



ÁCAROS ACORAZADOS, ÁCAROS DEL MUSGO Y OTROS: EL FANTÁSTICO MUNDO DE LOS ORIBÁTIDOS

Carlos Barreto ^{*,1} y Zoë Lindo ¹

¹ Soil Biodiversity and Ecosystem Function Laboratory, Department of Biology, Biotron Experimental Climate Change Research Centre, Western University, London, ON, Canada

JÓVENES REVISORES:



ISABEL

EDAD: 10 años



MARGARIDA

EDAD: 12 años

Los ácaros oribátidos son un grupo de animales relacionados a las arañas, los escorpiones, y las garrapatas, aunque son mucho más pequeños (la mayoría mide menos de 1 mm) y están repletos de mecanismos de defensa que los protege de depredadores. Generalmente, los ácaros oribátidos viven en el suelo y se alimentan de hongos, bacterias y partículas del suelo, por lo que son muy importantes en los procesos de descomposición. También participan en los ciclos de los nutrientes y contribuyen a la formación del suelo. Los ácaros oribátidos se pueden encontrar además en ambientes acuáticos y hasta en la copa de los árboles. Están presentes en todo el mundo, habitan desde bosques a desiertos, y costas de lagos y océanos. A menudo son la mesofauna más abundante en los suelos, alcanzando poblaciones de más de 500 mil individuos por metro cuadrado en los bosques. La diversidad de oribátidos varía con los

tipos de vegetación, con el clima, y con propiedades del suelo como la humedad, el pH, y la concentración de nutrientes y metales pesados.

Figura 1

Ejemplos de ácaros oribátidos, con sus nombres científicos. (A) *Suctobelbella* sp.; (B) *Hoplophorella* sp. (también llamado ácaro caja); (C) pelos defensivos en *Palaecarus* sp.; (D) cuerpo duro en *Diapterobates notatus*, la flecha señala las estructuras similares a dientes que ayudan durante la alimentación; (E) *Lepidozetes* sp. joven; (F) *Lepidozetes* sp. adulto (noten que los ácaros jóvenes y sus padres no se parecen); (G) *Tyrphonostrus* sp. joven; y (H) *Tyrphonostrus* sp. adulto (noten que los ácaros jóvenes y sus padres no se parecen).

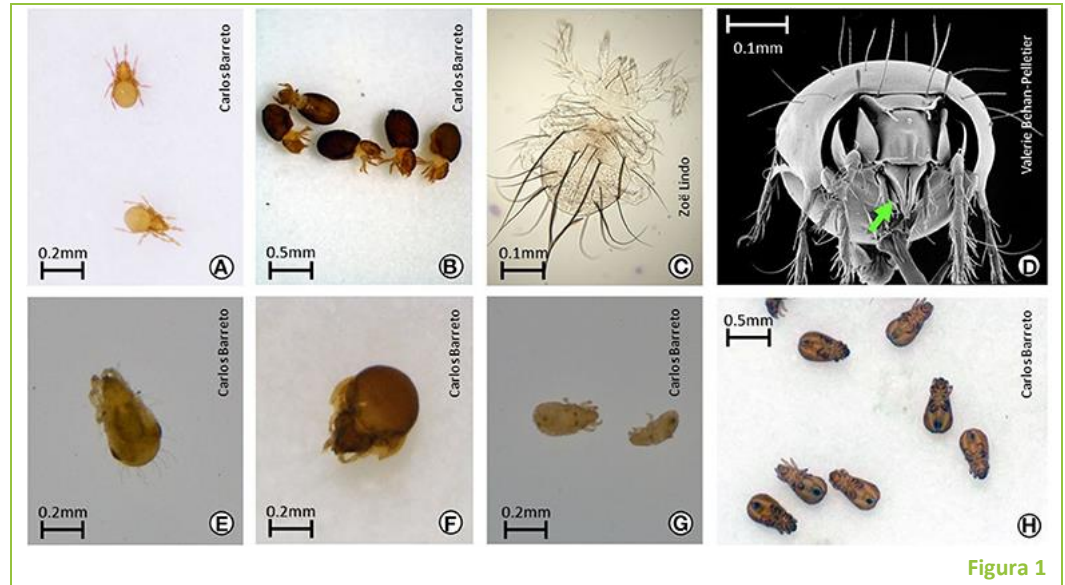


Figura 1

¿QUÉ SON LOS ÁCAROS ORIBÁTIDOS?

Los ácaros oribátidos (nombre formal: Suborden Oribatida) son animales relacionados con las arañas, los escorpiones y las garrapatas, y como ellos, también tienen 8 patas (Figuras 1 y 2). Si bien mucha gente tiene miedo a las arañas, los escorpiones y las garrapatas, los ácaros oribátidos no son un problema para la salud humana. De hecho, son beneficiosos porque ayudan a la formación del suelo y al retorno de los nutrientes al ambiente. Los oribátidos se conocen también como ácaros acorazados porque presentan cuerpos duros (similares a los escarabajos o cascarudos) que los protege de ser comidos (Figuras 1B y D). También se les conoce como ácaros del musgo porque son abundantes en los musgos, un tipo de plantas que crecen cerca de la superficie del suelo.

¿CÓMO SON LOS ÁCAROS ORIBÁTIDOS?

Si bien la mayoría de los ácaros oribátidos son marrones, las especies varían en colores que van desde el casi blanco, al amarillo, rojizo-amarillado (Figuras 1A, 2D), hasta casi negro. Los machos y las hembras son similares entre sí en la mayoría de las especies, pero los ácaros jóvenes rara vez se parecen a los adultos (Figuras 1E–H). Las hembras ponen huevos y cuando los huevos eclosionan, los ácaros jóvenes (larvas) crecen a través de tres etapas más antes de convertirse en adultos. En cada etapa, y a medida que sus cuerpos se hacen más grandes, cambian su cubierta exterior (mudan su piel), llamada **exoesqueleto**. Algunos oribátidos cargan con el viejo exoesqueleto a sus espaldas como forma de camuflaje para protegerse de ácaros depredadores. Los ácaros depredadores pueden comer ácaros oribátidos. Los oribátidos son en general de forma ovalada, pero algunos son bien redondos como una pelota cuando enrollan sus patas en sus cuerpos (Figura 1B). Todos los oribátidos

EXOESQUELETO

Esqueleto externo que mantiene y protege el cuerpo animal, es en otras palabras, la cobertura exterior del cuerpo animal. Puede ser muy dura en ácaros oribátidos.

LENTÍCULO

Estructura que permite a los ácaros oribátidos percibir o captar la luz, ya que no tienen ojos reales.

QUELÍCEROS

Piezas bucales presentes en arácnidos, como las arañas, escorpiones, garrapatas y también ácaros oribátidos.

tienen cabezas unidas al resto del cuerpo y ocho patas que se unen en la región media del cuerpo. La mayoría de los oribátidos tienen pequeños agujeros en sus axilas que les permiten respirar; no tienen narices como nosotros. Sin embargo, sus patas tienen pelos que le ayudan a sentir, saborear e incluso oler (Figuras 1C, D, 2C). Sus patas también tienen garras en las puntas, similares a las uñas humanas (Figura 1D). La mayoría de los oribátidos no tienen ojos reales, pero tienen estructuras que perciben la luz, por ejemplo, la estructura llamada **lentículo** que se ve en la Figura 2B. Tampoco tienen dientes reales, pero sí estructuras similares a dientes, llamados **quelíceros**, que les ayuda a comer (Figura 1D).

Los ácaros oribátidos son organismos muy pequeños. La mayoría mide menos de 1 mm de largo (en general entre 0,3 y 0,7 mm), lo que equivale al diámetro de dos pelos humanos dispuestos uno al lado del otro, pero algunos pueden ser tan grandes como la punta de un lápiz. Como estos organismos son tan pequeños, necesitamos usar lupas o microscopios para observarlos. A pesar de ser tan pequeños y parecer tan frágiles a primera vista, existen desde hace millones de años ¡incluso desde antes que los dinosaurios [1]!

Los pequeños oribátidos se mueven por el suelo en sus ocho patas, pero como son tan pequeños, solo se desplazan unos pocos metros durante toda su vida. Aun así, otras estrategias ayudan a que los oribátidos lleguen a lugares lejanos. Pueden desplazarse sobre otros animales, como por ejemplo pájaros, ranas, y mamíferos, y así moverse largas distancias. Como son tan livianos, otra estrategia es ser recogidos por el viento ¡y viajar en el aire! ¡es genial!

Figura 2

Diversidad de ácaros oribátidos con sus nombres científicos. (A) *Melanozetes crossleyi*; (B) *Hydrozetes* sp., la flecha señala el lentículo, estructura que permite que el oribátido capte la luz; (C) *Collohmanna johntoni*; (D) *Cersella* sp.; (E) *Nehyochthonius porosus* y (F) *Eupterotegeaus joven*.

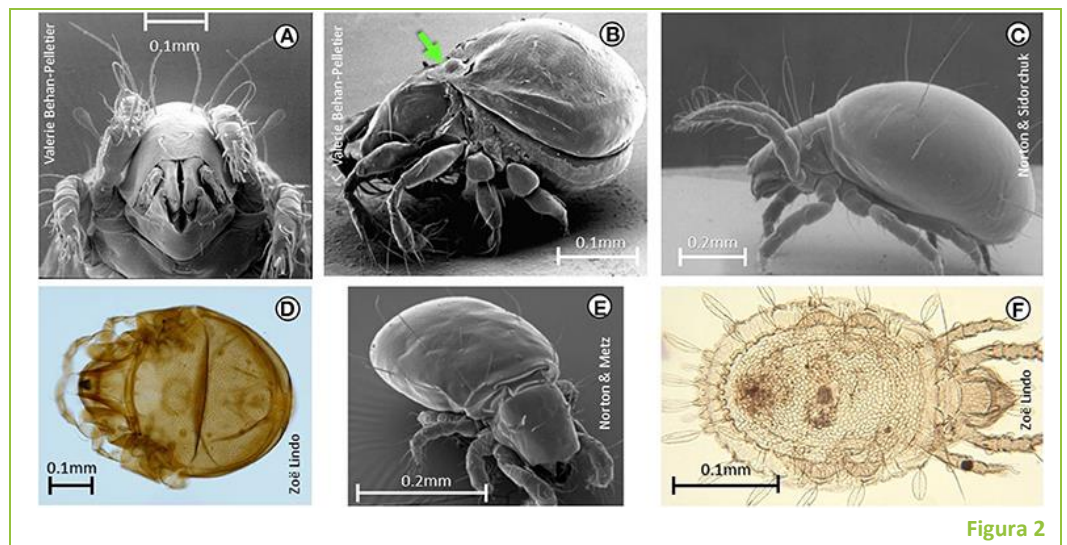


Figura 2

MECANISMOS DE DEFENSA

Los ácaros oribátidos pueden vivir uno o más años (algunas especies hasta 5 años) en sus hábitats naturales. Debido a que les lleva mucho tiempo convertirse en adultos, no tienen muchos bebés y deben protegerse de los depredadores. Para protegerse han desarrollado muchos mecanismos diferentes de defensa. Estos mecanismos de protección incluyen: pelos que se paran (como un gato asustado) (Figura 1C), estructuras acorazadas que cubren sus cuerpos como un tanque (Figuras 1D, 2A), cuerpos que se enrollan en una

CICLO DE LOS NUTRIENTES

Movimiento de nutrientes entre los seres vivos y la Tierra, incluyendo la atmósfera, ríos y suelos. Los ácaros oribátidos ayudan a reciclar nutrientes en los suelos.

DESCOMPOSICIÓN

Degradación de plantas y animales muertos llevada a cabo por hongos y bacterias, y facilitada por los ácaros oribátidos y otros animales del suelo.

MESOFAUNA

El término refiere a los animales del suelo de tamaño medio. Sus tamaños entran en el rango de 0,1 a 2 mm.

Figura 3

Los ácaros oribátidos se encuentran en muchos ambientes diferentes. (A) bosques (Schwangau, Alemania); (B) humedales (Massachusetts, USA); (C) desiertos (Arizona, USA); (D) copa de árboles (Isla de Vancouver, Canadá); (E) costa oceánica (Espírito Santo, Brasil); y (F) bordes de lagos (Asolfsskali, Irlanda).

pelota protectora (Figura 1B), o camuflajes al cubrirse en el suelo, en sus exosqueletos, o en otros restos. Muchos oribátidos, además, poseen glándulas especializadas de defensa que pueden liberar químicos no placenteros cuando son atacados por sus depredadores.

¿PORQUE LOS ÁCAROS ORIBÁTIDOS SON IMPORTANTES?

Una dieta típica de los oribátidos consiste en diferentes tipos de hongos y bacterias. Debido a lo que comen, los oribátidos son importantes para servicios ecosistémicos como el **ciclo de los nutrientes**. Los ácaros mastican las hojas muertas, rompiéndolas en pedazos más pequeños que luego los hongos y las bacterias pueden descomponer. Entonces, cuando los oribátidos comen los hongos y las bacterias, los nutrientes de las hojas retornan al suelo al ser descargados en las heces de los oribátidos. Los oribátidos se consideran parte de la red trófica del suelo, ayudando en procesos que son necesarios para la formación del suelo, como la **descomposición**.

¿DÓNDE VIVEN LOS ÁCAROS ORIBÁTIDOS?

Los ácaros oribátidos se han encontrado en todo el mundo, en bosques y hasta en desiertos, y a lo largo de las orillas de lagos y océanos en todos los países (Figura 3). Viven generalmente en suelos, donde suelen ser el grupo más abundante y diverso de animales pequeños, conocido como **mesofauna** [2]. Pero también pueden vivir en otros hábitats, como en cortezas y troncos de árboles, en musgos, y en superficies de hojas de otras plantas. Los oribátidos se encuentran también en la copa de los árboles más altos y en algunos ambientes acuáticos. ¡Están en casi todos lados!

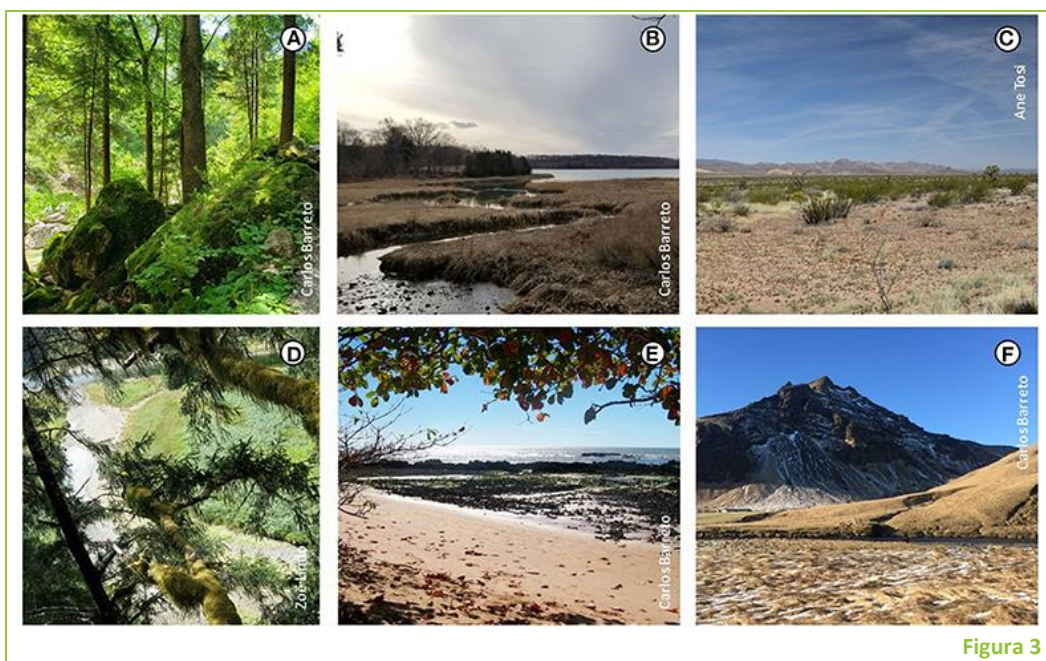


Figura 3

Aunque se conocen más de 10 mil especies de ácaros oribátidos, existen buenas razones para creer que son muchísimas más las especies que aún no se han descubierto. El número de especies encontradas en cualquier sitio varía según varios factores que incluyen la humedad, el pH, la concentración de nutrientes

y los niveles de contaminación del suelo, el clima o el tipo de plantas existentes en el lugar. Especies diferentes de oribátidos prefieren condiciones diferentes, por ejemplo, algunas prefieren suelos con muchos nutrientes mientras que otras prefieren suelos con bajos niveles de nutrientes. Dependiendo del ambiente, los ácaros oribátidos pueden alcanzar números sorprendentes, ¡hasta 500 mil individuos por metro cuadrado de suelo en bosques [3]! ¡Esto equivale a 4000 ácaros en un puñado de tierra!

¿CÓMO PUEDO ENCONTRAR ÁCAROS ORIBÁTIDOS?

Si quieren observar ácaros oribátidos y otros organismos del suelo, necesitarán un **extractor** que los ayude a separar los oribátidos del suelo, y un microscopio o lupa. En el recuadro 1, describimos los materiales que necesitarán para construir su propio extractor de ácaros oribátidos. Necesitarán la supervisión de un adulto, pero es tarea fácil. Una vez que tienen sus organismos separados del suelo, usen lupas para ver cuán diferentes son entre sí. Si tienen acceso a un microscopio, ¡entonces mejor aún!

Vayan a su patio trasero o a un parque público. Los ácaros oribátidos pueden también encontrarse en ciudades. Colectar 2 o 3 puñados de tierra, hojarasca, o musgos (excaven hasta 10 cm de profundidad) para su extractor. Tendrán que ser pacientes, es probable que la extracción de los oribátidos desde la muestra de suelo les tome al menos 3 días. Bien ¡es momento de construir el extractor!

Por último, si les interesan los suelos y lo que en ellos habita, hay muchísimas más actividades en el capítulo VII del Atlas de Biodiversidad Global [4]. ¡Hay disponibles vínculos y accesos a libros, juegos, videos y más! ¡que se diviertan!!

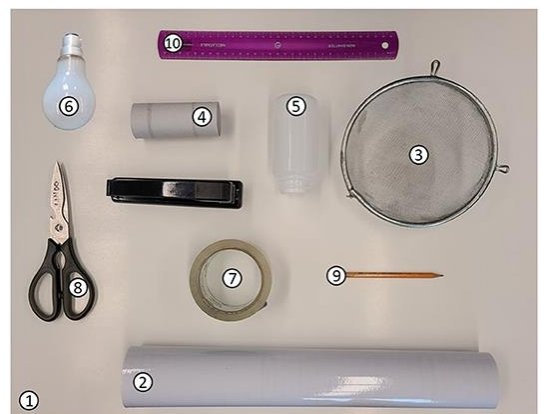
EXTRACTOR

Herramienta utilizada para separar los ácaros oribátidos y otros animales del suelo. La lámpara en la parte superior calienta el suelo y obliga a los animales a abandonarlo.

Recuadro 1 | Construcción de un extractor de ácaros oribátidos

Materiales:

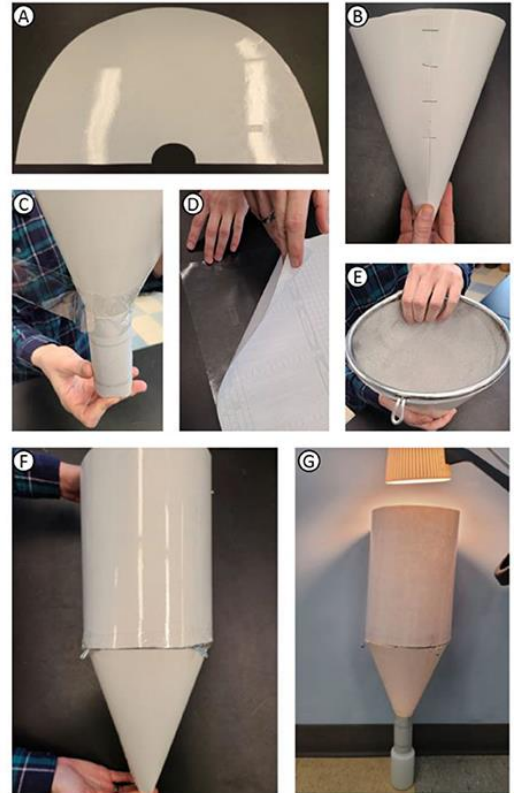
1. Dos hojas de cartón o cartulina (aprox. 100 x 60 cm)
2. 2 m de hoja laminada adhesiva
3. 1 colador de cocina (de aprox. 24 cm de diámetro)
4. Tubo vacío de rollo de papel higiénico (10 cm)
5. Cubo, frasco o tacho plástico
6. Lámpara de mesa con bombilla de luz incandescente/ halógena (necesita calentarse)
7. Cinta adhesiva/ cinta pato
8. Tijeras
9. Lápiz
10. Regla
11. Engrapadora



Recuadro 1 | Continúa

Metodología:

- A. Dibujar un semicírculo en una de las hojas de cartulina. El semicírculo deberá tener un radio de 25 cm. Cortar con tijeras (A). Cubrir ambos lados con la hoja laminada adhesiva y cortar un semicírculo en la mitad.
- B. Doblar formando un embudo y engrapar (B). El embudo debe tener abierto el extremo del fondo: el lugar por donde los ácaros oribátidos pasarán.
- C. Pegar el tubo de rollo de papel al fondo del embudo usando cinta (C).
- D. Cubrir la otra pieza de cartón con la hoja laminada (D). Utilizarla para crear un cilindro de 25 cm de largo. Cerrarlo con grapas. Este cilindro se unirá luego a la abertura mayor (superior) del embudo.
- E. Colocar el colador en la parte superior del embudo/fondo del cilindro (E).
- F. Usar la cinta para asegurar el cilindro al embudo (con el colador en el medio) (F).
- G. Colocar la muestra de suelo en el colador por la parte de arriba del cilindro.
- Colocar el cubo, frasco o tacho plástico recolector en la parte inferior, en el fondo del extractor.
 - Colocar la lámpara de luz cerca de la abertura superior del cilindro y encender la luz. Esto hará que los oribátidos abandonen el suelo (G).



CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Carlos Barreto y Zoë Lindo escribieron el artículo. Carlos Barreto creó las figuras y el manual para crear el extractor de fauna.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos enormemente al Dr. Roy Norton y la Dra. Valerie Behan-Pelletier, nuestros mentores en el campo de los ácaros oribátidos, por sus sugerencias.

Agradecemos especialmente a Caitlyn Lyons, quién nos ayudó a que el lenguaje sea apropiado para niños, y a nuestros geniales jóvenes revisores y sus mentores científicos. Agradecemos a Marilia Paulon por la ayuda en la fabricación del extractor. También agradecemos al Dr. Malte Jochum por invitarnos a ser parte de esta genial iniciativa.

REFERENCIAS

1. Labandeira, C. C., Phillips, T. L., and Norton, R. A. 1997. Oribatid mites and the decomposition of plant tissues in paleozoic coal-swamp forests. *Palaios* 12:319–53.
2. Behan-Pelletier, V. M., and Bissett, B. 1992. Biodiversity of Nearctic soil arthropods. *Can. Biodivers.* 2:5–14.
3. Coleman, D., Crossley, D., and Hendrix, P. F. 2004. *Fundamentals of Soil Ecology, 2nd Edn.* Amsterdam: Elsevier Academic Press, 1–386.
4. Orgiazzi, A., Bardgett, R. D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M. J. I., Chotte, J. L., et al. (Eds.). 2016. *Global Soil Biodiversity Atlas.* Luxembourg: European Commission, Publications Office of the European Union.

EDITADO POR: Malte Jochum, German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv), Germany (Centro alemán para la investigación en biodiversidad integradora, Alemania)

CITA: Barreto C and Lindo Z (2020) Armored Mites, Beetle Mites, or Moss Mites: The Fantastic World of Oribatida. *Front. Young Minds* 8:545263. doi: 10.3389/frym.2020.545263

CONFLICTO DE INTERÉS: Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que se pudiera interpretar como un potencial conflicto de interés.

DERECHOS DE AUTOR/COPYRIGHT © 2020 Barreto y Lindo. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Creative Commons Attribution License (CC BY). Se permite el uso, la distribución o reproducción en otros foros, siempre que los autores originales y los propietarios de los derechos de autor sean acreditados y reconocidos, y que la publicación original en esta revista sea citada, de acuerdo con la práctica académica aceptada. No se permite el uso, la distribución o reproducción que no cumplan con estos términos.

JÓVENES REVISORES

ISABEL, EDAD: 10 años

Hola, me llamo Isabel y soy de Portugal. Tengo 10 años y me gusta la lectura, la escritura y la música. Tengo tres gatos y me gusta aprender sobre historia. No tengo idea de que quiero ser cuando sea grande. Me encantan las verduras (y las frutas).



**MARGARIDA, EDAD: 12 años**

Mi nombre es Margarida, tengo 12 años y me gusta leer, trepar y escribir. Me encanta la ciencia, especialmente cualquier cosa relacionada con agujeros negros y no tengo ni la menor idea de que quiero hacer cuando crezca. También me gusta la biología.

AUTORES**CARLOS BARRETO**

A muy temprana edad, Carlos se dio cuenta que le gustaban los animales, quizás demasiado. En la escuela, ciencias fue siempre su materia favorita, hasta la secundaria. Entonces, decidió hacer algo que implicara ciencias y animales. Intentó ser veterinario; no funcionó. No hubo lamentos ni arrepentimientos. Pocos años después se convirtió en ecólogo. Desde entonces, ha trabajado con animales pequeños (en general insectos y ácaros) en bosques tropicales, cuevas de mineral de hierro y piedra caliza, bosques boreales, campos urbanos y turberas en tres continentes: América del Sur, América del Norte y Europa. *cbarreto@uwo.ca; †orcid.org/0000-0003-2859-021X

**ZOË LINDO**

La Dra. Zoë Lindo es experta en biodiversidad y funciones ecosistémicas de los suelos. Ha trabajado extensamente en bosques canadienses, incluyendo el bosque mixto boreal de Alberta, la taiga subártica de Quebec, la selva templada costera de British Columbia y las turberas/abeto negro de Ontario. “El enfoque general de mi investigación busca mitigar la pérdida de biodiversidad asociada al cambio climático inducido por el hombre y mantener el funcionamiento ecosistémico en bosques canadienses y suelos. Me describo a mí misma como una científica en biodiversidad de forma de incluir toda mi amplia investigación en las áreas de ecología de comunidades, ecología de suelos y taxonomía”. †orcid.org/0000-0001-9942-7204

**TRADUCTORA****MARÍA A. MOREL REVETRIA**

A María le han gustado las plantas desde que tiene memoria. Durante sus estudios de biología en la Universidad, descubrió su interés por la microbiología, y desde entonces, ha trabajado con plantas y bacterias sin parar. Sus principales intereses son las bacterias del suelo y su relación con la productividad vegetal y la salud del suelo. Además, le encanta la idea de llevar las ciencias al público no científico. Es miembro de ComicBacterias, un proyecto de divulgación de la Microbiología a través de caricaturas. El turismo en familia es una de sus aficiones favoritas. †orcid.org/0000-0002-9064-5675