

Beneficios de los insectos para los humanos y la naturaleza ϕ

Carlos M. Baak Baak¹, Julián E. García Rejón¹, Rosa C. Cetina Trejo¹,
José I Chan Pérez², Karla Y. Acosta Viana², Nohemi Cigarroa Toledo^{2*}

Introducción

A nivel mundial, existen aproximadamente siete millones de especies de artrópodos terrestres (Stork 2018). Los artrópodos son invertebrados con diversas formas corporales adaptados a su hábitat que les confieren éxito reproductivo y sobrevivencia (Hardy 1988). Su clasificación taxonómica se divide en varias clases, pero los insectos y los arácnidos son los grupos más reconocidos. Algunos insectos transmiten patógenos que pueden ocasionar enfermedades en humanos y animales, afectar cultivos y ocasionar grandes pérdidas económicas (Lemelin *et al.* 2017).

Para algunas personas, los insectos, como mosquitos, piojos, cucarachas y moscas, pueden ser desagradables o molestos e incluso provocar fobias y trastornos delirantes. Sin embargo, varios insectos cumplen funciones esenciales en la naturaleza, como la polinización de las plantas, el reciclaje de materia orgánica o como indicadores biológicos para determinar contaminación en suelo y cuerpos de agua (Hix 2009).

Algunos insectos son usados como control biológico para reducir las poblaciones de otros insectos plagas de alimentos o insectos vectores de agentes infecciosos (Hix 2009). Otros, son comestibles y generan productos valiosos, como cera, miel, seda, colorantes, entre otros (FAO 2022). En estudios forenses, los insectos asociados a cadáveres son usados como prueba científica en materia legal (entomología forense). Muchos insectos han inspirado

ϕ ¹Laboratorio de Arbovirología. Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. CP 97225.

²Laboratorio de Biología Celular. Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. CP 97000.

*autor de correspondencia: nohemi.cigarroa@correo.uady.mx

DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5255>



películas, arte visual y son parte importante del folklore de muchas culturas. El objetivo de este trabajo es describir la importancia de los insectos para los humanos y para la naturaleza enfatizando los beneficios ecológicos, económicos, en la salud y la educación y destacándolos como fuente de inspiración artística de la cultura mexicana.

En el ecosistema

Los insectos contribuyen en diversos procesos biológicos y ecológicos, donde la polinización es uno de los más importantes. La polinización, que garantiza la supervivencia de las plantas, tiene lugar cuando los insectos buscan alimento en el néctar y polen de las flores y quedan accidentalmente impregnados de polen que transportan a las siguientes flores que visitan. Por lo tanto, la polinización es benéfica para insectos y plantas.

De igual manera, los insectos son eslabones cruciales en la cadena alimentaria y forman parte de la dieta de otros insectos (Fig. 1) y de aves y mamíferos (Hix 2009). Las moscas, las termitas y los escarabajos son los principales agentes que intervienen en la descomposición orgánica del suelo y contribuyen al reaprovechamiento de nutrientes en el ecosistema y la preservación de la salud del suelo para facilitar el crecimiento de nuevas plantas (Scudder 2017).

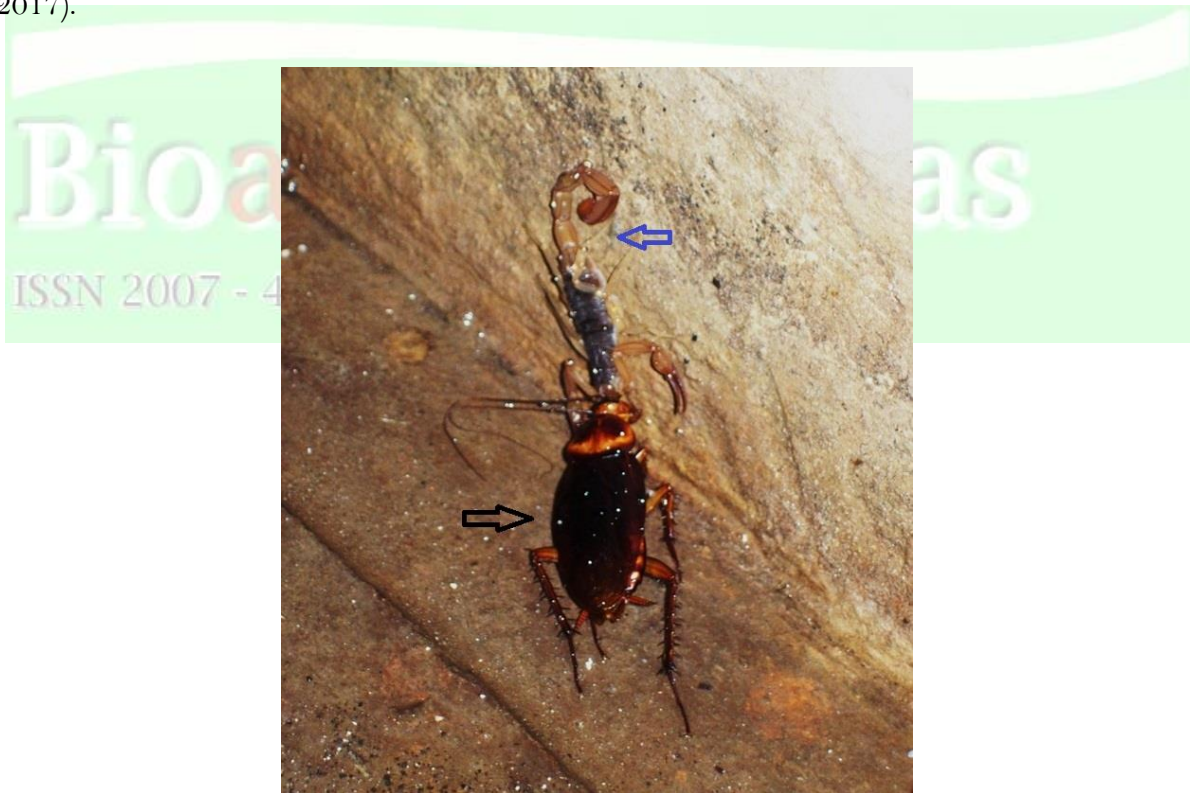


Figura 1. Alacrán (*Centruroides ochraceus*) (flecha azul) alimentándose de una cucaracha (*Periplaneta americana*) (flecha negra).

“Varios insectos cumplen funciones esenciales en la naturaleza, como la polinización de las plantas, el reciclaje de materia orgánica o como indicadores biológicos para determinar contaminación en suelo y cuerpos de agua.”

Cultura, arte y cinematografía

Los insectos han sido inspiración de leyendas, simbolismos, expresiones artísticas y cinematográficas. En Yucatán, el maquech (*Zopherus chilensis*, Fig. 2A) es un escarabajo considerado una joya viviente que ha inspirado una leyenda maya muy popular. La leyenda trata sobre un amor fallido donde un enamorado fue convertido en escarabajo y una princesa maya lo adornó con piedras preciosas. En la Ciudad de México existen lugares nombrados con relación a insectos, como “Chapultepec” que viene del náhuatl *chapul* -saltamontes; *tepe* -cerro- y “Azcapotzalco” *askatl* -hormiga-; *potsalli*, -montículo-.

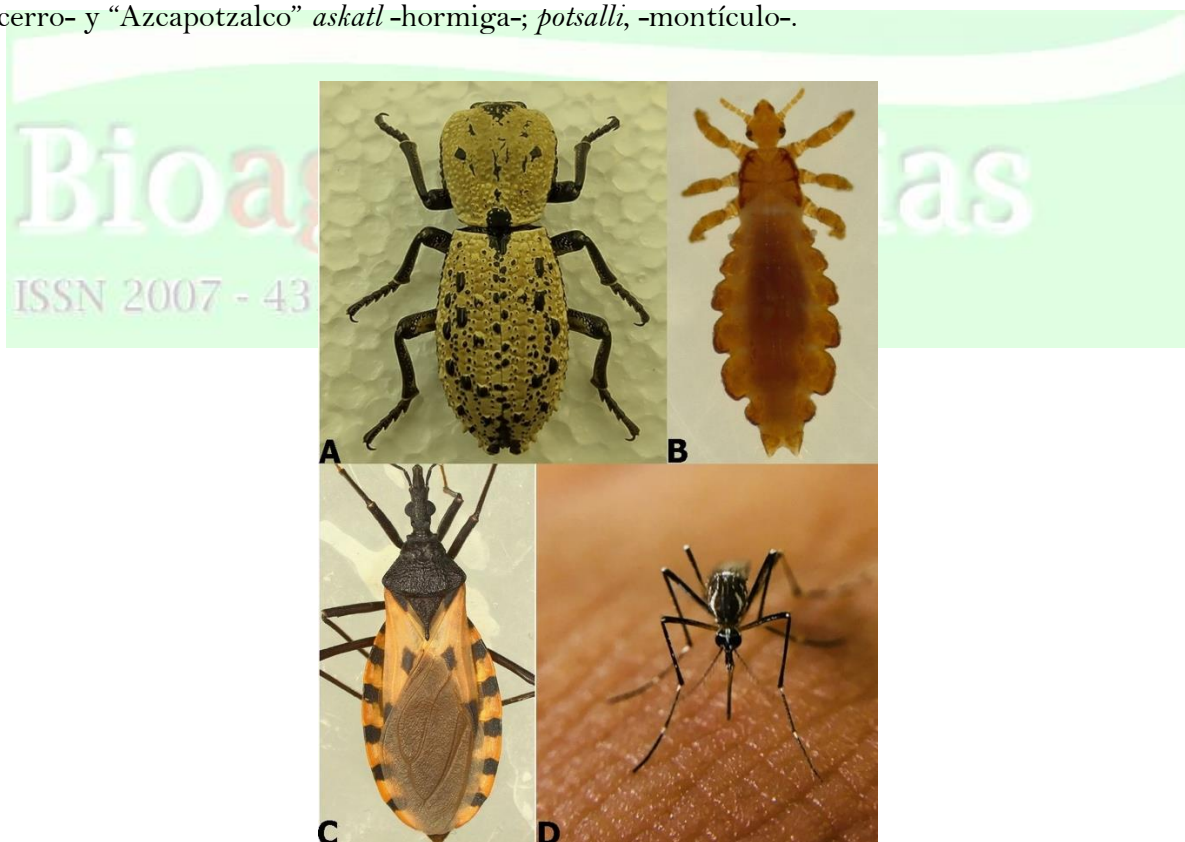


Figura 2. A) Maquech (*Zopherus chilensis*) sin ornamentos, B) piojo humano de la cabeza (*Pediculus humanus capitis*), C) Triatomino o Pic (*Triatoma dimidiata*) y mosquito de dengue (*Aedes aegypti*).

El nombre de Campeche deriva del maya *kim* -culebra- y *pech* -garrapata-, que significa "lugar de culebras y garrapatas". Las mariposas, por su belleza y características, han sido representadas como símbolos poderosos de renacimiento, como "*Júpiter Pintor de Mariposas*" de Dosso Dossi en óleo sobre lienzo o símbolo de armonía como la pintura "*Mariposa II*" por Virginia Palomeque. Otros insectos han inspirado películas clásicas como: "Microcosmos", "Mimic" y "La mosca". Películas animadas como "Antz", "Bichos", "Vamos a la luna", "Ant Bully: bienvenido al hormiguero", "James y el melocotón gigante" y "Bee movie: la historia de una abeja", y series animadas como "La abeja Maya" (Ramos-Elorduy 2004).

Alimento para humanos

Para el 2050, la población mundial alcanzará los nueve mil millones de personas. Este escenario promoverá la necesidad de aumentar la producción de alimentos (FAO 2022). En las ciudades, los insectos se consideran alimentos exóticos. En algunas culturas, los insectos forman parte de su dieta como fuente de proteínas, grasas, vitaminas y minerales. Pueden consumirse vivos, asados o se agregan a guisos gourmets. Hay 1,900 especies de insectos comestibles en todo el mundo y en México se consumen aproximadamente 504 especies (Ramos-Elorduy 2004, FAO 2022).

Dentro del grupo de insecto comestibles, los escarabajos (Coleoptera con 119 especies) tienen el mayor número de especies, seguido por las abejas, avispas y hormigas (Hymenoptera con 101), las cigarras y cochinillas (Hemíptera con 90), los saltamontes, las langostas y grillos (Orthoptera con 78), las orugas (Lepidóptera con 45) y los pulgones (Homóptera con 38). Los insectos más conocidos y populares son los chapulines (*Sphenarium purpurascens*), los humiles (*Ascra cordifera*), los escamoles (*Liometopum apiculatum*), y los gusanos de maguey (*Comadia redtenbacheri*, *Aegiale hesperiaris*) (Ramos-Elorduy 2004). En Yucatán, la larva de la avispa Xux Ek es un plato succulento de la región.

"En Yucatán, el maquech (Zopherus chilensis) es un escarabajo considerado una joya que ha inspirado una leyenda maya muy popular."

Conservación biológica

Los insectos juegan un papel importante para el mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad de los ecosistemas (Hix 2009). Es un grupo heterogéneo con herbívoros, carnívoros, carroñeros, voladores, parásitos, constructores, polinizadores, hasta agricultores como las hormigas que cultivan sus propios hongos para alimentarse (Scudder 2017). Si los insectos desaparecieran del planeta, la cadena alimentaria se alteraría y no para bien. Los animales que se alimentan de insectos se extinguirían, las plantas con flores desaparecerían porque no habría el intercambio de polen para que las plantas se reproduzcan, los hongos que

sirven de alimento a los insectos crecerían sin control y devastarían los ecosistemas, el suelo perdería nutrientes rápidamente y por lo tanto las plantas, los árboles, podrían morir, provocando una deforestación al planeta.

Enfermedades transmitidas

A pesar de los beneficios que los insectos proporcionan, algunos son vectores de patógenos y están asociados con enfermedades. Las enfermedades pueden ser de origen parasitario como la enfermedad de Chagas, leishmaniasis, oncocercosis y paludismo. También pueden ser virales como el dengue, Zika y chikungunya y bacterianas como rickettsiosis que incluyen a la fiebre manchada de las montañas rocosas, tifus murino y tifus epidémico (SSM 2021). Todas estas enfermedades (enfermedades transmitidas por vector) tienen en común a los insectos y arácnidos hematófagos, es decir, que se alimentan de sangre y transmiten los agentes infecciosos. Actualmente, en México se han descrito 53,432 especies de insectos y arácnidos (CONABIO 2022).

El mosquito *Aedes aegypti* (Fig. 2D) es el vector de los cuatro serotipos del virus de la enfermedad febril del Dengue, que en México tiene una alta tasa de morbilidad y mortalidad (Cigarroa-Toledo *et al.* 2022). La chinche *Triatoma dimidiata* (Fig. 2C) transmite el parásito *Trypanosoma cruzi* causante de la enfermedad de Chagas, principalmente por contacto con las heces infectadas de este insecto mientras se alimenta de sangre (OMS 2023). Algunas garrapatas, pulgas y piojos (Fig. 2B) transmiten bacterias asociadas como a las rickettsiosis como tifus epidémico (*Rickettsia prowazekii*), tifus murino (*Rickettsia typhi*) y fiebre manchada (*Rickettsia rickettsii*) (Cigarroa-Toledo *et al.* 2022).

Los insectos también ocasionan alergias, miasis (invasión de tejidos de hospederos vertebrados por larvas de moscas), y entomofobias (miedo a los insectos). También, pueden causar trastornos mentales, que son poco documentados. Por ejemplo, el trastorno delirante “síndrome de Ekbom” es una condición psiquiátrica en el que las personas tienen la idea delirante de estar infestados con organismos vivientes, como parásitos, bacterias, virus, insectos o gusanos. Usualmente, lo experimentan personas de mediana edad o ancianos. Algunos pacientes pueden tener síntomas reales como la psoriasis. El trastorno psicosexual “Formicofilia”, caracterizado por placer sexual en la persona cuando los insectos (hormigas, caracoles, etc.) caminan, muerden o pican las zonas del cuerpo en las que son colocados (Mullen y Durden 2019).

“A pesar de los beneficios que los insectos proporcionan, algunos son vectores de patógenos y están asociados con enfermedades.”

Educación ambiental

Los insectos pueden pasar desapercibidos para algunas personas, pero para otras hay cierta prevención por miedo a los pinchazos dolorosos o por miedo a las alergias, o incluso pueden sentir repulsión por su aspecto. Pero los insectos son esenciales para la naturaleza. Si aprendemos sobre ellos y de los beneficios que nos brindan, seguramente dejaremos de verlos con repulsión.

Algunos estudios han revelado que los niños no tienen claro qué es un insecto y lo definen como “animalito”, “bicho”, “feo”, “asqueroso”, “pequeño” y “ponzoñoso” (Costa Neto y Baptista 2006, Rodríguez López *et al.* 2007). Desafortunadamente, existen emociones negativas hacia los insectos en el que la familia, la televisión y las películas han abonado al miedo colectivo. En algunos casos, los niños tienen un conocimiento parcial o ambiguo de los insectos y consideran a los escorpiones y arañas como insectos; sin embargo, estos organismos son arácnidos (Rodríguez López *et al.* 2007). Dichos conocimientos son evidencia de conceptos no científicos (Hardy 1988, Rodríguez-López *et al.* 2007).

En Brasil y México, estudiantes sugieren el uso de insectos en las clases para mejorar la comprensión de los contenidos científicos de biología (Passos *et al.* 2006, Rodríguez López *et al.* 2007). El conocimiento puede influir y modular actitudes más racionales y positivas. Los niños han sido usados en modelos de intervención educativa en temas de conservación de la naturaleza y de las ETV. La evidencia sugiere que las experiencias de la infancia fomentan actitudes proactivas (Hardy 1988, Lemelin *et al.* 2017, Díaz-González *et al.* 2020) y que los niños entre ocho y diez años tienen mayor interés en los insectos (Rodríguez-López *et al.* 2007). Es importante que los niños aprendan sobre los insectos para desarrollar su interés por la ciencia y la naturaleza a temprana edad. La integración del conocimiento y la curiosidad, a través de la observación, inducen un impacto positivo en su actitud, promueven el respeto por la biodiversidad y permiten la comprensión de su importancia para la vida (Fig. 3).



Figura 3. Los niños y la entomología. Actividades de aprendizaje en las escuelas primarias sobre la biología, estructura del cuerpo y función de los insectos en la transmisión de patógenos.

Conclusiones

Los ecosistemas funcionan gracias a los insectos. Los insectos actúan como polinizadores, depredadores de otros insectos, alimento para muchas especies de animales y pueden influir en las propiedades fisicoquímicas del suelo cuando almacenan o transforman la materia orgánica. Asimismo, contribuyen a la composición del paisaje, seleccionando qué plantas sobreviven y delimitan su distribución. Los insectos son una fuente rica de proteínas, grasas y vitaminas para la dieta humana. Sin embargo, algunos insectos desempeñan un papel importante en la transmisión de enfermedades a nivel global y es importante diferenciarlos de aquellos benéficos. Los insectos también han sido fuente de inspiración artística y se pueden ver representados en el folclore de muchas culturas, en piezas de arte visual, y guiones de películas. A pesar de los beneficios, o de la importancia de los insectos, algunas personas tienen cierta repulsión hacia ellos por su aspecto, olor o por los pinchazos que ocasionan. El desconocimiento de la importancia y función de los insectos en la naturaleza ocasiona etiquetarlos de manera negativa y no permite apreciar su verdadero valor. En este sentido, es fundamental brindar educación en los niños sobre la función de los insectos para comprender su importancia en la naturaleza y para los seres humanos.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto: “Entrenamiento de niños en entomología e inventariar la entomofauna local de Yucatán: con énfasis en la entomología médica” CONAHCYT: CF-2023-I-678 y registro SISTPROY: CIRB-2023-0015

Referencias

- Cigarroa-Toledo N, Jiménez-Coello M, García-Rejón JE, Chan-Pérez JI, Acosta-Viana KY, Ortega-Pacheco A, Pietri JE y Baak-Baak CM. 2022. Indirect impact of COVID-19 on the incidence rates of vector-borne diseases in Mexico. *Gaceta Medica Mexicana* 158:359–364.
- CONABIO (25/10/2022). ¿Cuántas especies hay? Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso la Biodiversidad. México Fecha de consulta 22/01/2024 en <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/cuantasesp>
- Costa Neto EM y Baptista GCS. 2006. A percepção dos estudantes do nível fundamental sobre os insetos. Um estudo de caso em uma Escola Pública de Feira de Santana, Bahia. En: *Congresso Brasileiro de Entomologia 21*. Centro de Convenções, CD-ROM, Brasil.
- Díaz-González EE, Danis-Lozano R y Peñaloza G. 2020. Schools as centers for health educational initiatives, health behavior research and risk behavior for dengue infection in school children and community members: a systematic review. *Health Education Research* 35:376–395.

- FAO (19/10/2022). Edible insects - Future prospects for food and feed security. Food and Agriculture Organization United Nations. Fecha de consulta 22/01/2024 en <https://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf>
- Hardy TN. 1988. Entomophobia: The Case for Miss Muffet. *Bulletin of the Entomological Society of America* 34:64–69.
- Hix RL. 2009. Ecology of Insects: Concepts and Applications, 2nd ed. *Environmental Entomology* 38:1345–1346
- Lemelin RH, Dampier J, Harper R, Bowles R y Balika D. 2017. Perceptions of Insects: A Visual Analysis. *Society and Animals* 25:553–572
- Mullen GR y Durden LA. 2019. *Medical and Veterinary Entomology*, 3rd edition. Elsevier. USA. 794 pp.
- OMS (06/04/2023). La enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana). Organización Mundial de la Salud. Fecha de consulta 22/01/2024 en [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis))
- Passos EM, Poderoso JCM, Gomes LJ, Ribeiro GT y Mendonca MC (06/08/2006). Entomologia no ensino fundamental: percepção de alunos e professores de Ciências da cidade de Itabaiana. En: XXI Congresso Brasileiro de Entomologia. Fecha de consulta 06/10/2023 en <https://www.seb.org.br/cbe>
- Ramos-Elorduy J. 2004. La etnoentomología en la alimentación, la medicina y el reciclaje. En: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía. Artrópodos México. Hacia Una Síntesis Su Conocimiento Vol. IV. CONABIO/UNAM, México D.F., México. pp. 329–413
- Rodríguez López G B, Costa Neto EM y Santos Baptista GC. 2007. Percepción y conocimiento de los insectos: un estudio de caso con los niños de educación primaria en dos zonas urbanas de Iztapalapa, Distrito Federal, México. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 41:485–493
- Scudder GGE. 2017. The Importance of Insects. En: Foottit RG y Adler PH (eds). *Insect Biodiversity: Science and Society*. Second edition, Wiley Blackwell. UAS, 9–43 pp.
- SSM (12/10/2021). Boletín Epidemiológico Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Sistema Único de Información. Secretaría de Salud México. Fecha de consulta 06/04/2023 en <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion-general-de-epidemiologia-boletin-epidemiologico#:~:text=El%20Bolet%C3%ADnEpidemiol%C3%B3gico%20Sistema%20Nacional%20de,la%20Direcci%C3%B3n%20General%20de%20Epidemiolog%C3%A> Da.
- Stork NE. 2018. How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth? *Annual Review of Entomology* 63:31–45.

Baak Baak CM, García Rejón JE, Cetina Trejo RC, Chan Pérez JI, Acosta Viana KY, Cigarroa Toledo N. 2024. Beneficios de los insectos para los humanos y la naturaleza *Bioagrobiencias* 17 (1):44–51.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5255>