



# Cochinillas de tierra o bichos bola: ¡pequeñas guerreras que descontaminan el suelo!

José Antonio Huertos Ramírez <sup>1</sup>,  
Hermes Pérez Hernández <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. C.P. 25350. México.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Edzná, Campeche. C.P. 24520. México.

\*Autor para correspondencia: hermesph@hotmail.com

**Las cochinillas de tierra son crustáceos terrestres que habitan por debajo de piedras, troncos caídos o cualquier objeto que les brinde protección y humedad. Por insignificantes que parezcan, tienen la capacidad de descomponer materia orgánica, participan en el ciclo de nutrientes, contribuyen a la fertilidad del suelo y sobre todo, son consideradas guardianes silenciosos de nuestros ecosistemas; descontaminan suelos agrícolas y urbanos.**



## Introducción

En los rincones oscuros de nuestros jardines y bosques, existen un grupo de artrópodos fascinantes poco conocidos para muchos de nosotros y que desempeñan un papel muy importante para la salud de nuestros ecosistemas. Me refiero a los isópodos de tierra, más comúnmente conocidos como “cochinillas de tierra” o “bichos bola”. Si buscamos en los jardines o parques podemos encontrarlos; en las piedras o cualquier resto vegetal que mantenga humedad, pero con seguridad, se pueden avistar por debajo de los tallos y ramas caídas de espacios agrícolas o bosques.

A lo largo de este artículo, nos adentraremos en conocer la vida de estos organismos y la relación con su entorno. Descubriremos cómo han capturado la atención de los científicos y amantes de la naturaleza a lo largo de décadas de estudio y observación. Desde su uso en la investigación científica hasta su contribución a la educación ambiental, los isópodos del suelo demuestran una vez más que la naturaleza está repleta de maravillas ocultas esperando a ser descubiertas, con ello, nos recuerda que incluso en los lugares más inesperados, la vida florece en toda su belleza y complejidad.



¡Si quieres conocer más sobre estos fascinantes bichos de tierra!, únete a este emocionante viaje hacia los recónditos hábitats del suelo que, a pesar de su tamaño y apariencia insignificante, son en realidad maestros de la descomposición, reciclaje de nutrientes y de la descontaminación del suelo, desempeñando así un papel crucial en la mejora de la calidad de los suelos, por si fuera poco, se caracterizan por su asombrosa adaptación a la vida terrestre. Estamos a punto de descubrir un mundo bajo nuestros pies que, una vez revelado, cambiará nuestra percepción de la vida del suelo, realmente, estos pequeños tesoros subterráneos merecen nuestra atención y aprecio.

### Desarrollo

### ¿Qué son los isópodos del suelo?

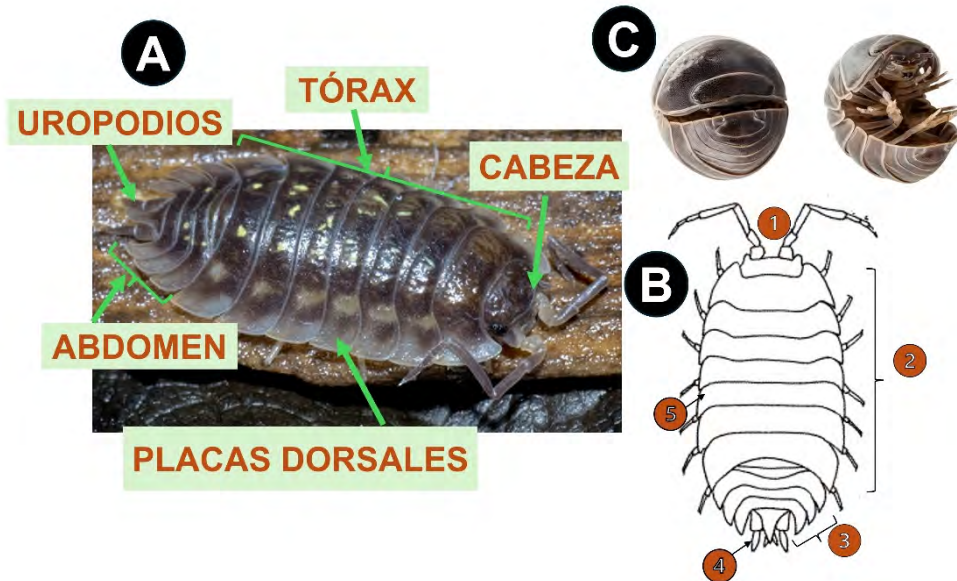
Quizás has escuchado hablar de los crustáceos, dentro de ellos se incluyen a los camarones, langostas, cangrejos de mar y río. ¿Qué crees? Los isópodos o conocidos como "cochinilla de tierra" también son crustáceos, pero de tierra. A pesar de su apariencia no agradable para muchos, estos diminutos habitantes del suelo tienen una historia evolutiva fascinante. Con un promedio de vida de 3 años y con un máximo de tamaño de 10 mm de largo, las cochinillas se han adaptado a vivir en tierra firme junto a nosotros, desarrollando un caparazón resistente y segmentado con la capacidad para respirar en ambientes terrestres y recónditos. Su cuerpo está constituido por tres zonas que en conjunto forman un esqueleto fascinante de admirar (Figura 1). Las partes específicas externas se mencionan a continuación:

1. Cabeza: alberga las estructuras sensoriales como los ojos y las antenas, las cuales son importantes, permiten la detección de olores que a la vez les sirve para orientarse.
2. Tórax: consta de varios segmentos, cada uno con un par de patas. Las cochinillas de tierra tienen siete pares de patas, las utilizan para caminar y moverse perfectamente en espacios reducidos.





3. Abdomen: constituidos de varios segmentos, uno sobre otro, esto les permite enrollarse en una bola para protegerse de sus depredadores.
4. Uropodios: son apéndices que ayudan a la movilidad del isópodo, además, tiene la función en la regulación y conservación del agua en su cuerpo.
5. Placas dorsales: algunos isópodos de tierra tienen placas dorsales o escudos que cubren parte de su cuerpo, proporcionando una protección adicional.



**Figura 1.** Principales partes externas que componen a las cochinillas de tierra (A) y (B) y la forma que adquiere el cuerpo cuando se siente amenazadas por los depredadores y por contacto cuando las tocamos (C).

### Estrategias de vida y adaptaciones únicas

Las cochinillas del suelo han desarrollado estrategias de vida para prosperar a entornos los cuales no pudiéramos imaginar. Las cochinillas evitan la exposición a la luz del día, salen de sus refugios por la noche para buscar alimento. Además, al realizar sus actividades durante las horas de oscuridad evitan la desecación y al mismo tiempo les sirve para evadir a los depredadores diurnos. Realmente, son presas muy fáciles, sobre todo porque no pueden correr, trepar o saltar.

*¡Tristemente, no logran escapar de sus depredadores!, pero ¿Por qué son presas deseadas? Bien, en este punto, te voy a contar algo interesante. La armadura o caparazón está formada por calcio y muchos otros minerales como el magnesio, sodio, hierro y cobre, además, son ricos en proteínas, grasas y fibras, esto quiere decir que para los depredadores es un alimento apetecible. ¡Ahhhhhhhh! ¿Sabías que tienen una estrategia fascinante para protegerse de los depredadores? ¿Los has visto enrollarse o hacerse bola?*



*Las cochinillas son animalitos fascinantes, su caparazón se asemeja a la armadura de guerreros medievales y se enrollan en una bola que les sirve de protección cuando se sienten amenazados por sus depredadores.*

La capacidad de enrollarse en una bola sucede precisamente cuando se sienten amenazados, es una adaptación única y defensiva que les proporciona protección (Figura 1 C). Entonces, *¡que no te sorprenda!*, por naturaleza estos pequeños gigantes nacen protegidos con armaduras, *¡sí! ¡como si fueran guerreras medievales!* Es más, no nos dejan de sorprender, cuando algún depredador les causa daño, las cochinillas experimentan un proceso de muda; implica el desprendimiento de su antiguo exoesqueleto (armadura) y de esta manera reemplazan sus caparazones dañados, o

bueno, posiblemente ya envejecidos. Cuando tengas la oportunidad, obsérvalos detenidamente y verás que los segmentos son como una armadura de metal.

Otro aspecto importante que destacar de las impresionantes cochinillas, es la forma de socializar, en realidad viven en grupos, el agruparse, además que les proporciona una mayor protección contra depredadores, les ayuda a mantener una atmósfera húmeda y estable en sus refugios.

*¿Sabías que los isópodos de tierra son vulnerables a la desecación?* A diferencia de otros organismos que tienen una cutícula cerosa, las cochinillas no, esta condición los hace vulnerables a la pérdida de agua. Sin embargo, estos organismos son asombrosos, tienen la capacidad de absorber agua a través de un órgano llamado uropodio. Quiero que te imagines como un tipo de miniesponja adheridos al cuerpo, es como un sistema colector de agua y retenedor de humedad. Además, este órgano tiene la función de excretar gases o amoníaco que acumulan en sus cuerpos cuando consumen y descomponen materia orgánica. Con lo que te acabo de contar, que no te sorprenda ver a las cochinillas en áreas con alta humedad por debajo de las piedras, tronco caído o cualquier objeto que les sirva de hogar. *¿Qué pasa si les quitamos los refugios?* Los bichos bola pueden dispersarse a nuevas áreas en busca de alimento, refugio y condiciones ambientales más adecuadas, incluso, en ocasiones podemos avistarlos en nuestros hogares, en los jardines, en los baños e incluso en la cocina.

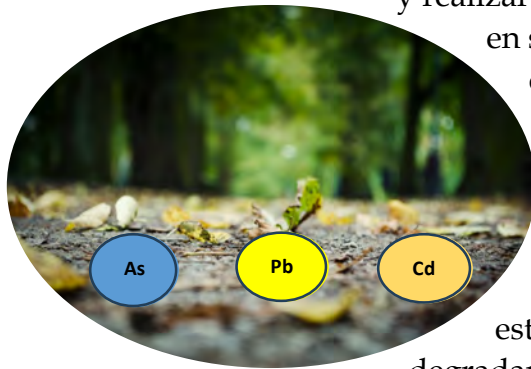
*Las cochinillas o bichos bola, además de ayudar en la descontaminación de suelos, son consideradas colaboradoras en la investigación científica*



## Guardianes del suelo y aliados del ambiente

Además de todo lo mencionado, descubrirás más cosas de estos animalitos del suelo. Las cochinillas, además de tener un rol importante en la descomposición de la materia orgánica, son claves en el ciclo de nutrientes, ya que se alimentan de hojas, restos vegetales, heces de animales, hongos y de todo tipo de residuo orgánico que puedan encontrar a su paso. A través del proceso de digestión, transforman los desechos orgánicos en nutrientes esenciales, contribuyendo así a la fertilidad del suelo, *¡pero aunque no lo creas!, ¿sabías que los bichos bola se les considera guardianes silenciosos de nuestros ecosistemas?*

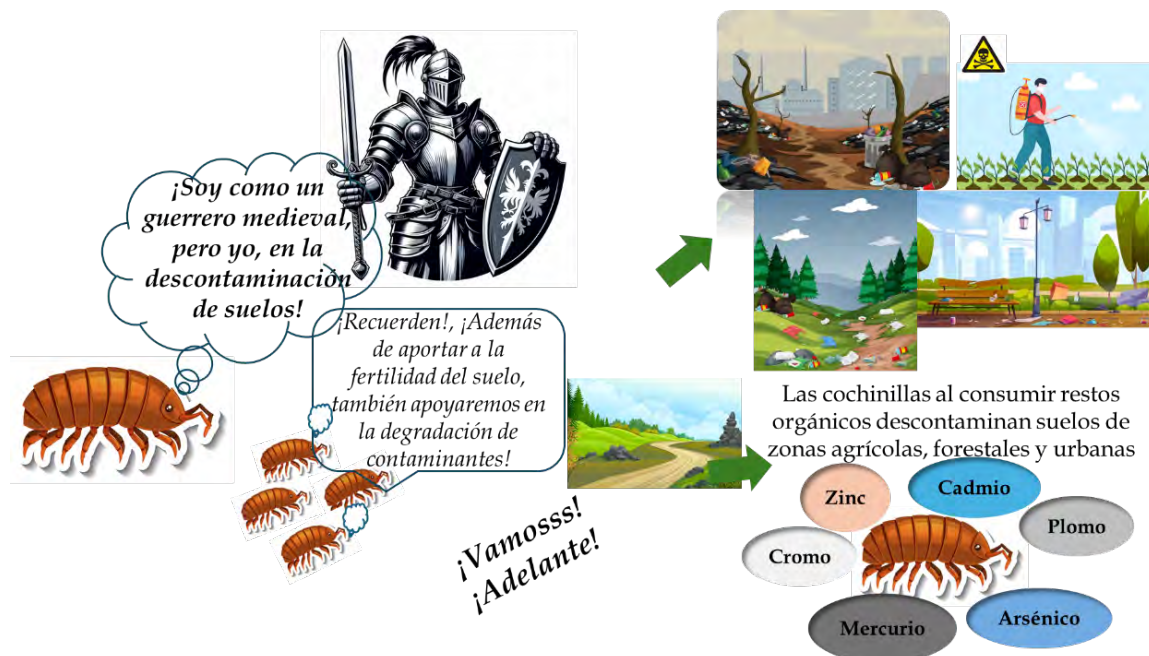
Hace un par de décadas, se descubrió que los bichos bola pueden descontaminar el suelo. Técnicos, estudiantes y científicos, han demostrado que después de capturar y realizar análisis en aquellas cochinillas que permanecieron en suelos contaminados, encontraron altas



concentraciones de arsénico (As), plomo (Pb) y cadmio (Cd) por arriba de lo permitido en suelos urbanos y agrícolas (Figura 2). Te preguntarás, *¿dónde se acumulan?* El hepatopáncreas es el principal órgano dentro del intestino donde se acumulan metales pesados. La función principal de este órgano, es la liberación de enzimas digestivas para degradar sustancias orgánicas y absorber nutrientes. Las

mismas funciones que realizan el páncreas y el hígado en el cuerpo de los humanos. En el caso de los bichos bola, el hepatopáncreas, aunque representa solo el 5% del peso corporal, puede acumular entre el 75% y el 95% de sustancias tóxicas, incluyendo los metales pesados. Algo sorprendente, es que a pesar de consumir contaminantes, en los animalitos no se logran percibir efectos dañinos. ¡que asombroso! ¿Te imaginas? Sin embargo, como en todos casos, hay un límite, cuando las concentraciones de contaminantes son elevadas, han provocado daños en los genes, en el crecimiento, la reproducción y la sobrevivencia de las asombrosas aliadas del ambiente.

***El hepatopáncreas, es el principal órgano de las cochinillas dentro del intestino en el que acumulan metales pesados como el cromo, zinc, cobre, cadmio, plomo y mercurio***



**Figura 2.** Las cochinillas de tierra cumplen la función de descontaminar suelos de zonas agrícolas, forestales y urbanas.

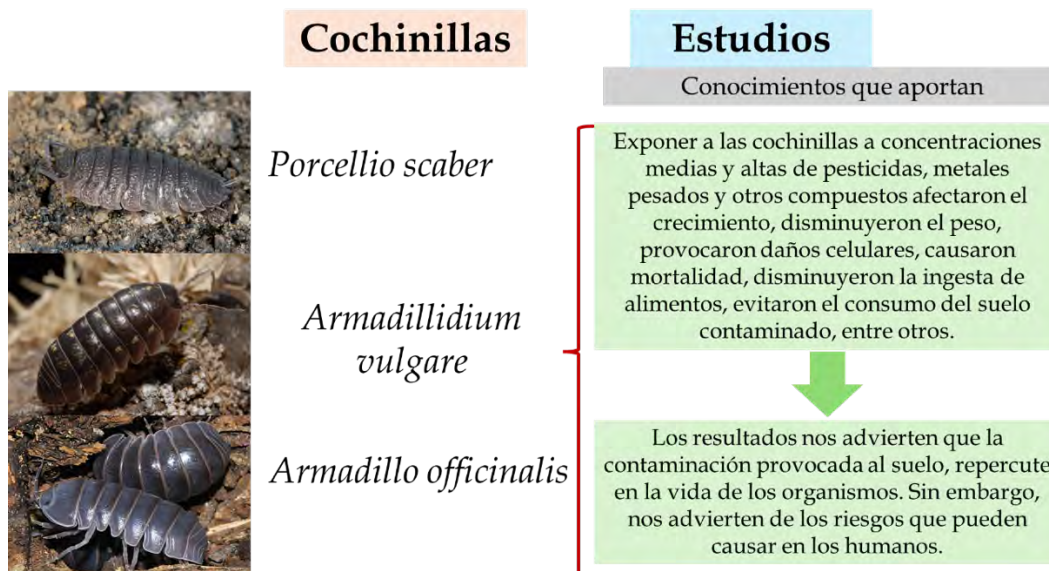
Estudios de laboratorio han probado una infinidad de compuestos tóxicos, periodos de exposición y distintas concentraciones de contaminantes sobre las cochinillas de tierra. Por ejemplo, dentro de los pesticidas (insecticidas y fungicidas) se ha evaluado el clorpirifos, dimetoato, endosulfán, imidacloprid, glifosato, paratión, mancozeb y otros. En el caso de metales pesados, el cromo (Cr), zinc (Zn), cobre, cadmio, plomo y mercurio. Por otra parte, las investigaciones han demostrado que las concentraciones de contaminantes entre los 10 y 3000 mg por kilogramo ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) de suelo seco, han sido el rango probado en los estudios de laboratorio, demostrando que concentraciones superiores a los  $200 \text{ mg kg}^{-1}$  provocaron daños en los organismos e incluso la muerte.

### Importancia en las investigaciones científicas

Las cochinillas se encuentran distribuidas en casi en todo el mundo, encontrando así un número diverso de especies y, por lo tanto, de características distintivas en tamaño y color. De acuerdo con la literatura científica, las especies más utilizadas son *Porcellio scaber*, *Armadillidium vulgare* y *Armadillo officinalis* en estudios de ecotoxicología, definido este como la ciencia experimental que permite comprender los efectos directos de compuestos o sustancias sobre individuos o poblaciones de organismos en condiciones naturales reducidas (Figura 3).



En el contexto anterior, en una investigación realizada en Austria, investigadores observaron que, cuando se colocaron las cochinillas en suelos de áreas urbanas, encontraron que la concentración del plomo en los cuerpos estaba relacionada con la densidad del tráfico; es decir, entre más vehículos circulaban por las calles por día, mayor era la presencia del metal pesado en el suelo y en el cuerpo de las cochinillas. En caso contrario, los bichitos bola que fueron colocados en áreas con poco tráfico, la presencia de plomo en el cuerpo fue nulo.



**Figura 3.** Principales cochinillas de tierra utilizadas en la investigación científica.

En otro estudio interesante, se demostró que el sedimento de los lagos utilizados en los suelos agrícolas bajo la idea de incrementar la fertilidad, se encuentran contaminados por metales pesados. En detalle, fueron los científicos de la Universidad de Túnez quienes revelaron que cuando expusieron las cochinillas durante tres semanas a sedimentos colectados del lago Ghar El Melh en Tunes, observaron una disminución en el crecimiento y esto fue a causa de una excesiva acumulación de cobre y zinc en las células del hepatopáncreas. Anteriormente leíste, es el órgano de las cochinillas que pueden acumular altas concentraciones de sustancias tóxicas, incluyendo los metales pesados.

Lo que acabas de leer, ¿Qué nos tratan de decir los científicos? En realidad nos muestran que si los agricultores utilizan sedimentos para incorporarlos a los suelos agrícolas, la práctica puede representar un daño mayor. Las plantas al absorber nutrientes del suelo y de los sedimentos, posiblemente estarán acumulando cobre y zinc en la hojas y frutos; órganos de las plantas que consumimos día a día y que al estar contaminados, podrían causar daños a la salud, incluso padecer de cáncer por el resto de nuestras vidas.



Sin duda alguna, las maravillas de la naturaleza nos sorprenden cada vez más. Las cochinillas de tierra no solo son aliadas y guerreras en la descontaminación del ambiente, si no también colaboradoras en la investigación científica.

### Conclusión

El artículo nos invitó a reflexionar sobre lo increíble que son los organismos para el ambiente. Sin duda alguna, en este momento tienes otra perspectiva del mundo lleno de vida y de las interacciones que sucede por debajo de nuestros pies. Las cochinillas de tierra o bichos bola son criaturas asombrosas que desempeñan un papel esencial en la salud de los ecosistemas, desintegran la materia orgánica, ayudan en la fertilidad del suelo y son guerreras de batalla en la descontaminación del suelo y sobre todo, son colaboradoras en la investigación científica en todo el mundo.

### Literatura recomendada



Leclercq-Dransart, J., Pernin, C., Demuyneck, S., Grumiaux, F., Lemiére, S., y Leprêtre, A. (2019). Isopod physiological and behavioral responses to drier conditions: An experiment with four species in the context of global warming. *European Journal of Soil Biology*, 90, 22-30. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2018.11.005>.

Ortiz, M., y Lalana, R. (2018). Lista de especies y distribución de los isópodos (Crustacea: Peracarida) de Cuba. *Novitates Caribaea*, (12), 102-126. <https://www.doi.org/10.33800/nc.v0i12.87>

Tapa-Coral, S., Teixeira, A., Velásquez, E., & Waldez, F. (2016).

Macroinvertebrados del suelo y sus aportes a los servicios ecosistémicos, una visión de su importancia y comportamiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA*, 8, 260-267. <https://doi.org/10.24188/recia.v8.n0.2016.380>

### Semblanzas de autores

**M.C. José Antonio Huertos Ramírez**, es estudiante de doctorado en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Sus líneas de investigación se centran en la aplicación de nanotecnología en la agricultura, nutrición de cultivos hortícolas, manejo agroecológico de cultivos hortícolas y biotecnología agrícola.

**Dr. Hermes Pérez Hernández**, es Investigador titular C en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Es miembro del SNII I. Su línea de investigación se centra en la fertilidad de suelos y nutrición vegetal en cultivos básicos, evalúa la aplicación balanceada de fertilizantes inorgánicos y nanomateriales en cultivos comestibles desde la perspectiva agroecológica y evalúa las implicaciones de los fertilizantes convencionales y nanomateriales en la cadena trófica.