

04



Insectos bioindicadores: Pequeños pero poderosos guardianes del medio ambiente

**Icauri Sofia Prieto Dueñas^{1*}, Pablo Cuevas Reyes¹,
Yurixhi Maldonado López²**

¹Facultad de Biología, ²Instituto de Investigaciones
sobre los Recursos Naturales. Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo.

*Contacto: icauriprieto@gmail.com



Imagen generada por Adobe Firefly

Resumen

En nuestro planeta, existen diminutas criaturas que patrullan bosques, desiertos y ríos, registrando los cambios en el aire, el suelo y el agua, para resguardar el orden de los ecosistemas. Estos insectos bioindicadores terrestres son los verdaderos centinelas del equilibrio natural en la Tierra que nos recuerdan a los guardianes del espacio – como los que vemos en las películas de ciencia ficción o los satélites de la vida real– que vigilan la galaxia detectando tormentas solares o midiendo la radiación cósmica. De este modo, mientras los guardianes del espacio velan por el universo, los insectos bioindicadores terrestres advierten de los cambios en los ecosistemas recordándonos la urgencia de cuidar nuestro planeta.

Palabras clave: Bioindicadores, insectos, cambio climático.



Figura 1. Insectos defensores. Elaboración propia. ChatGPT, OpenIA

Los insectos bioindicadores son aquellos que nos ayudan a conocer el estado de un ecosistema. Su presencia, ausencia o cambios en sus poblaciones funcionan como una señal sobre la salud del ambiente, ya que son muy sensibles a la contaminación y a las alteraciones del entorno. Por sus hábitos de vida, su fácil captura y sus cortos ciclos de vida, estos se convierten en grandes aliados para detectar problemas ambientales [1].

Entre ellos se encuentran animales como las abejas, luciérnagas y escarabajos, los cuales cumplen roles vitales como la polinización de las plantas, el control de plagas y descomponer la materia orgánica. Cuando disminuyen o desaparecen, el equilibrio natural se rompe, provocando que los ciclos naturales se alteren y la biodiversidad se pierda. Observar qué insectos aparecen o desaparecen nos indica lo que ocurre en nuestro planeta. Por eso es importante prestar atención a las señales que nos envían.

Por ejemplo, si un río se contamina con pesticidas o metales pesados, insectos sensibles como las luciérnagas desaparecerán, mientras que especies más resistentes, como las larvas de mosca doméstica (*Musca domestica* L.), aumentarán. De esta manera, su estudio nos permite entender mejor el estado de los ecosistemas y tomar medidas para protegerlos [2].

Los patrulleros del Espacio Verde

Donde los guardianes del espacio luchan incansablemente contra meteoritos, tormentas cósmicas y agujeros negros que amenazan con destruir la armonía del universo, los insectos bioindicadores enfrentan sus propios enemigos igualmente formidables. La deforestación, como

un coloso que arrasa con los bosques que les sirven de hogar; la contaminación, que se derrama como un veneno sobre el aire, el agua y la tierra, alterando su delicado equilibrio; y el cambio climático, una fuerza imparable que transforma su entorno.

Cuando las abejas visitan flores, recolectan néctar y polen, podemos saber que los ecosistemas están funcionando y las plantas son saludables, al brindar suficientes recursos y un equilibrio natural. Si las condiciones son adversas, la abeja melífera europea (*Apis mellifera* (L.)), incansable viajera de los campos, enfrenta diversas amenazas silenciosas: especialmente los pesticidas. Estas sustancias envenenan su delicado equilibrio, nublando su memoria, desorientando su vuelo e incrementando su ausencia. Perdida en un mundo que antes conocía a la perfección, olvida el camino de regreso a su colmena, como un astronauta extraviado en el vasto universo. [3].

En otro importante ecosistema de nuestro planeta: los humedales, las luciérnagas comunes (*Photinus pyralis* L.), iluminan la noche y ayudan a mantener la armonía en su ecosistema. Cuando están presentes, podemos asegurar un buen estado del ambiente. Sin embargo, la contaminación ha alterado gravemente su hábitat con productos químicos y metales pesados, lo que afecta a sus presas y por ende su capacidad de alimentarse adecuadamente. Además, la luz de nuestras ciudades interfiere con su capacidad para comunicarse y encontrar pareja causando que desaparezcan de los humedales y que sus larvas no puedan desarrollarse en estos sitios contaminados [4].



Imagen generada por Adobe Firefly

Por otro lado, los escarabajos son los héroes que trabajan en las sombras. Así como los guardianes del espacio navegan el cosmos en busca de amenazas invisibles, los escarabajos patrullan el suelo bajo nuestros pies, reciclando nutrientes, mejorando la calidad del suelo y controlando plagas, por lo que son conocidos como artesanos del equilibrio natural [5]. Algunos escarabajos peloteros (*Canthon viridis* (Palisot de Beauv.)), son transformadores del suelo: ruedan, entierran y transforman los desechos en nutrientes para el suelo, asegurando que la tierra respire y los ciclos continúen. Cuando las condiciones no son las adecuadas, sus poblaciones disminuyen y sin ellos, el paisaje sería un caos, una acumulación de residuos donde nada podría crecer [6].

La misión de los insectos: detectando el impacto del cambio climático

El cambio climático, como una tormenta cósmica que sacude un sistema vulnerable, altera el equilibrio de la Tierra, aumentando las temperaturas,

alterando los patrones de lluvia y desestabilizando la biodiversidad, como estrellas que se desintegran en el vacío del espacio. En medio de este caos, los insectos bioindicadores se convierten en los valientes centinelas de nuestro ecosistema, pequeños astronautas que perciben las amenazas invisibles que acechan en la oscuridad [7].

Además, existen otros insectos bioindicadores que están asociados al cambio climático, como las mariposas monarca (*Danaus plexippus* (L.)) que son sensibles a la temperatura, estas alteran sus rutas de migración. Los mosquitos, (*Aedes aegypti* (L.)) también son sensibles a la temperatura, un incremento en esta amplía el rango geográfico de este vector de enfermedades. También los grillos (*Acheta domesticus* L.) son un importante indicador ya que, su canto puede cambiar de frecuencia y ritmo con la variación térmica.

Así, en un mundo lleno de desafíos como el cambio climático y la contaminación, estos pequeños héroes nos recuerdan que incluso lo más diminuto puede tener un impacto gigantesco. Cuidarlos no es solo un favor que les hacemos a ellos; es una forma de cuidar nuestro propio hogar. Al final del día, los insectos bioindicadores nos dejan una gran lección: para proteger el planeta, no siempre hacen falta gestos grandiosos, basta con ser sensibles a los cambios y responder a ellos para advertirnos, como pequeños centinelas, del destino de nuestro planeta.



Imagen generada por Adobe Firefly



Imagen generada por Adobe Firefly

Referencias bibliográficas

1. da Rocha M Jr, de Almeida JR, Lins GA, Durval A. Insects as indicators of environmental changing and pollution: a review of appropriate species and their monitoring. *Holos Environment*. 2010;10(2):250-262. Disponible en: <https://doi.org/10.14295/holos.v10i2.2996>.
2. Parikh G, Rawtani D, Khatri N. Insects as an indicator for environmental pollution. *Environmental Claims Journal*. 2020;33(2):161-181. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10406026.2020.1780698>.
3. Di Fiore C, De Cristofaro A, Nuzzo A, Notardonato I, Ganassi S, Iafigliola L, et al. Biomonitoring of polycyclic aromatic hydrocarbons, heavy metals, and plasticizers residues: Role of bees and honey as bioindicators of environmental contamination. *Environmental Science and Pollution Research*. 2023;30(15):44234-44250. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25339-4>.
4. Seri NA, Rahman AA. Application of GIS for monitoring firefly population abundance (*Pteroptyx tener*) and the influence of abiotic factors. *Pertanika Journal of Science & Technology*. 2024;32(6). Disponible en: <https://doi.org/10.47836/pjst.32.6.24>.
5. Rainio J, Niemelä J. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodiversity and Conservation*. 2003;12:487-506. Disponible en: <https://doi.org/10.1023/A:1022412617568>.
6. Arellano L, Noriega JA, Ortega-Martínez JJ, Rivera JD, Correa CM, Gómez-Cifuentes A, et al. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in grazing lands of the Neotropics: a review of patterns and research trends of taxonomic and functional diversity, and functions. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 2023; 11:1084009. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1084009>.
7. Prather CM, Laws AN. Insects as a piece of the puzzle to mitigate global problems: an opportunity for ecologists. *Basic and Applied Ecology*. 2018;26:71-81. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1084009>