoptado medidas para lograr el control de las ETV, como son:

- 1) el uso controlado de insecticidas específicos para la fase larvaria (larvicidas) y para la fase adulta del ciclo de los mosquitos (adulticidas)
- 2) el fortalecimiento y mejoramiento de los

programas de vigilancia epidemiológica activa y de la infraestructura para el diagnóstico de las ETV endémicasⁱⁱ.

Además, existe un programa nacional de control de vectores encargado de producir datos científicos para la toma de decisiones (investigación operativa),

identificando aquellos factores que ayudan en la contención de brotes a partir de la reducción del contacto entre las personas y los vectoresⁱⁱ.

“Los vectores son muy difíciles de erradicar, salvo en islas o lugares que presenten aislamiento geográfico”

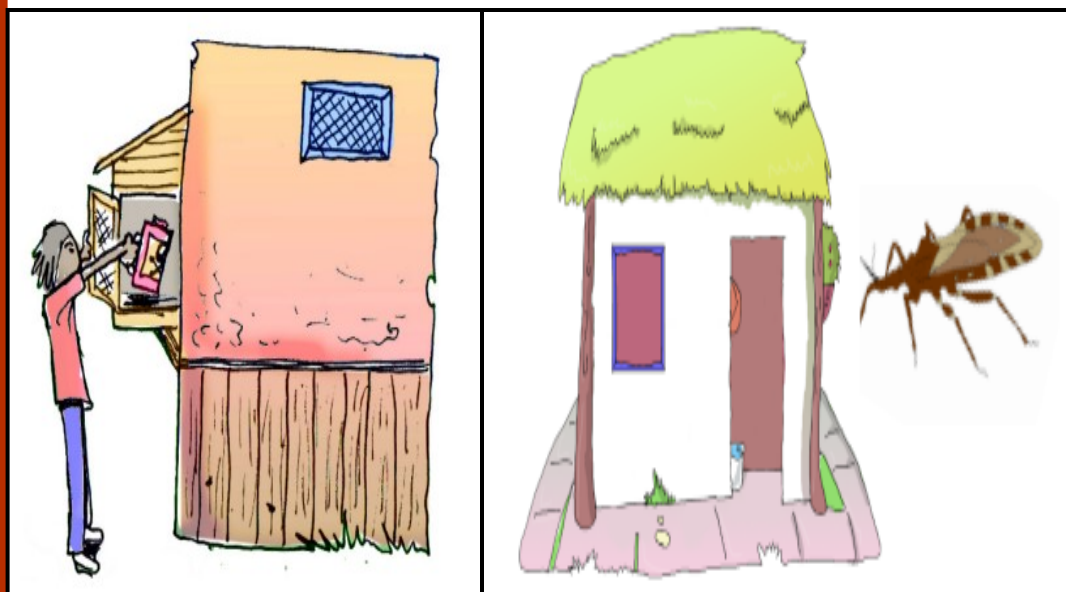
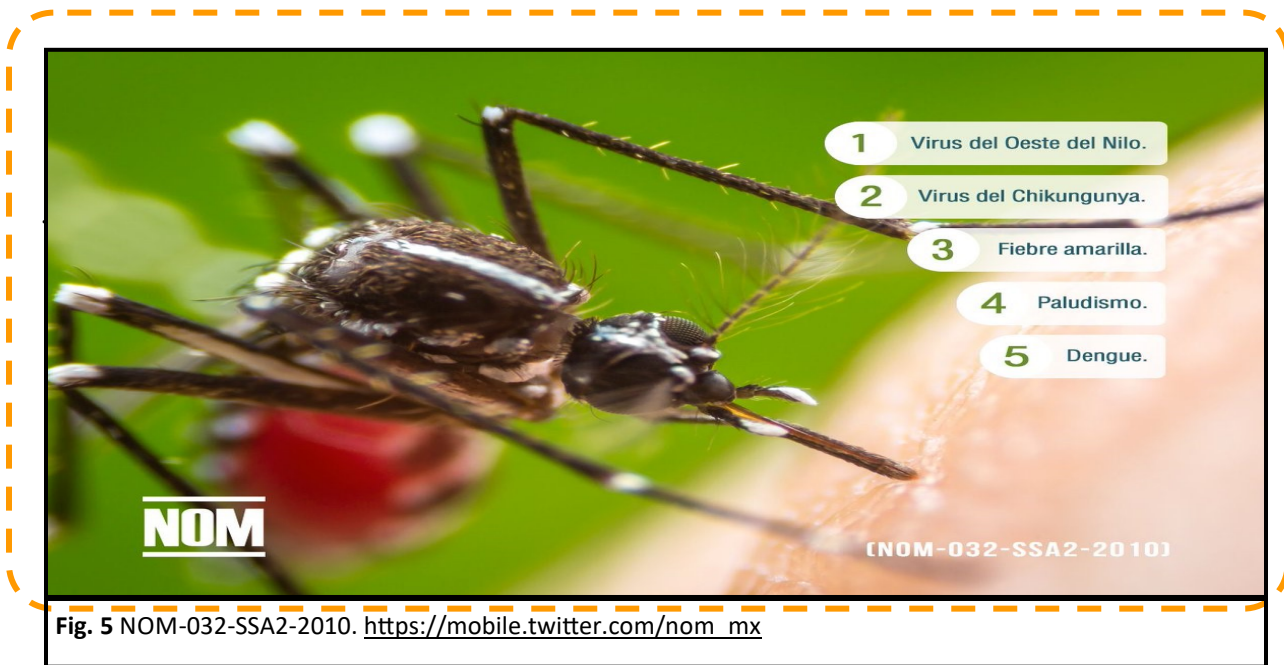


Fig. 4 Uso de plaguicidas y medidas de higiene. <https://www.paho.org/col/dmdocuments/Manual%20Educ.%20VS%20PT5.pdf>

Normas relacionadas

Es importante mencionar que México cuenta con una Norma Oficial Mexicana para la vigilancia epidemiológica, promoción, prevención y control de las ETV (NOM-032-SSA2-2014 ^{vi}), la cual establece las especificaciones, criterios y procedimientos para disminuir el riesgo de infección (transmisión), enfermedad, complicaciones o muerte por ETV, y describe los aspectos generales y específicos sobre la vigilancia, prevención y control de las ETV más destacadas, entre las que se incluyen fiebre por dengue, paludismo, enfermedad de Chagas, oncocercosis, leishmaniosis, enfermedad por VON y las fiebres rickettsiales.



5. Ejemplos de artrópodos vectores



Fig. 6 Diversidad de artrópodos vectores. <https://saneagro.com/2016/04/21/enfermedades-transmitidas-por-vectores/>

Garrapatas

Las garrapatas son conocidas por ser uno de los vectores con mayor importancia debido a la transmisión de microorganismos como virus y bacterias entre el hombre y algunos animales, tanto silvestres como domésticos^{vii}.

Las garrapatas se alimentan estrictamente de sangre, al mismo tiempo que necesitan de un hospedero animal (reptiles, aves, mamíferos, e incluso anfibios) o humano para sobrevivir, por lo que puede ser muy común

encontrarlas entre los animales domésticos tales como perros y gatos, o animales de campo como vacas, caballos, gallinas, ovejas, y otros^{vii}.

Diversidad

Alrededor del mundo se conocen hasta 956 especies de garrapatas pertenecientes al orden *Ixodida*, las cuales se encuentran ubicadas en cuatro familias: *Ixodidae* (736 spp.), *Argasidae* (218 spp.), *Nutalliellidae* y *Deinocerotidae*, con una especie cada una de ellas, respectivamente ^{viii}. En México se han registrado 100 especies principalmente de las familias *Ixodidae* y *Argasidae* ^{ix}.



Fig. 7 Etapas de la garrapata *Ixodes Scapularius*: a) hembra adulta, b) macho adulto, c) ninfa y d) larva. [TickSafety, 2021](http://www.ticksafety.com/)

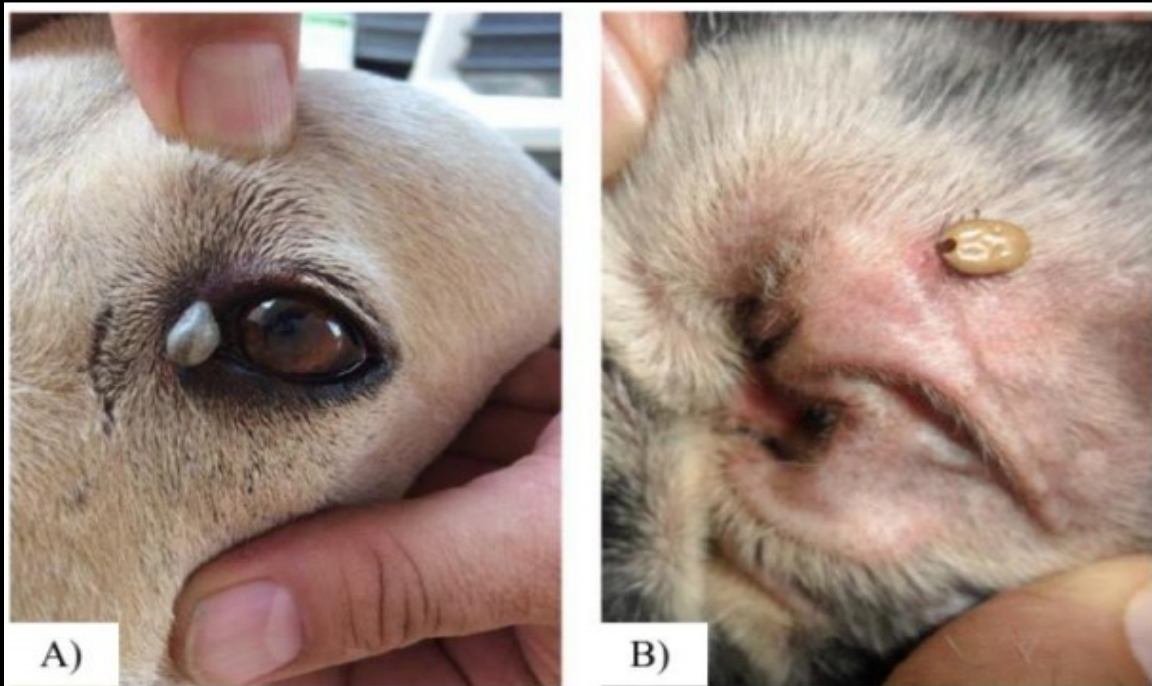


Fig. 8 Garrapatas adultas de *Amblyomma parvum* parasitando el párpado de un perro (A) y *Rhipicephalus sanguineus* parasitando la oreja de un perro (B) en Yucatán, México. <http://rd.buap.mx/ojs-dm/index.php/rdicuap/article/view/622>

Mosquitos

Los mosquitos son insectos por lo general más pequeños que una mosca, y cuentan con un cuerpo muy fino y de color oscuro. Tienen tres pares de patas, las cuales llegan a ser largas en comparación a otros insectos y dos alas transparentes ^{vii}.

La hembra es hematófaga, mientras que los machos se alimentan del nectar de las flores, y suelen colocar sus huevos en cuerpos de agua, alguno de ellos muy próximo a viviendas ^{vii}.

Diversidad

En el mundo, se han reportado más de tres mil especies de mosquitos, la familia *Culicidae* posee hasta 3563 especies registradas, en la cual se encuentran los tres géneros más importantes, estos son *Anopheles*, *Aedes*, y *Culex*. En México,

se han encontrado entre 225 y 247 especies de mosquitos, de éstas, solo unas cuantas pertenecen a aquellas con relevancia médica por ser consideradas vectores de virus, bacterias, o parásitos (protozoos) como lo son

albimanus y *Anopheles pseudopunctipennis* ^x.

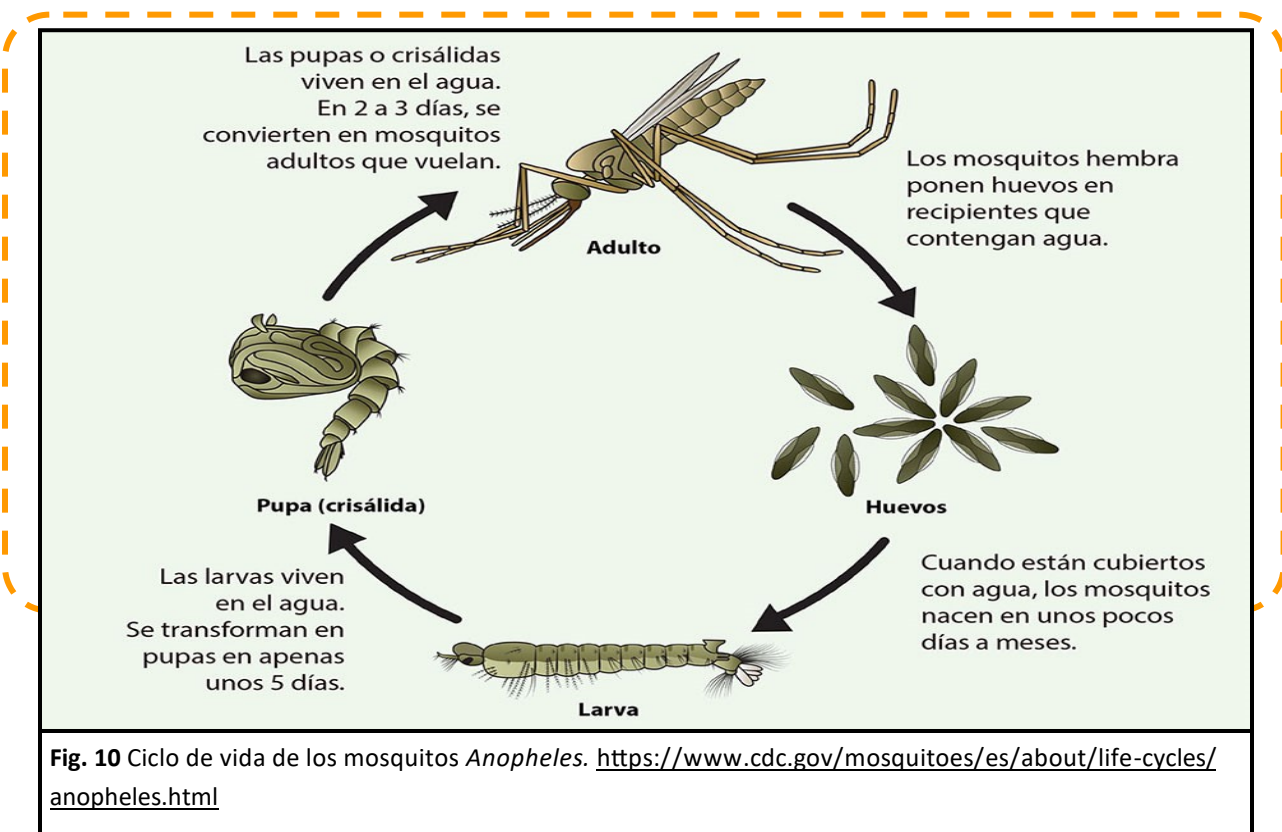


Fig. 9 *Aedes aegypti*. <https://www.cdc.gov/dengue/es/transmission/index.html>

Ciclo de vida

Los mosquitos en etapas juveniles, como lo son las larvas y las pupas, pueden permanecer en cuerpos de agua con poca movilidad; al crecer las larvas, emergen para alimentarse de microorganismos, mientras que aquellos que salen de la etapa de pupa, se alimentan de nectar y posteriormente las hembras que están por re-

producirse tendrán que alimentarse de sangre para después ovopositar en el agua, y reiniciar el ciclo^{xi}.



Flebotomíneos

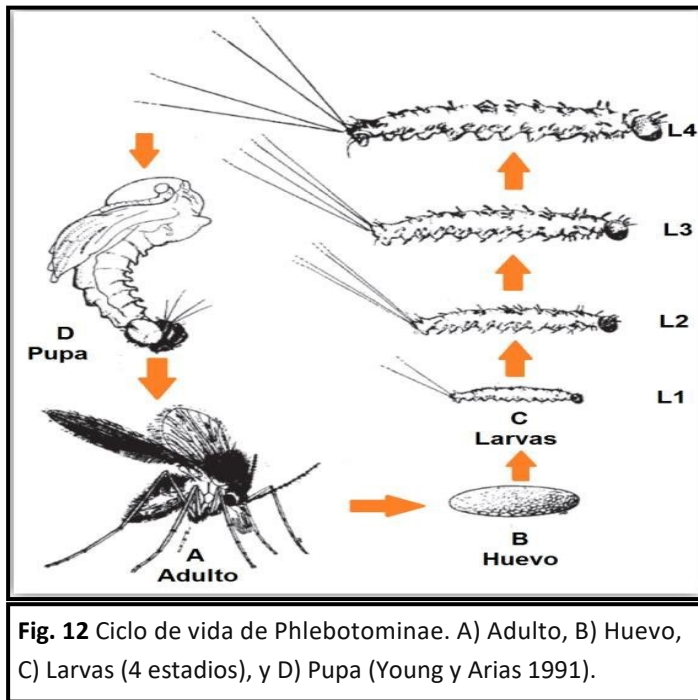
También llamados flebótomos, y conocidos de igual forma como moscas de arena son dípteros de tamaño pequeño, hematófagos y pertenecientes a la familia *Psychodidae*, subfamilia *Phlebotiminae*, dentro de la cual se encuentran siete géneros. Los géneros *Phlebotomus* y *Lutzomyia* son relevantes debido a que son transmisores de protozoos del género *Leishmania* (causante de leishmaniasis en humanos), y de la bacteria *Bartonella bacilliformis* (agente causal de la bartonelosis ^{vii}).

Diversidad

Más de 30 especies de flebotomíneos son responsables de transmitir 21 especies de *Leishmania* en 98 países, por lo que este tipo de vector representa un serio problema de salud pública. En México, 54 especies de flebótomos han sido reportadas, entre las cuales *Bichromomyia olmeca olmeca*, *Lutzomyia cruciate*, *Psathyromyia shannoni*, *Psychodopygus panamensis* y *Pintomyia ovaselli* son culpables o sospechosos de cumplir con el papel de vectores de *Leishmania* ^{xii}.



Fig. 11 Flebótomo (mosca de arena). <https://higieneambiental.com/control-de-plagas/control-de-flebotomos-para-prevenir-la-leishmaniasis>



6. Conclusión

Desde ya hace muchos años, existe una gran variedad de Enfermedades Transmitidas por Vector (ETV), sin embargo, con el constante cambio de condiciones climáticas, ecológicas, antropológicas, económicas y sociales, la situación en países como México ante la posible exposición de un vector (como garrapatas, mosquitos, flebótomos, triatominos y otros) o zoonosis (provocada por

algún animal infectado como un perro o gato), ha visto un incremento con el paso de los años, haciendo que este sea un tema de relevancia médica, veterinaria y de salud pública cada vez más serio.

El conocimiento y comprensión entre la sociedad de este tipo de enfermedades, además de los vectores por los cuales pueden transmitirse, podrían relacionarse a la posibilidad de mar-

car o no la diferencia entre el número de casos y defunciones que se registran o estiman anualmente en nuestro país.

Dicho esto, se recomienda siempre contar con las mayores medidas de seguridad e higiene para prevenir y disminuir la prevalencia de este tipo de vectores entre los ciudadanos, así como el control biológico o alternativas de control biológico.

7. Bibliografía

- i Tercero-Gutiérrez MJ y Olalla-Herbosa R. 2008. Enfermedades tropicales transmitidas por vectores. Medidas preventivas y profilaxis. OFFARM. *Ámbito Farmacéutico* 27:78-87.
- ii Torres-Castro, M., Noh-Pech, H. R., Lugo-Caballero, C. I., Dzul-Rosado, K. R., & Puerto, F. (2020). Las enfermedades transmitidas por vector: importancia y aspectos epidemiológicos. *Bioagrocencias*, 13(1).
- iii GUIA PARA EL EQUIPO DE SALUD enfermedades infecciosas Diagnóstico de Dengue 4ta. Edición Año 2015.
- iv Fernández-Rubio, F., Fernández-Caparrós, L. M., & Hernando, Ó. S. (1999). *Artrópodos y salud humana*. Gobierno de Navarra.
- v de Sanidad, C. D. M. C. (2006). Control de vectores y plagas: manual de buenas prácticas.
- vi NOM-032-SSA2-2014. (https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5389045&fecha=16/04/2015).
- vii Osorio, C. A. (2021). Patógenos y vectores: un dúo no tan favorable para la medicina. *RD-ICUAP*, 7(21), 111-125.
- viii Acari, K., & Otomí-tepehua, D. R. (2020). *Amblyomma mixtum* Koch (Acari: Ixodidae) en ambientes peridomésticos de la Región Otomí Tepehua, Hidalgo, México. *Revista Chilena de Entomología*, 8994 (October 2019), 661–669.
- ix Rodríguez-Vivas, R. I., Ojeda-Chi, M. M., & González, B. E. M. (2016). Las garrapatas como vectores de enfermedades zoonóticas en México. *Bioagrocencias*, 12 (1). 19–26.
- x Ulloa García, A. (2019). Biodiversidad de mosquitos y vectores de enfermedad. *Revista Biomédica*, 30, 3–4
- xi Morales, R. J. (2016). *Deteccion Molecular de Arbovirus Transmitidos por Mosquitos hematofagos en Poblaciones de Coatis (Nasua narica) en el estado de Quintana Roo*.
- xii Lozano-Sardaneta, Y. N., Sánchez Montes, S., Sánchez Cordero, V., Becker, I., & Paternina, L. E. (2020). Molecular detection of *Leishmania infantum* in sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) from Veracruz, Mexico. *Acta Tropica*, 207 (January), 105492.



HOJAS TÉCNICAS DE DIVULGACIÓN

Universidad Autónoma de Ciudad
Juárez
Instituto de Ciencias Biomédicas
Programa de Biología

Unidad de Exhibición Biológica

Calle Pronaf y Estocolmo Sin número

Teléfono 688-18-00 al 09
Extensión 1586