

Universo Tucumano

Cómo, cuándo y dónde de la naturaleza tucumana, contada por los lilloanos

María Laura Juárez / María Paula Cabrera

— Editoras —

113

Armadillidium vulgare

Bicho bolita

Marcela Peralta / Paula Beatriz de Araujo / Águeda Verónica Isa-Miranda



Los estudios de la naturaleza tucumana, desde las características geológicas del territorio, los atributos de los diferentes ambientes hasta las historias de vida de las criaturas que la habitan, son parte cotidiana del trabajo de los investigadores de nuestras Instituciones. Los datos sobre estos temas están disponibles en textos técnicos, específicos, pero las personas no especializadas no pueden acceder fácilmente a los mismos, ya que se encuentran dispersos en muchas publicaciones y allí se utiliza un lenguaje muy técnico.

Por ello, esta serie pretende hacer disponible la información sobre diferentes aspectos de la naturaleza de la provincia de Tucumán, en forma científicamente correcta y al mismo tiempo amena y adecuada para el público en general y particularmente para los maestros, profesores y alumnos de todo nivel educativo.

La información se presenta en forma de fichas dedicadas a especies particulares o a grupos de ellas y también a temas teóricos generales o áreas y ambientes de la Provincia. Los usuarios pueden obtener la ficha del tema que les interese o formar con todas ellas una carpeta para consulta.

**Fundación Miguel Lillo
CONICET – Unidad Ejecutora Lillo**

Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina
www.lillo.org.ar

Dirección editorial:

María Laura Juárez – Unidad Ejecutora Lillo (CONICET – Fundación Miguel Lillo)
María Paula Cabrera – Fundación Miguel Lillo

Editores Asociados:

Patricia N. Asesor – Fundación Miguel Lillo
Jorge Flores – Unidad Ejecutora Lillo

Diseño y edición gráfica:

Gustavo Sanchez – Fundación Miguel Lillo

Editor web:

Andrés Ortiz – Fundación Miguel Lillo

Imagen de tapa:

Ejemplares de *Armadillidium vulgare*, Jardín Botánico de la Fundación Miguel Lillo.
Fotografía: M. Peralta.

Derechos protegidos por Ley 11.723

Tucumán, República Argentina

Universo Tucumano

Cómo, cuándo y dónde de la naturaleza tucumana, contada por los lilloanos

M. L. Juárez, M. P. Cabrera, P. Asesor, J. Flores

— Cuerpo editorial —

113

Bicho bolita

Armadillidium vulgare

Marcela Peralta¹

Paula Beatriz de Araujo²

Águeda Verónica Isa-Miranda³

¹ Instituto de Invertebrados, Fundación Miguel Lillo. Tucumán, Argentina.

² Departamento de Zoología - IB. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Instituto de Invertebrados, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
Fundación Miguel Lillo. Tucumán, Argentina.

Clase Malacostraca
Orden Isopoda
Suborden Oniscidea
Familia Armadillidiidae

Armadillidium vulgare (Latreille, 1804)

Los isópodos constituyen un grupo muy amplio de crustáceos, con cerca de 10000 especies conocidas. Son animales de origen marino, y por eso son muy comunes tanto en ambientes marinos como dulceacuícolas. Sin embargo, un grupo particular logró algo extraordinario en la evolución: conquistar la tierra firme.

Dentro de los 11 subórdenes de Isopoda reconocidos actualmente, solo uno —Oniscidea— está formado exclusivamente por especies terrestres, totalmente independientes del agua (aunque algunos linajes son considerados secundariamente “anfibia dulceacuícolas”). Este suborden es muy diverso: abarca unas 4000 especies, distribuidas en más de 500 géneros y 38–39 familias (López-Orozco *et al.*, 2024). A pesar de su éxito actual, los isópodos tienen un registro fósil pobre. Su anatomía, blanda y fragmentable, dificulta su preservación.

Aun así, se conocen fósiles terrestres de Oniscidea del Cretácico temprano (Broly *et al.*, 2013, 2018) y del Pleistoceno de Francia (Dalens y Bouthier, 1985). Los estudios de datación sugieren que este grupo podría haber surgido en el Permo-Carbonífero, es decir, mucho más tarde que otros artrópodos terrestres (Thomas Thorpe, 2024).

Gracias a notables transformaciones en su cuerpo, su fisiología y su comportamiento, los Oniscidea lograron adaptarse completamente a la vida en tierra firme. Entre los cambios más importantes se encuentran: su tamaño pequeño, una cutícula que evita la pérdida de agua, estructuras respiratorias llamadas pulmones pleopodales, un sistema para conducir agua dentro del cuerpo y, quizás el más curioso, una “bolsa incubadora” o marsupio donde las crías se desarrollan protegidas hasta estar listas para salir al exterior. Además, estos pequeños crustáceos tuvieron que ajustar su dieta a los recursos del suelo. Hoy son detritívoros: se alimentan de hojas secas, restos vegetales y materia orgánica en descomposición. Gracias a esta función, cumplen un papel esencial en los ecosistemas terrestres, ayudando a descomponer la hojarasca, reciclar los nutrientes y mantener activa la vida microbiana del suelo.

Con respecto a su clasificación, los estudios filogenéticos basados en ADN aún no logran consenso sobre si el suborden Oniscidea es monofilético. En biología evolutiva, “monofilético” significa que todas las especies de un grupo descienden de un único ancestro común exclusivo, formando una “rama natural” del árbol de la vida. Varios trabajos (Lins *et al.*, 2017; López-Orozco *et al.*, 2024) sugieren que quizás los isópodos terrestres colonizaron el ambiente terrestre más de una vez de manera independiente, lo cual no sería extraño considerando que provienen de crustáceos marinos muy antiguos (período Carbonífero). Dentro del suborden Oniscidea existe un grupo monofilético bien definido: la Sección Crinocheta, que reúne alrededor de 2750 especies. De las cuales, aproximadamente 300 especies pertenecen a la familia Armadillidiidae (también grupo monofilético, Schmidt, 2008), y se encuentran distribuidas en 18 géneros (WoRMS, 2025). Entre ellos, *Armadillidium*, su género más diverso, con casi 200 especies, incluida *Armadillidium vulgare*, el conocido bicho bolita (Schmalfuss, 2003).

Armadillidium vulgare, a menudo considerada erróneamente como un insecto, es originaria de la Región Mediterránea, donde es muy común, especialmente en Europa. Sin embargo, debido a la actividad humana hoy se encuentra distribuida en gran parte del mundo. *A. vulgare* suele habitar en áreas húmedas, como hojarasca en descomposición y suelos cargados de materia orgánica. Es tan exitosa y abundante que se la considera la especie de isópodo terrestre más común —especialmente en regiones templadas— y también la más estudiada científicamente (Schmalfuss, 2003).

El género *Armadillidium* fue establecido por Johann Friedrich von Brandt (1802–1879) en 1831 (Boyko *et al.*, 2025). Brandt fue un naturalista y entomólogo alemán, nacido en Jüterbog y educado en un Gymnasium de Wittenberg y en la Universidad Humboldt de Berlín. En 1831, von Brandt

fue nombrado director del Departamento de Zoología de la destacada institución científica rusa Academia de Ciencias de San Petersburgo, donde desarrolló la mayor parte de su carrera científica y publicó sus estudios en ruso. Además de su labor con crustáceos, Brandt fue un destacado entomólogo especializado en coleópteros y describió diversas aves recolectadas por exploradores rusos en la costa del Pacífico de América del Norte. Falleció en Merreküll, Estonia, dejando un legado científico de enorme valor para la zoología del siglo XIX.

La especie *Armadillidium vulgare* fue descrita por Pierre André Latreille (1762–1833) en 1804, bajo el nombre *Armadillo vulgaris*. Latreille fue sacerdote, entomólogo y uno de los naturalistas más influyentes de su época. Nació en una familia humilde en Brive-la-Gaillarde, Corrèze, Francia, y en 1778 ingresó a la Universidad de Lemoine, en París, donde fue ordenado sacerdote en 1786. Latreille es célebre por describir y nombrar cientos de especies, géneros y grupos taxonómicos, especialmente insectos, arácnidos y otros invertebrados. Su trabajo contribuyó enormemente a la sistemática moderna, y muchos de los taxones que propuso aún conservan los nombres originales que él estableció. Trabajó como profesor universitario, escritor científico y miembro activo de la Sociedad para la Historia Natural. Colaboró estrechamente con el Muséum National d'Histoire Naturelle de París, donde ayudó a ordenar la colección entomológica. También fue miembro de la Academia Francesa de Ciencias y de otras academias científicas, y en 1821 fue nombrado caballero de la Legión de Honor, uno de los reconocimientos más prestigiosos de Francia. Fue Profesor de Zoología en la escuela veterinaria de Alfort, cerca de París, y en 1830 sucedió nada menos que a Jean-Baptiste Lamarck como Profesor de Zoología de crustáceos, arácnidos e insectos en el museo parisino. Su influencia en el desarrollo de la zoología fue tan profunda que se lo considera uno de los fundadores de la entomología moderna.

Posteriormente, al ser transferida al género *Armadillidium*, el epíteto específico fue modificado de *vulgaris* a *vulgare* para concordar con el género neutro, de acuerdo con las reglas de la nomenclatura zoológica (International Commission on Zoological Nomenclature, 1999; Schmalzfuss, 2003).

El término *Armadillidium* significa “pequeño acorazado” y proviene del latín, derivado del español “armadillo”, en alusión a la capacidad que tienen estos animales de enrollarse en forma de esfera como mecanismo de defensa. El epíteto *vulgare* significa “común”, reflejando que esta es la especie más frecuente y ampliamente distribuida dentro del género.

Nombre común

Armadillidium vulgare es conocida popularmente como bicho bolita, bicho bola, cochinilla de la humedad, chanchito de tierra, marranita o cochinita común (en inglés, *pillbug*).

Descripción

El género *Armadillidium* incluye a los pequeños crustáceos terrestres capaces de defenderse enrollándose en una bola casi perfecta. Esta habilidad, llamada conglobación, se logra gracias a un sistema de articulaciones que les permite plegar los segmentos posteriores del cuerpo sobre los anteriores, protegiendo así sus partes más blandas. Además de esta capacidad tan distintiva, los miembros del género comparten una serie de características anatómicas propias (Schmidt, 2008). Presentan pulmones modificados, que se ubican dentro de los dos primeros pares de pleópodos (apéndices abdominales) y funcionan como órganos respiratorios adaptados a la vida terrestre. También, poseen un único par de urópodos (apéndices birramosos situados al final del cuerpo) que consta de un protopodito basal, un endopodito pequeño y un exopodito en forma de placa trapezoidal que encaja exactamente entre el último segmento lateral del abdomen y el telson (Figura 1), formando un cierre compacto cuando el animal se enrolla (Figura 2).

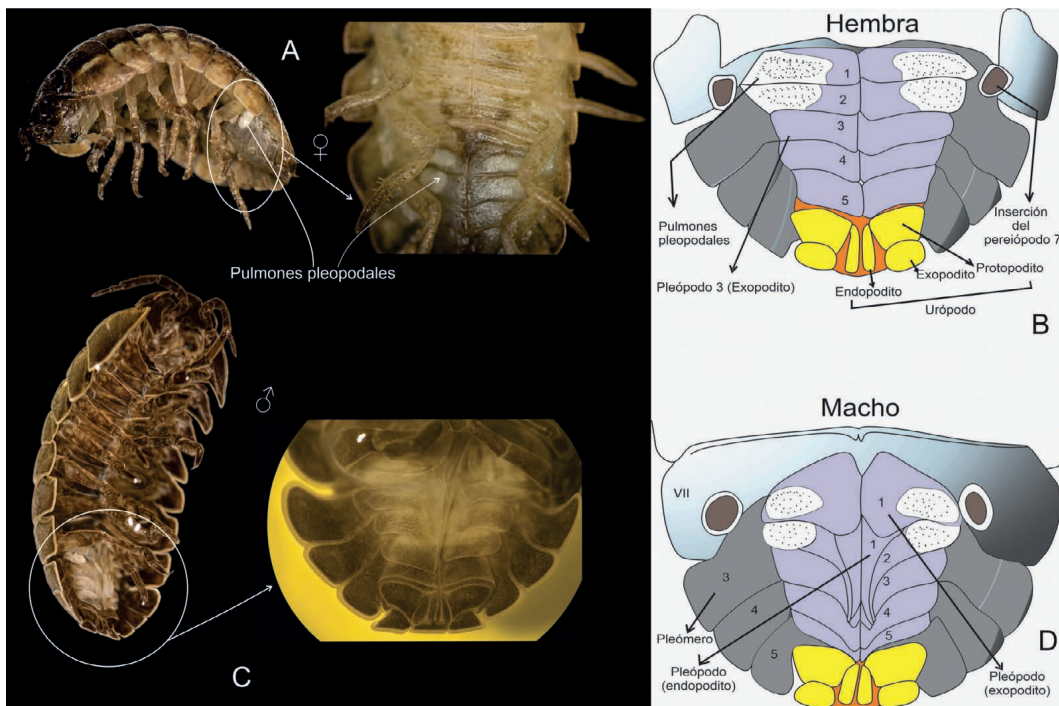


Figura 1. Diferencias morfológicas entre hembra (♀) y macho (♂) de *Armadillidium vulgare*. **A**, fotografía de una hembra, donde se destacan los pleópodos no modificados y la presencia de pulmones pleopodales. **B**, esquema de la hembra en vista ventral, mostrando la disposición de los pleópodos, urópodos y la región del abdomen, sin modificaciones copulatorias. **C**, fotografía de un macho, en la que se observa la región ventral con los pleópodos anteriores modificados. **D**, esquema del macho en vista ventral, donde los dos primeros pares de pleópodos se encuentran transformados en estructuras alargadas y delgadas que actúan como órganos copulatorios, constituyendo el principal carácter diagnóstico para la diferenciación sexual en los isópodos terrestres. Esquema redibujado y modificado de Fox (2006). Fotografía: Isa-Miranda y Peralta.

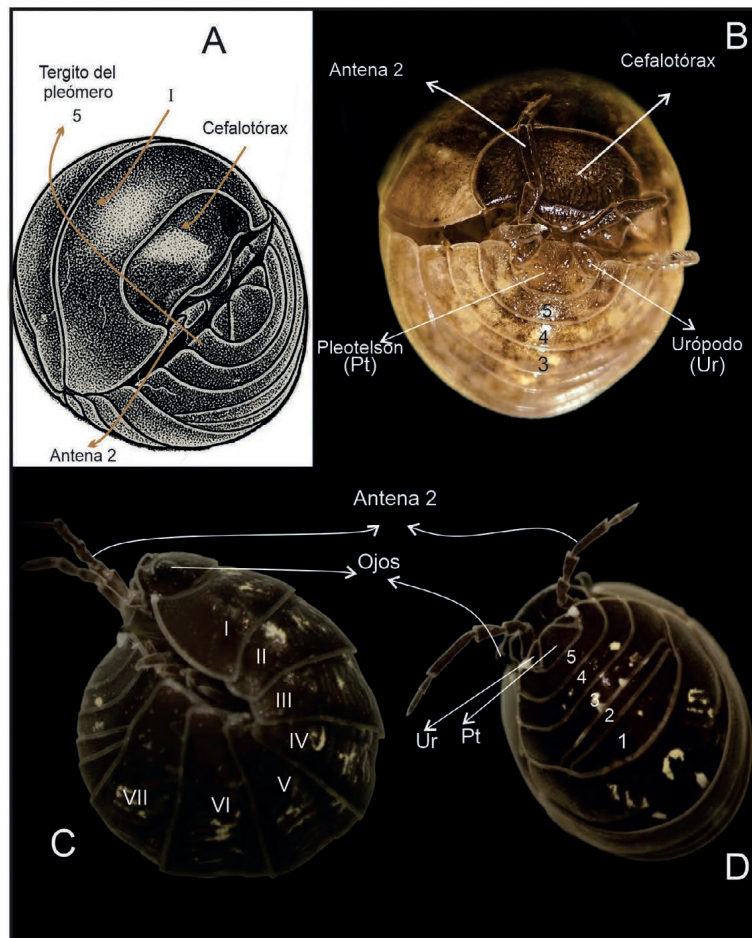


Figura 2. Conglobación en *Armadillidium vulgare*. **A**, esquema que muestra la disposición general del cuerpo durante la conglobación, con énfasis en el cefalotórax, el tergito del pleon 5 y el pleotelson. **B**, fotografía en vista frontal de un individuo completamente enrollado, donde se observan la antena 2, el cefalotórax, el pleotelson (Pt) y los urópodos (Ur), que encajan formando una esfera compacta. **C**, vista lateral de un ejemplar en proceso de conglobación, con indicación de los tergitos del pereon (I–VII). **D**, vista oblicua que muestra el ajuste entre los segmentos corporales, los urópodos (Ur) y el pleotelson (Pt), evidenciando cómo estas estructuras contribuyen al cierre hermético del cuerpo. Fotografía: Isa-Miranda y Peralta.

En la cabeza se observa un escudo frontal triangular, que sobresale o se alinea con la parte superior del cefalón, y pequeñas estructuras laterales asociadas a la línea interocular, que son útiles para distinguir al género (Figura 3A). Los miembros de la familia Armadillidiidae, en general, también presentan un cuerpo arqueado, antenas con un flagelo de dos segmentos y, frecuentemente, con diversas protuberancias o tubérculos distribuidos en la cabeza, el tórax y el abdomen. El telson suele tener forma de reloj de arena y los urópodos no sobresalen más allá de él (Figuras 2–3), adaptándose al contorno general del pleotelson cuando el animal se enrolla (Pérez-Schultheiss, 2010).

Armadillidium vulgare es la especie tipo del género y una de las más comunes y ampliamente distribuidas. Los juveniles de dos a tres meses miden entre 5 y 7 mm, mientras que los adultos miden entre 15 y 18 mm de largo y se consideran sexualmente maduros desde aproximadamente los 7 mm. Machos y hembras tienen una masa aproximadamente equivalente (Holland, 2014). Presentan un cuerpo ovalado, rígido y oscuro. Su exoesqueleto, calcáreo y segmentado, puede ser uniformemente gris oscuro o presentar un patrón más claro o “jaspeado”, especialmente en hembras y juveniles. En muchos individuos aparecen pequeñas manchas claras que corresponden a depósitos de calcio, necesarios para endurecer el nuevo exoesqueleto tras cada muda (Hild *et al.*, 2008).

Como todos los isópodos terrestres, su cuerpo se divide en cabeza (cefalotórax), tórax (pereon) y abdomen (pleon) (Figuras 3B–C). La cabeza y el abdomen son relativamente pequeños, mientras que el tórax es más voluminoso y está formado por siete segmentos duros, cada uno con un par de patas cortas llamadas pereiópodos, utilizadas para caminar (Figura 3–4). Poseen dos pares de antenas: las antenas del primer par (antena 1) son cortas y vestigiales —órganos de reducida función y tamaño—, mientras que las del segundo par (antena 2) son largas y claramente visibles incluso cuando el animal se enrolla, lo que ayuda a diferenciar esta especie de otras similares. En la región bucal presenta mandíbulas robustas, dos pares de maxilas y un par de maxilípedos (Figura 4D). Los ojos son compuestos y no están montados sobre pedúnculos (Figuras 2–3).

Las diferencias entre machos y hembras se aprecian al observar la zona ventral. Los machos presentan los dos primeros pares de pleópodos modificados en estructuras largas y finas que funcionan como órganos copulatorios (Figura 1). Estas estructuras están ausentes en las hembras, cuyos pleópodos conservan una forma más simple y cumplen funciones respiratorias.

El abdomen consta de cinco segmentos y finaliza en un pleotelson, donde se articulan los urópodos (Figuras 2–3). Este pleotelson en *A. vulgare* es subtrapezoidal y con el borde posterior truncado, un rasgo que ayuda a reconocer a la especie (Figura 2–3A).

Coloración y variación

La coloración de *A. vulgare* se debe a dos tipos de pigmentos en el tegumento (capa externa):

- Omocromo, que genera la tonalidad oscura general.
- Pteridinas, responsables de pequeñas manchas amarillentas, rojizas o marrones en el dorso.

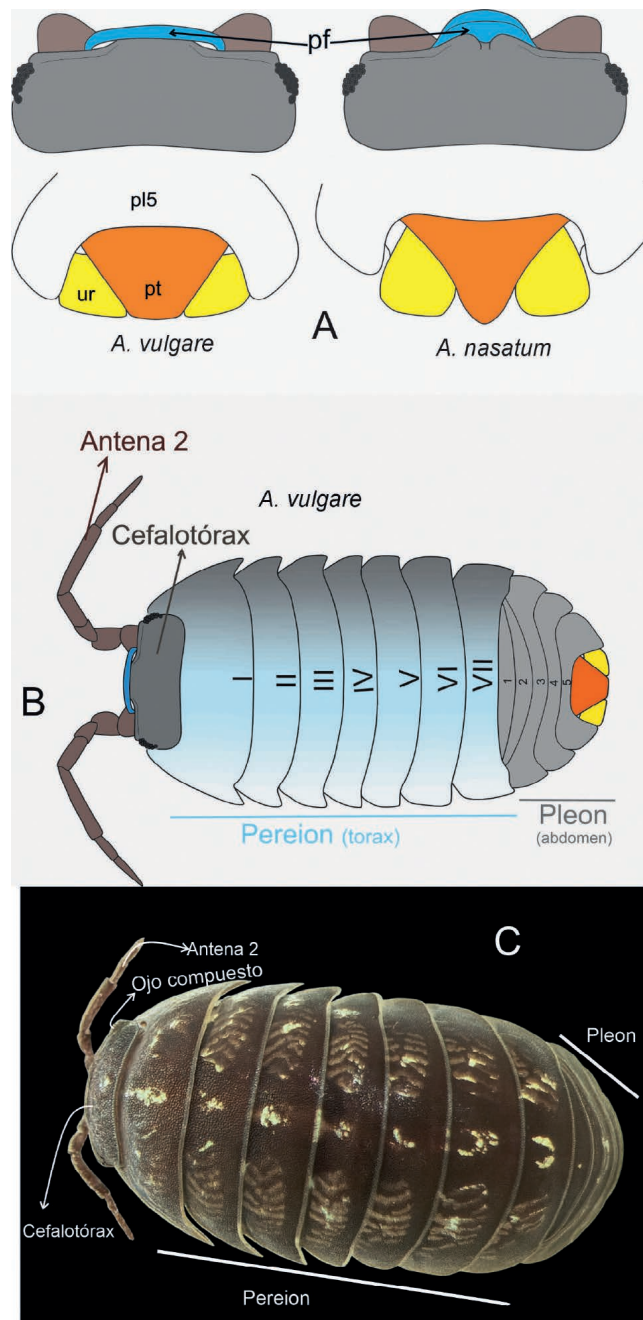


Figura 3. A, Comparación morfológica entre *Armadillidium vulgare* y *Armadillidium nasatum*: esquemas comparativos de la región cefálica y del telson, donde se destacan las diferencias diagnósticas entre ambas especies. B, esquema general del cuerpo de *Armadillidium vulgare*, con indicación de las principales regiones corporales: cefalotórax, pereion (tórax) y pleon (abdomen), así como la posición de la antena 2. C, fotografía de *Armadillidium vulgare* en vista dorsal, que ilustra el aspecto externo del animal y la correspondencia con el esquema anatómico. Abreviaturas: **pf**, proyección frontal; **p15**, tergito pleonal V; **pt**, pleotelson; **ur**, urópodo. El esquema fue redibujado y modificado a partir de Shultz (2018). Fotografía: Isa-Miranda y Peralta.

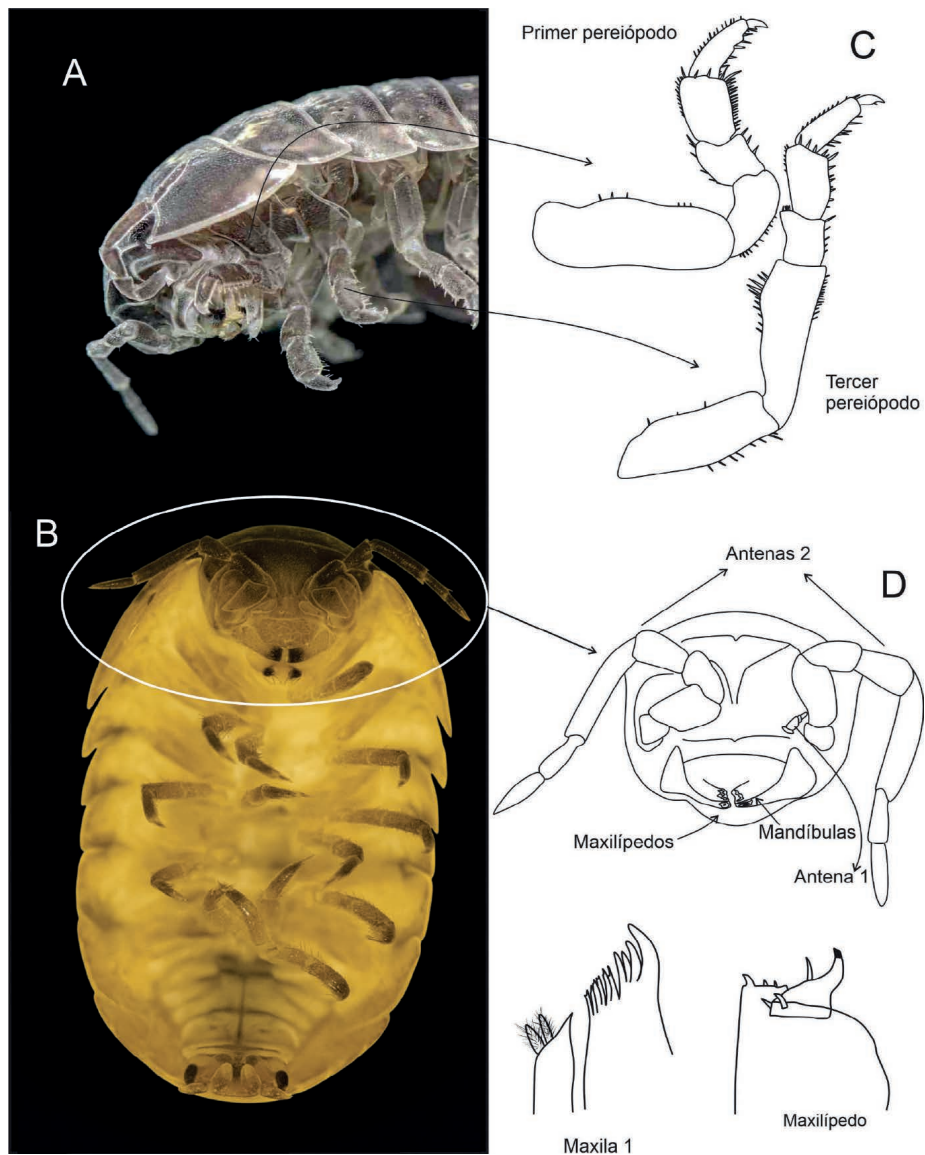


Figura 4. Morfología externa de *Armadillidium vulgare*. **A**, vista lateral del cuerpo. **B**, vista ventral. **C**, esquemas anatómicos que ilustran en detalle los pereiópodos, estructuras fundamentales para la locomoción, la alimentación y la adaptación al medio terrestre. **D**, esquema de la cabeza y sus apéndices cefálicos (antenas, mandíbulas y maxilipedos). Fotografía: Isa-Miranda y Peralta.

La mayoría de los individuos son gris oscuro, pero existen poblaciones con una marcada reducción de pigmento omocromo, lo que les da un aspecto mucho más claro, casi desprovisto de zonas oscuras (Holland, 2014).

Armadillidium vulgare* vs. *Armadillidium nasatum

En Argentina, el género *Armadillidium* está representado por dos especies: *A. vulgare* y *A. nasatum* Budde-Lund, 1885. Aunque a simple vista pueden parecer muy similares, ambas presentan diferencias morfológicas fáciles de observar que permiten distinguirlas sin dificultad (Figura 3A). En *A. vulgare*, el epistoma (una estructura frontal situada entre las antenas) es ancho y no sobresale hacia arriba; además, al enrollarse forma una bola perfecta (Figura 2), totalmente cerrada. Sus antenas, cuando se extienden hacia atrás, no alcanzan el segundo segmento del tórax. En contraste, *A. nasatum* presenta un epistoma más estrecho y claramente proyectado hacia arriba, lo que le da un aspecto más prominente en vista frontal. Su pleotelson es más subtriangular y con el borde redondeado, y cuando se enrollan forma una bola imperfecta, dejando pequeños espacios. Sus antenas extendidas hacia atrás no llegan al tercer pereionito (Shultz, 2018).

Estas diferencias, aunque sutiles, resultan muy útiles para reconocer a ambas especies en campo o en fotografías (Figura 3A).

Historia natural

Comportamiento.— La humedad es un factor clave para la supervivencia de *A. vulgare*. Estos pequeños animales, que suelen refugiarse bajo piedras o troncos, necesitan mantener un nivel de humedad corporal adecuado para no desecarse. Para ello cuentan con sensores especiales, llamados estestascos, ubicados en sus antenas, que les permiten detectar la humedad ambiental. A lo largo de su evolución, sus antenas delanteras se acortaron, lo que les brindó mayor protección frente a los depredadores, aunque sin perder su función esencial: “sentir” si el entorno es lo suficientemente húmedo para vivir allí. Es por eso que, gracias a su comportamiento —como buscar resguardo en sitios frescos y húmedos o ser más activos durante la noche— lograron adaptarse a una gran variedad de hábitats terrestres. Su distribución depende de la tolerancia de cada especie a la falta de humedad y de las condiciones ecológicas del lugar donde habitan (Hornung, 2011).

Una de sus estrategias más llamativas es la capacidad de enrollarse formando una esfera perfecta (conglobación), no solo los protege de los depredadores, sino que también les permite conservar el agua corporal. Al hacerse bolita, reducen significativamente la pérdida de agua y la liberación de dióxido de carbono —hasta un 35% y 37% menos, respectivamente— según la humedad del ambiente (Smigel y Gibbs, 2008).

Además, los bichos bolita regulan su actividad según el clima: se mueven lentamente cuando hay alta humedad y más rápidamente en periodos secos, buscando zonas húmedas donde refugiarse. En ambientes áridos, dedican más tiempo al resguardo que a la alimentación o la exploración.

También presentan fotocinesis negativa, es decir, se inmovilizan ante una luz intensa, probablemente como mecanismo para evitar la pérdida de agua.

Cuando la temperatura oscila entre 20 °C y 30 °C, las feromonas provocan que los individuos se agrupen. Este comportamiento colectivo reduce la superficie corporal expuesta de cada uno y, en consecuencia, la pérdida de humedad (Holland, 2014). La conglobación también se ha observado como respuesta ante presiones o vibraciones intensas, lo que sugiere que cumple una doble función: proteger las partes blandas del cuerpo y prevenir la desecación.

Curiosamente, aunque sus ancestros eran acuáticos, hoy el agua actúa como una barrera para ellos: los bichos bolita no pueden nadar y evitan los medios demasiado húmedos, mostrando hasta qué punto su evolución los ha llevado a conquistar con éxito la tierra firme.

Alimentación.— Se alimenta principalmente de materia vegetal en descomposición, aunque también puede consumir restos animales y otros materiales orgánicos. Esta dieta lo convierte en un importante reciclador de nutrientes en el suelo, ayudando a descomponer la hojarasca y favorecer la fertilidad del ambiente donde vive.

En algunos ambientes, *A. vulgare* y otras especies cercanas, no solo se alimentan de restos vegetales, sino que también pueden consumir semillas. De hecho, en ciertos lugares actúan como depredadores eficientes de semillas de plantas como diente de león (*Taraxacum*), bolsa de pastor (*Capsella*), *Poa* y otras especies herbáceas (Saska, 2008; Honek *et al.*, 2009; Singer *et al.*, 2012; Marin y Tiunov, 2023).

Además, aunque suele pensarse que son animales detritívoros, los bichos bolita también pueden alimentarse de pequeños invertebrados. Se ha observado, por ejemplo, que *A. vulgare* puede consumir larvas o pupas de insectos. Un caso documentado en huertos de cítricos de California mostró que estos isópodos se alimentaban de las pupas de la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*), incluso cuando había otras fuentes de alimento disponibles (Edney *et al.*, 1974; Marin y Tiunov, 2023).

Estos comportamientos muestran que el bicho bolita puede desempeñar un papel ecológico más variado de lo que comúnmente se cree, influyendo tanto en la descomposición como en la dinámica de semillas y pequeños invertebrados del suelo.

A diferencia de algunos crustáceos acuáticos, su sistema digestivo carece de ciertas estructuras propias del intestino medio, lo que sugiere adaptaciones particulares a la vida terrestre. Su intestino posterior, además de participar en la digestión, cumple un papel importante en la regulación del agua y sales minerales, evitando la deshidratación en ambientes secos.

Los bichos bolita jóvenes y los adultos pequeños consumen, en proporción a su tamaño, más alimento que los individuos grandes. Suelen dejar de alimentarse antes de mudar o, en el caso de las hembras, antes de liberar sus crías.

Prefieren restos vegetales blandos y en descomposición, ya que son más fáciles de digerir. Diversos estudios han mostrado que *A. vulgare* selecciona el alimento en función de su digestibilidad, y que prefiere la hojarasca de plantas dicotiledóneas (como muchas especies de árboles y arbustos) frente a la de monocotiledóneas (como pastos). Sin embargo, no existe un único alimento que satisfaga todas sus necesidades: estos isópodos tienden a variar su dieta según la disponibilidad y calidad del material orgánico (Zimmer, 2002; Hornung, 2011). La presencia de compuestos químicos como los fenoles y taninos en las hojas puede disminuir su apetito, ya que estos compuestos son poco palatables e incluso tóxicos en altas concentraciones (Zimmer, 2002).

El contenido de nitrógeno también influye en la calidad del alimento. En general, cuanto mayor es la actividad microbiana en la materia vegetal —cuando las hojas están más descompuestas—, más nutritiva resulta para *A. vulgare*. Esto se debe a que los microorganismos enriquecen la materia orgánica, haciéndola más fácil de asimilar (Zimmer, 2002).

Aunque su papel ecológico es beneficioso, *A. vulgare* puede convertirse en un problema en ciertos contextos agrícolas (Waller y Verdi, 2018).

Estrategias de vida y adaptación.— El “bicho bolita” es un ejemplo fascinante de cómo un pequeño crustáceo terrestre puede adaptarse a distintos ambientes gracias a su flexibilidad biológica y de comportamiento.

Su ciclo de vida y reproducción están fuertemente influenciados por factores del entorno, como la temperatura y la duración del día. Por ejemplo, se ha observado que las poblaciones que viven en regiones más frías o en latitudes altas comienzan a reproducirse más tarde en la temporada, retrasando el inicio unos dos días por cada grado de latitud. En ambientes más secos o con cambios climáticos marcados, *A. vulgare* tiende a producir crías más grandes, lo que les da mayores probabilidades de sobrevivir y colonizar nuevos espacios. En cambio, cuando las condiciones son más favorables —con abundancia de alimento y humedad—, las hembras pueden tener más crías, aunque de menor tamaño. Este equilibrio entre el número y el tamaño de la descendencia es una estrategia clave para asegurar la supervivencia de la especie (Hornung, 2011).

La alimentación también influye en su reproducción. Una dieta rica en proteínas puede estimular la producción de un mayor número de crías, aunque más pequeñas. En cambio, una dieta más pobre puede dar lugar a menos descendientes, pero más robustos (Hornung, 2011).

Desde el punto de vista ecológico, *A. vulgare* representa una especie con una estrategia de vida flexible: puede comportarse como un “explorador” activo en la superficie cuando las condiciones son húmedas y favorables, o refugiarse y disminuir su actividad cuando el ambiente se vuelve seco o extremo.

El sistema conductor de agua.— La vida fuera del agua trajo grandes desafíos: mantener la humedad corporal, eliminar desechos, respirar y regular la temperatura sin depender del ambiente acuático. Una de las adaptaciones más ingeniosas que desarrollaron para resolver todos estos problemas a la vez fue el sistema conductor de agua (Figura 5).

Este sistema, formado por pequeñas hileras de escamas microscópicas en la parte inferior del cuerpo, aprovecha la capilaridad —la capacidad del agua para moverse por espacios muy estrechos— para retener y distribuir la humedad por todo el cuerpo. Gracias a esto, *A. vulgare* puede conservar agua, mantener húmedas las zonas respiratorias y hasta eliminar desechos nitrogenados en forma de gas amoníaco, algo único entre los crustáceos (Hoese, 1981; Hornung, 2011; Pérez-Schultheiss, 2025).

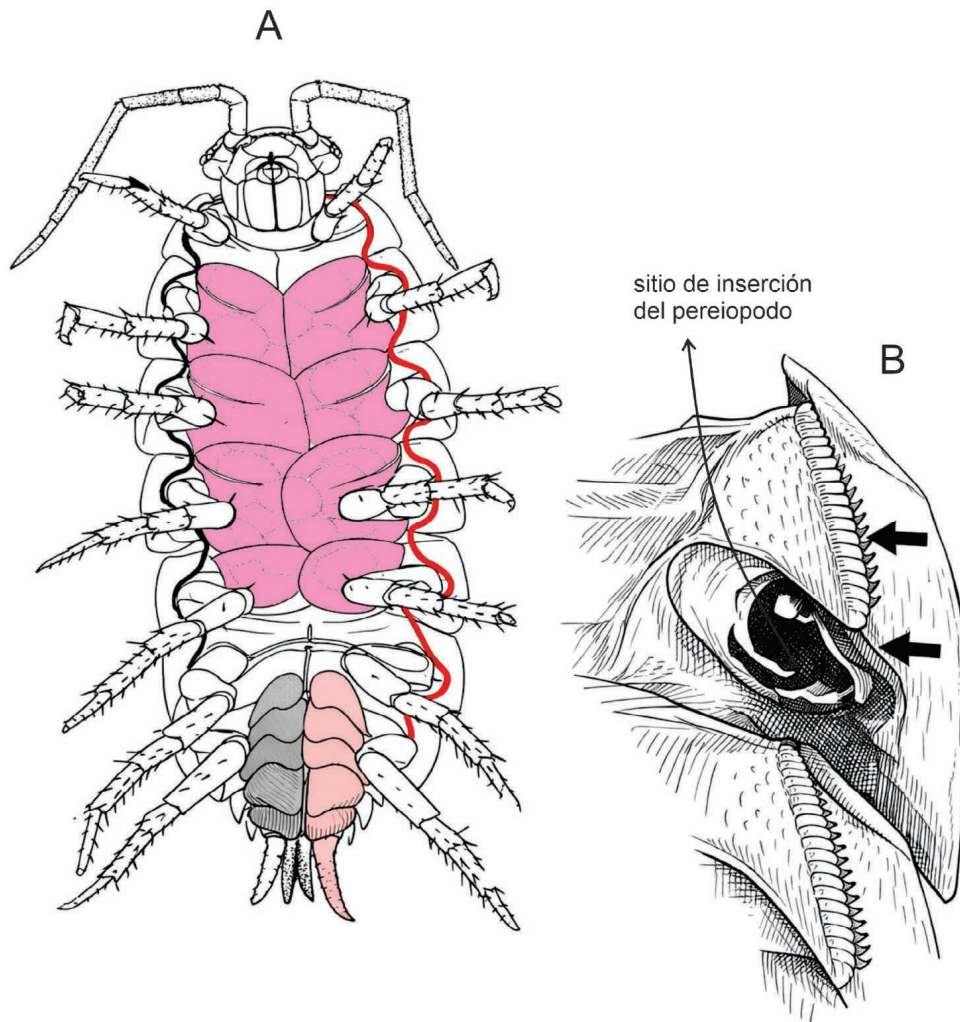


Figura 5. El sistema conductor de agua del bicho bolita. **A**, vista ventral de un isópodo terrestre, mostrando la ubicación del sistema conductor de agua (SCA) (en rojo los conductos de escamas; en rosado pálido las zonas que transportan agua sobre su superficie). **B**, esquema de una microfotografía mostrando las filas de escamas que forman los conductos del SCA; Figura A extraída y modificada de Schmidt (2008); B extraída y redibujado de Hoese (1981).

Existen dos tipos principales de sistemas conductores de agua en los isópodos. El tipo más antiguo, presente en especies semiacuáticas como las especies del género *Ligia* (Oniscidea), capta agua directamente del sustrato a través de las patas traseras. En cambio, el tipo más avanzado, propio de especies completamente terrestres como el bicho bolita, absorbe el agua por la boca, los apéndices posteriores o incluso como vapor, distribuyéndola internamente para mantener la humedad necesaria (Hoese, 1981; Hornung, 2011).

En *A. vulgare*, este sistema cumple múltiples funciones: ayuda a mantener los pulmones húmedos, contribuye a regular la temperatura corporal y permite eliminar los desechos sin perder agua. En resumen, el sistema conductor de agua fue una innovación clave que permitió a estos pequeños crustáceos adaptarse con éxito a la vida en tierra firme.

Pulmones pleopodales.— En los crustáceos isópodos, el intercambio de oxígeno ocurre principalmente a través de los apéndices del abdomen, llamados pleópodos. En las especies acuáticas, estos órganos funcionan como branquias. Pero cuando algunos isópodos comenzaron a conquistar la tierra, estos mismos apéndices se transformaron gradualmente en estructuras capaces de respirar aire: los llamados pulmones pleopodales (Figura 1).

En el caso del bicho bolita, que vive en ambientes terrestres relativamente secos, los pleópodos se modificaron profundamente. Su parte externa, el exopodito, desarrolló una compleja red interna de conductos y cámaras protegidas con pequeñas aberturas llamadas espiráculos, mientras que la parte interna (endopodito) conservó en parte su función branquial original (Hornung, 2011) (Figura 1B–D). De este modo, *A. vulgare* puede absorber oxígeno del aire sin deshidratarse, algo esencial para su vida terrestre.

Depredadores y estrategias de defensa.— En la naturaleza es presa de una gran variedad de depredadores, entre ellos arañas, ciempiés, opiliones, hormigas y otros insectos, además de aves, anfibios y reptiles (Tuf y Ďurajková, 2022), y cada uno de estos animales utiliza distintas estrategias para detectarlo, perseguirlo y capturarlo, lo que convierte al suelo y la hojarasca en un ambiente tan dinámico como peligroso. Frente a este escenario, *A. vulgare* desarrolló una de sus defensas más características: la conglobación; al sentirse amenazado, el bicho bolita se enrolla formando una esfera perfecta que protege sus partes blandas (Smigel y Gibbs, 2008), y en la naturaleza esta forma redondeada le permite incluso rodar y esconderse entre la hojarasca.

Aunque esta defensa resultó muy efectiva contra otros animales, tuvo un curioso efecto con los humanos, ya que su forma esférica lo hizo fácil de recolectar y en algunos lugares se lo llegó a consumir, lo que aumentó su presión como presa. Por último, se sabe que *A. vulgare* es muy sensible a las vibraciones del suelo, que pueden funcionar como señales de alarma y el animal responde moviéndose o escapando (Tuf y Ďurajková, 2022);

aunque no tienen oído como nosotros, son capaces de “sentir” el entorno a través del suelo, una habilidad compartida con otras especies de isópodos, y gracias a este conjunto de comportamientos, *A. vulgare* ha logrado convertirse en uno de los crustáceos terrestres más exitosos del planeta.

Ecosistema microbiano.— El bicho bolita es mucho más que un pequeño habitante del suelo: es un verdadero ecosistema en miniatura. Dentro de su cuerpo conviven bacterias, virus y parásitos que pueden influir en su digestión, su reproducción e incluso en su comportamiento.

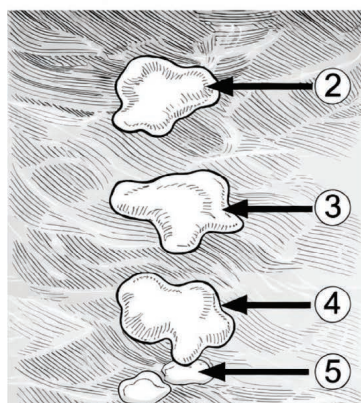
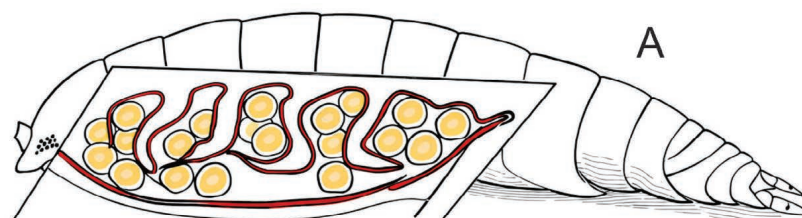
Muchas bacterias simbiotas ayudan al bicho bolita a sobrevivir en tierra firme. Se cree que algunas colaboran en la digestión de la materia vegetal, aportando enzimas que su organismo no puede producir. Entre ellas destacan *Hepatoplasma* y *Hepatincola*, que viven en el intestino y facilitan la descomposición de hojas y madera en descomposición. Otras bacterias, como *Wolbachia* y *Rickettsiella*, son capaces de alterar la reproducción o causar enfermedades. En el caso de *Wolbachia*, por ejemplo, puede “feminizar” a los machos. También se han encontrado bacterias como *Bacilloplasma*, que viven adheridas al intestino sin causar daño aparente, aunque su función sigue siendo un misterio (Bouchon *et al.*, 2016).

Pero los microorganismos no se limitan a las bacterias. También hay virus y parásitos. En poblaciones de *A. vulgare* de la provincia de Buenos Aires, por ejemplo, se han detectado nematodos parásitos de la familia Mermithidae (Rusconi *et al.*, 2023). Además, existen otros parásitos de los que se sabe que pueden influir fuertemente en la biología del bicho bolita. Algunos parásitos eucariotas utilizan al bicho bolita como parte de su ciclo vital, manipulando su comportamiento para aumentar sus posibilidades de ser devorados por su depredador final. Un ejemplo sorprendente es el del acantocéfalo *Plagiorhynchus cylindraceus*, un gusano parásito que utiliza a estos isópodos como hospedadores intermediarios, antes de alcanzar la madurez en aves. Los huevos del parásito son excretados por las aves y, al ser ingeridos por los bichos bolita, liberan larvas que penetran el intestino del crustáceo y permanecen allí durante semanas. Luego migran a la cavidad corporal, donde se desarrollan hasta que un ave los consume. La infección por *P. cylindraceus* no solo modifica la fisiología del bicho bolita, sino también su conducta: los individuos infectados tienden a moverse hacia zonas más secas y expuestas, haciéndolos más visibles para las aves, justamente los hospedadores definitivos del parásito. Además, las hembras infectadas ven reducido su potencial reproductivo, ya que sus ovarios dejan de desarrollarse con normalidad (Bouchon *et al.*, 2016). Aun así, los adultos de *A. vulgare* no son víctimas pasivas. Su sistema inmunitario responde al parásito mediante la acumulación de hemocitos y la melanización en el sitio de infección. Curiosamente, los ejemplares más viejos parecen ser más resistentes: más del 90 % de los adultos logran encapsular y eliminar al parásito, mientras que los juveniles son mucho más vulnerables (Bouchon *et al.*, 2016).

Todo esto convierte al bicho bolita en un ejemplo fascinante de cómo incluso los organismos más pequeños forman parte de redes ecológicas y microbianas complejas. En su interior, la vida y la supervivencia dependen de una delicada alianza —y a veces, una lucha— con una comunidad invisible que lo acompaña en cada rincón del suelo.

Ciclo de vida, reproducción y determinación del sexo.— En los bichos bolita, la reproducción presenta un notable grado de especialización. Los embriones se desarrollan en un marsupio, una cavidad ventral cerrada y acuosa formada por láminas protectoras denominadas oostegitos, que funciona como una “incubadora interna”. Este microambiente permite el desarrollo de las crías sin depender del agua externa, mediante la combinación de protección física, regulación química y adaptación fisiológica (Hornung, 2011). Este sistema materno-filial constituye una innovación evolutiva clave que permitió a los crustáceos peracáridos independizarse del medio acuático y colonizar ambientes terrestres, siendo uno de los factores del éxito de los isópodos en tierra firme.

En el marsupio, la madre regula las condiciones físico-químicas y transfiere agua, sales y nutrientes mediante los cotiledones, extensiones temporarias de los segmentos 2–5 del tórax que se desarrollan durante el período reproductivo y establecen contacto directo con muchos o la mayoría de los embriones (Figura 6). De este modo, los embriones no solo se nutren del vitelo del huevo, sino también de aportes maternos, incrementando su peso seco a lo largo del desarrollo (Hoese y Janssen, 1989).



B Figura 6. Cotiledones del marsupio en *Armadillidium*. **A**, esquema del marsupio de la hembra mostrando los cotiledones rodeando y sosteniendo los huevos durante el desarrollo embrionario. **B**, detalle de los cotiledones. Los esquemas fueron extraídos y modificados de Hoese (1984) y Hoese y Janssen (1989); la figura B corresponde a un esquema elaborado a partir de una fotografía original tomada por Appel, Araujo y Quadros.

Este ambiente cerrado plantea desafíos, especialmente el control del agua, la salinidad y los compuestos nitrogenados. Durante la incubación, las hembras reproductoras pierden más agua que las no reproductoras, pero compensan esa pérdida manteniendo el equilibrio interno del marsupio. Los embriones, por su parte, muestran una gran tolerancia a variaciones extremas de salinidad, pH y amoníaco, lo que demuestra una notable capacidad fisiológica para resistir condiciones adversas (Hornung, 2011).

Al eclosionar, los juveniles —llamados mancas— ya pueden regular el agua y las sales de manera eficiente. Poseen pleópodos funcionales para el transporte iónico y una cutícula parcialmente mineralizada que reduce la desecación, facilitando su transición al ambiente terrestre.

En las primeras etapas de desarrollo, las crías carecen de uno de los pares de patas, que aparece más adelante a medida que crecen (Waller y Verdi, 2018). Como todos los artrópodos, *A. vulgare* aumenta de tamaño mediante mudas sucesivas del exoesqueleto. Este proceso es particularmente llamativo porque ocurre en dos etapas: primero se desprende de la mitad posterior del cuerpo y luego de la anterior (Figura 7). Durante este período, el nuevo exoesqueleto es blando y el animal se vuelve especialmente vulnerable, por lo que suele permanecer oculto para evitar a los depredadores. En muchos casos, incluso consume su exuvia, recuperando minerales esenciales como el calcio (Hild *et al.*, 2008).

Su ciclo de vida dura alrededor de tres años (Figura 7). Cuando el clima es favorable, pueden llegar a tener dos generaciones en un mismo año. La mayor actividad reproductiva ocurre en primavera, cuando las temperaturas y la humedad son ideales, y a veces presentan un segundo, más pequeño, pico reproductivo en otoño, antes de que lleguen las condiciones más frías (Waller y Verdi, 2016).

El “bicho bolita”, es uno de los crustáceos terrestres más exitosos del planeta. Su capacidad para adaptarse a una gran variedad de ambientes —desde jardines urbanos hasta zonas rurales y costeras— se debe en gran parte a su flexible estrategia reproductiva. Esta especie puede modificar su ritmo de reproducción según las condiciones del entorno, como la temperatura, la humedad y la duración del día. En regiones templadas, como Uruguay o el centro de Argentina, su reproducción es estacional, concentrándose principalmente en primavera y verano, cuando el clima cálido y húmedo favorece el crecimiento y supervivencia de las crías. En cambio, en zonas tropicales o subtropicales, *A. vulgare* puede reproducirse de forma continua durante todo el año (Waller y Verdi, 2018).

La fecundidad —es decir, la cantidad de crías por camada— depende del tamaño y la condición de la hembra, así como de la calidad del alimento y del ambiente. Sin embargo, no todos los huevos llegan a convertirse en juveniles, ya que pueden producirse pérdidas dentro del marsupio (Hornung, 2011).



Figura 7. Ciclo de vida de *Armadillidium vulgare*. Esquema extraído y modificado de <https://www.creaturesinverted.com.au/blogs/resources/care-sheet-pill-bug>

Armadillidium vulgare combina resistencia fisiológica, flexibilidad ambiental y diversidad de estrategias reproductivas para sobrevivir y prosperar en casi cualquier parte del mundo. En adición, *A. vulgare* tiene un sistema de determinación sexual similar al de las aves: las hembras poseen cromosomas sexuales ZW y los machos son ZZ. Pero en muchas poblaciones, la proporción de hembras es inusualmente alta. La causa de este fenómeno es la presencia de una bacteria endosimbionte llamada *Wolbachia*, que vive dentro de las células de estos crustáceos. Esta bacteria se transmite de madre a cría y tiene una capacidad extraordinaria: puede “feminizar” a los machos genéticos, es decir, transformar individuos con cromosomas ZZ en hembras funcionales capaces de transmitir la infección a su descendencia. Así, *Wolbachia* altera completamente el equilibrio natural entre machos y hembras dentro de una población. Lo más sorprendente es que, con el tiempo, esta manipulación ha llevado a la pérdida del cromosoma sexual W en las líneas infectadas. Como resultado, todos los individuos son machos genéticos (ZZ), pero aquellos que heredan la bacteria se desarrollan como hembras, mientras que los que no la heredan crecen como machos. Este singular sistema —*A. vulgare* y su bacteria *Wolbachia*— se ha convertido en un modelo clásico de determinación sexual citoplasmática, un ejemplo único de cómo los microorganismos pueden influir directamente en la biología y la evolución de sus hospedadores (Bouchon *et al.*, 2016; Chebbi *et al.*, 2019).

Hábitat y ecología.— A nivel continental, los isópodos terrestres del suborden Oniscidea presentan una distribución muy amplia y constituyen un componente esencial de la macrofauna del suelo. Dentro de este grupo, *A. vulgare* es una de las especies más abundantes y fáciles de observar, ya que permanece activa tanto dentro del suelo como sobre la superficie, especialmente en ambientes húmedos. Sus poblaciones prosperan en climas templados y húmedos, así como en suelos encharcados, y es común hallarla en regiones mediterráneas o en agroecosistemas templados. Incluso se ha registrado en Japón en climas que van desde templados y subtropicales hasta subárticos (Schmalfuss, 2003; Hornung, 2011; Holland, 2014; Bouchon *et al.*, 2016; Waller y Verdi, 2018)

La humedad ambiental es un factor clave para su supervivencia. Niveles cercanos al 50–60 % bastan para evitar la desecación. Sus hábitats óptimos combinan abundante materia orgánica en descomposición, temperaturas moderadas, baja iluminación y humedad de moderada a alta. Aunque requiere ambientes húmedos, *A. vulgare* tiende a evitar zonas demasiado cercanas al agua permanente y no prospera en suelos donde el congelamiento invernal es completo (Holland, 2014).

En la naturaleza, *A. vulgare* suele encontrarse bajo piedras, troncos o restos vegetales en bosques, así como en campos, jardines o setos. Prefiere los suelos formados por partículas más grandes, típicos de cultivos agrícolas o invernaderos, porque retienen mejor la humedad, facilitan la excavación y mantienen una mayor humedad relativa. Incluso desechos domésticos como cartón o trapos húmedos pueden convertirse en refugios ideales.

En condiciones controladas, las poblaciones se mantienen con éxito en laboratorio con 6 a 10 horas de luz fluorescente diaria, temperaturas de 20 a 25 °C y sustratos compuestos por suelo húmedo y hojarasca de árboles caducifolios, con humedad cercana al 100% (Holland, 2014).

Categoría de conservación

Armadillidium vulgare no se encuentra globalmente amenazada pero el comercio de isópodos terrestres representa una amenaza emergente para sus poblaciones naturales. En España, por ejemplo, se comercializan al menos 29 variedades de *A. vulgare*, incluidas variedades criadas selectivamente, como la forma albina dorada. Se venden tanto para terrarios como para compostaje y control de plagas. En todo el mundo, estudios indican que la intensificación del uso del suelo, la urbanización y la contaminación son amenazas relevantes para los Oniscidea, aunque aún no existen evaluaciones formales de su estado de conservación ni planes específicos (Robla *et al.*, 2025).

Importancia económica

En Argentina, *A. vulgare* está incluida en la base de datos del Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAVIMO), donde se detalla la bibliografía disponible sobre los cultivos afectados y los daños que ocasiona (<https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/armadillidium-vulgare>).

La elevada abundancia de *A. vulgare* en sistemas de siembra directa de nuestro país, ha favorecido su expansión como plaga en cultivos. Investigaciones del INTA y trabajos asociados (Saluso, 2004; Faberi *et al.*, 2011, 2014) han documentado daños económicos significativos, especialmente en ambientes agrícolas con alta humedad o abundante materia orgánica, condiciones que favorecen el crecimiento de sus poblaciones. En invernaderos, su número puede aumentar de manera explosiva cuando disponen de abono orgánico o composta fresca como fuente de alimento, lo que las lleva a consumir plantines y tejidos vegetales tiernos.

A nivel mundial, *A. vulgare* también es considerada una plaga emergente en cultivos de cereales, canola y diversos sistemas productivos. En soja bajo siembra directa, los mayores daños ocurren durante la implantación, etapa en la que estos pequeños isópodos pueden destruir brotes y raíces jóvenes (Sánchez Chopa y Descamps, 2019).

Hasta ahora, la forma más común de controlarlos ha sido mediante productos químicos, pero este método tiene efectos secundarios importantes: contamina el ambiente, afecta a insectos beneficiosos y favorece la aparición de poblaciones resistentes. Frente a esto, los aceites esenciales de plantas como el romero (*Rosmarinus officinalis*) y la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) surgen como alternativas naturales prometedoras. Estos compuestos podrían actuar como repelentes o protectores de las plántulas durante su crecimiento inicial, ofreciendo una opción más ecológica para reducir los daños provocados por *A. vulgare* sin alterar el equilibrio del ecosistema agrícola (Villarino *et al.*, 2012; Sánchez Chopa y Descamps, 2019).

Importancia ecológica

El bicho bolita cumple un rol ecológico fundamental como detritívoro, alimentándose de hojas muertas, restos de plantas y pequeños invertebrados en descomposición. Al fragmentar esta materia orgánica, devuelve nutrientes esenciales al suelo y facilita que hongos, bacterias y protozoos continúen el proceso de descomposición. Gracias a este ciclo natural se liberan nitratos, fosfatos y otros elementos vitales para el crecimiento vegetal.

Asimismo, la presencia y características corporales de *A. vulgare* reflejan condiciones ambientales específicas, por lo que son reconocidas como bioindicadores de la calidad del suelo. Estudios científicos muestran que variables como el contenido de agua, el pH, la materia orgánica y el carbono total del suelo influyen significativamente en su tamaño y peso corporal.

Los bichos bolitas más grandes suelen encontrarse en terrenos baldíos con menor perturbación humana y menor materia orgánica, mientras que los ejemplares más pequeños predominan en pastizales y plantaciones de bambú, donde el pH es más bajo. También se ha observado que los recursos alimenticios disponibles y el grado de perturbación humana influyen en las diferencias de tamaño entre hábitats (Wang *et al.*, 2023).

Investigación y aplicaciones modernas

Armadillidium vulgare posee uno de los genomas mitocondriales más grandes registrados para un artrópodo, con tamaños entre 20 y 42 kb, lo que lo convierte en un modelo interesante para estudios de evolución genética (Chebbi *et al.*, 2019). Es un organismo de interés creciente en el campo de la biorremediación, una disciplina que utiliza seres vivos para reducir contaminantes ambientales. Estos isópodos poseen la sorprendente capacidad de ingerir metales pesados como plomo y cadmio, los cuales luego cristalizan dentro de su organismo en pequeños depósitos esféricos (Mazzei *et al.*, 2014). Este mecanismo permite disminuir la disponibilidad de los metales en el suelo y abre la posibilidad de emplearlos para recuperar suelos contaminados por actividades industriales o agrícolas. Debido a esta capacidad, se considera uno de los invertebrados con mayor potencial para la zoorremediación.

Distribución

En Argentina, *A. vulgare* se ha registrado en gran parte del territorio, con excepción de Tierra del Fuego, Formosa y San Juan; la ausencia de registros confirmados en estas provincias podría reflejar vacíos en el conocimiento actual de su distribución más que una ausencia real de la especie (GBIF.org, 2026).

Investigación científica y desarrollo del conocimiento en Sudamérica

Durante los últimos 70 años, gran parte de la investigación mundial sobre isópodos terrestres ha sido producida por instituciones europeas y de otras regiones del hemisferio norte. Sin embargo, dentro de este panorama global, Sudamérica ha logrado establecer algunos núcleos de investigación muy activos y reconocidos internacionalmente.

Según el análisis bibliométrico de Vittori y Dominko (2022), que revisa las instituciones que más han contribuido al estudio de los isópodos terrestres a nivel mundial, solo una institución sudamericana aparece dentro de los primeros lugares: la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), en Brasil, convirtiéndose en un referente regional en el avance del conocimiento sobre Oniscidea, impulsado por varios especialistas destacados, entre ellos Paula B. Araujo (coautora de este trabajo), Aline F. Quadros, Carina Apple, Giovanna Cardoso, todas vinculadas al Departamento de Zoología en Porto Alegre. También es crucial la labor de Ivanklin Soares Campos-Filho, investigador de la Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Asimismo, otro centro relevante es la Universidad de la República (UdelaR), en Montevideo (Uruguay), particularmente desde la Facultad de Ciencias, Sección Entomología, donde investigadoras como Analisa Waller y Ana Verdi han desarrollado diversos estudios sobre la biología, ecología y diversidad de los isópodos terrestres en ecosistemas rioplatenses. Por su parte, en Chile, el conocimiento sobre Oniscidea ha sido impulsado por el trabajo de Jorge Pérez-Schultheiss, curador de la colección de crustáceos del Área de Zoología de Invertebrados del Museo de Historia Natural de Chile (AZI-MNHNCL), enriqueciendo el entendimiento de la diversidad de isópodos terrestres en el país y fortaleciendo la disponibilidad de material científico en colecciones de referencia. En Argentina, algunos grupos de investigación han abordado el estudio de los bichos bolita, destacándose los equipos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con contribuciones de investigadores como Sebastián Villarino y Ariel Faberi, quienes han aportado al conocimiento de su biología y sus efectos en los cultivos. Asimismo, el grupo liderado por Mónica Díaz Porres en la Universidad Nacional de Luján ha realizado aportes relevantes al estudio de la biología del suelo y la variabilidad genética de *A. vulgare*.

A pesar de que las instituciones latinoamericanas cuentan con presupuestos más limitados y se encuentran insertas en economías pequeñas o en desarrollo, muchas de ellas han logrado sostener líneas de investigación a largo plazo. Esta continuidad es clave, especialmente en campos como el estudio de los isópodos terrestres, un grupo que podría parecer marginal o de poca relevancia inmediata. No obstante, el caso de los Oniscidea, y de *A. vulgare* en particular, demuestra con claridad que la investigación básica sobre organismos poco estudiados puede generar aportes valiosos para la ecología, la salud ambiental, la agricultura y la comprensión de los efectos del cambio climático.

Tal como señalan los autores del estudio bibliométrico, los avances logrados por estas instituciones sudamericanas evidencian que incluso grupos aparentemente simples de invertebrados pueden convertirse en modelos clave para preguntas científicas de gran actualidad. Por ello, resulta fundamental no descuidar estas líneas de investigación: los hallazgos básicos de hoy pueden convertirse en herramientas esenciales para enfrentar los desafíos ambientales y biológicos del futuro.

A nivel mundial, la creciente necesidad de incrementar el conocimiento científico y técnico sobre los isópodos terrestres ha impulsado iniciativas de alcance global. Un ejemplo destacado es el desarrollo de una base de datos internacional denominada OniscidBase, cuyo objetivo es reunir de manera integrada toda la información disponible sobre los Oniscidea. Esta plataforma busca centralizar el conocimiento taxonómico del grupo, la literatura científica existente, los registros depositados en museos y colecciones privadas, así como datos provenientes de proyectos de ciencia ciudadana. Iniciativas de este tipo no solo facilitan el acceso a la información, sino que también fortalecen la colaboración entre investigadores de distintos países y regiones, incluyendo Sudamérica, y promueven una visión más completa de la diversidad y el rol ecológico de estos crustáceos terrestres (Gongalsky *et al.*, 2025).

Bibliografía

- Bouchon, D., M. Zimmer y J. Dittmer. 2016. The terrestrial isopod microbiome: an all-in-one toolbox for animal–microbe interactions of ecological relevance. *Frontiers in Microbiology* 7: 1472.
- Boyko, C. B., N. L. Bruce, I. S. Campos-Filho, K. A. Hadfield, T. Hughes, K. L. Merrin, Y. Ota y G. C. B. Poore (eds). 2025. World Marine, Freshwater and Terrestrial Isopod Crustaceans database. *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804). Disponible en <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=257832>. Acceso en diciembre de 2025.
- Broly, P., P. Deville y S. Maillet. 2013. The origin of terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea). *Evolutionary Ecology* 27: 461–476.
- Broly, P., M. Serrano-Sánchez y F. J. Vega. 2018. Diversity of the Crinocheta (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) from Early Miocene Chiapas amber, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 35: 203–214.
- Chebbi, M. A., T. Becking, B. Moumen, I. Giraud, C. Gilbert, J. Peccoud y R. Cordaux. 2019. The genome of *Armadillidium vulgare* (Crustacea, Isopoda) provides insights into sex chromosome evolution in the context of cytoplasmic sex determination. *Molecular Biology and Evolution* 36: 727–741.
- Dalens, H. y A. Bouthier. 1985. Oniscoides subfossiles trouvés dans une fosse gallo-romaine du IIe siècle après J. C. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse* 121: 85–88.
- Edney, E. B., W. Allen y J. McFarlane. 1974. Predation by terrestrial isopods. *Ecology* 55: 428–433.
- Faberi, A. J., A. N. López, N. L. Clemente y P. L. Manetti. 2011. Importance of diet in the growth, survivorship and reproduction of the no-tillage pest *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda). *Revista Chilena de Historia Natural* 84: 407–417.

- Faberi, A. J., N. L. Clemente, P. L. Manetti y A. N. López. 2014. Nivel de daño económico de *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) (Crustacea: Isopoda) en el cultivo de girasol. *Revista de investigaciones agropecuarias* 40: 182–188.
- Fox, R. S. 2006. Invertebrate Anatomy OnLine: *Armadillidium vulgare*. Disponible en <https://lanwebs.lander.edu/faculty/rsfox/invertebrates/armadillidium.html>. Acceso en diciembre de 2025.
- GBIF.org. 2026. GBIF Occurrence Download. Disponible en <https://doi.org/10.15468/dl.zv6gpe>. Acceso en diciembre de 2025.
- Gongalsky, K. B., P. De Smedt, D. M. Kuznetsova, S. Segers, P. Gardini, E. Hornung, D. I. Korobushkin, R. Orihuela-Rivero, J. Robla, K. Szlavecz, P. B. de Araujo, S. Barantal, M. P. Berg, M. E. Bichuette, S. Binder, P. Boeraeve, V. J. Burton, P. S. Byzov, I. S. Campos Filho y S. Taiti. 2025. OniscidBase: A call for contributions to a global database to advance terrestrial isopod research. *Soil Organisms* 97: 247–269.
- Hild, S., O. Marti y A. Ziegler. 2008. Spatial distribution of calcite and amorphous calcium carbonate in the cuticle of the terrestrial crustaceans *Porcellio scaber* and *Armadillidium vulgare*. *Journal of Structural Biology* 163: 100–108.
- Hoese, B. 1981. Morphologie und funktion des wasserleitungssystems der terrestrischen Isopoden. *Zoomorphologie* 98: 135–167.
- Hoese, B. 1984. The marsupium in terrestrial isopods. *Symposia of the Zoological Society of London* 53: 65–76.
- Hoese, B. y H. H. Janssen. 1989. Morphological and physiological studies on the marsupium in terrestrial isopods. *Monitore Zoologico Italiano, Nuova Serie, Monografia* 4: 153–173.
- Holland, A. 2014. *Armadillidium vulgare*. Animal Diversity Web. Disponible en https://animaldiversity.org/accounts/Armadillidium_vulgare/. Acceso en diciembre de 2025.
- Honek, A., Z. Martinkova, P. Saska y S. Koprdoва. 2009. Role of post-dispersal seed and seedling predation in establishment of dandelion (*Taraxacum agg.*) plants. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 134: 126–135.
- Hornung, E. 2011. Evolutionary adaptation of oniscidean isopods to terrestrial life: Structure, physiology and behavior. *Terrestrial Arthropod Reviews* 4: 95–130.
- International Commission on Zoological Nomenclature. 1999. International Code of Zoological Nomenclature. 4th edition. The International Trust for Zoological Nomenclature, London.
- Latreille, P. A. 1804. Histoire naturelle générale et particulière des crustacés et des insectes. Vol. 7. Dufart, Paris, 413 pp.
- Lins, L. S. F., S. Y. W. Ho y N. Lo. 2017. An evolutionary timescale for terrestrial isopods and a lack of molecular support for the monophyly of Oniscidea (Crustacea: Isopoda). *Organisms Diversity & Evolution* 17: 813–820.

- López-Orozco, C. M., I. S. Campos-Filho, L. M. Cordeiro, J. E. Gallão, Y. M. Carpio-Díaz, R. Borja-Arrieta y M. E. Bichuette. 2024. First amphibious Crinocheta (Isopoda, Oniscidea) from the Neotropics with a troglobitic status: a relictual distribution. *ZooKeys* 1192: 9–27.
- Marin, I. N. y A. V. Tiunov. 2023. Terrestrial crustaceans (Arthropoda, Crustacea): taxonomic diversity, terrestrial adaptations, and ecological functions. *ZooKeys* 1169: 95–162.
- Mazzei, V., G. Longo, M. V. Brundo, F. Sinatra, C. Copat, G. Oliveri Conti y M. Ferrante. 2014. Bioaccumulation of cadmium and lead and its effects on hepatopancreas morphology in three terrestrial isopod crustacean species. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 10: 269–279.
- Pérez-Schultheis, J. 2010. Familias de isópodos terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) de Chile: sinopsis y clave de identificación. *Boletín de Biodiversidad de Chile* 4: 63–82.
- Pérez-Schultheiss, J. 2025. El sistema conductor de agua en los chanchitos de tierra. Museo Nacional de Historia Natural. Disponible en <https://www.mnhn.gob.cl/noticias/el-sistema-conductor-de-agua-en-los-chanchitos-de-tierra-una-adaptacion-sorprendente-para>. Acceso en diciembre de 2025.
- Robla, J., R. Orihuela-Rivero, P. De Smedt, M. Matarredona y L. Garcia. 2025. A colourful world with a dark future: Unregulated trade as an emerging threat for woodlice (Isopoda: Oniscidea) of Spain. *Insect Conservation and Diversity* 18: 161–176.
- Rusconi, J. M., D. Eliceche, A. Salas, D. Balcazar, M. Ibañez Shimabukuro y M. F. Achinelly. 2023. *Agamermis* sp. (Nematoda: Mermithidae) parasitizing *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda) in Argentina. *Journal of Helminthology* 97: e24.
- Saluso, A. 2004. Determinación del Nivel de Daño Económico y plan de decisión secuencial para el manejo de *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) (Crustacea: Isopoda) en soja. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de La Rioja, Argentina, 75 pp.
- Sánchez Chopra, C. y L. R. Descamps. 2019. Métodos alternativos para disminuir los daños de *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda) en lotes bajo siembra directa. *Dominguezia* 35: 81–85.
- Saska, P. 2008. Granivory in terrestrial isopods. *Ecological Entomology* 33: 742–747.
- Schmalfuss, H. 2003. World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A* 654: 1–341.
- Schmidt, C. 2008. Phylogeny of the terrestrial Isopoda (Oniscidea): a review. *Arthropod Systematics & Phylogeny* 66: 191–226.
- Shultz, J. W. 2018. A guide to the identification of the terrestrial Isopoda of Maryland, U.S.A. (Crustacea). *ZooKeys* 801: 207–228.
- Singer, C., N. M. Bello y B. A. Snyder. 2012. Characterizing prevalence and ecological impact of non-native terrestrial isopods (Isopoda, Oniscidea) in tallgrass prairie. *Crustaceana* 85: 1499–1511.

- Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. 2025. *Armadillidium vulgare*. Disponible en <https://www.sinavimo.gob.ar>. Acceso en diciembre de 2025.
- Smigel, J. T. y A. G. Gibbs. 2008. Conglobation in the pill bug, *Armadillidium vulgare*, as a water conservation mechanism. *Journal of Insect Science* 8: 1–9.
- Thomas Thorpe, J. A. 2024. Phylogenomics supports a single origin of terrestriality in isopods. *Proceedings of the Royal Society B* 291: 20241042.
- Tuf, I. H. y B. Ďurajková. 2022. Antipredatory strategies of terrestrial isopods. *ZooKeys* 1101: 109–129.
- Villarino, S. V., P. L. Manetti, A. N. López, N. L. Clemente y A. J. Faberi. 2012. Formulaciones con combinación de ingredientes activos para el control de *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda), plaga en el cultivo de colza. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 38: 91–96.
- Vittori, M. y M. Dominko. 2022. A bibliometric analysis of research on terrestrial isopods. *ZooKeys* 1101: 13–34.
- Waller, A. y A. Verdi. 2016. Reproductive patterns of terrestrial isopods (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) from Uruguay. *International Journal of Biology* 8: 12–20.
- Waller, A. y A. Verdi. 2018. Biología reproductiva de *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1884) y *Armadillidium nasatum* (Schultz, 1961) (Crustacea, Oniscidea) en cultivo de maíz, Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay* 27: 25–33.
- Wang, S., Z. Zhu, L. Yang, H. Li y B. Ge. 2023. Body size and weight of pill bugs (*Armadillidium vulgare*) vary between urban green space habitats. *Animals* 13: 857.
- WoRMS Editorial Board. 2025. World Register of Marine Species. Disponible en <https://www.marinespecies.org>. Acceso en diciembre de 2025.
- Zimmer, M. 2002. Nutrition in terrestrial isopods: an evolutionary-ecological approach. *Biological Reviews* 77: 455–493.

