



LAS LOMBRICES DE TIERRA DEL MUNDO

Helen R. P. Phillips^{1,2,3*}, **Erin K. Cameron**³ y **Nico Eisenhauer**^{1,2}

¹Experimental Interaction Ecology, German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv), Halle-Jena-Leipzig, Leipzig, Germany

²Institute of Biology, Leipzig University, Leipzig, Germany

³Department of Environmental Science, Saint Mary's University, Halifax, NS, Canada

JÓVENES REVISORES:



ANNA-MARIE

EDAD: 16



KAYTLIN

EDAD: 14

Durante décadas, los científicos han estimado donde se encuentra el mayor número de especies que viven sobre la superficie del suelo. Entonces, hicieron mapas del mundo mostrando esos patrones. Para la mayoría de los grupos que viven sobre la superficie, el mayor número se encuentra en los trópicos y la cantidad disminuye hacia los polos. Sin embargo, hasta hace poco, no entendíamos estos patrones globales para muchos organismos que viven en el suelo. Entonces, decidimos crear mapas globales de la riqueza de especies de lombrices de tierra. Las lombrices de tierra les brindan a los humanos muchos servicios útiles, como el movimiento de los suelos y la mejora en su calidad, lo cual puede incrementar la cantidad de alimentos que se cultiva. Si queremos proteger a las lombrices de tierra y los servicios que brindan, estos mapas globales de lombrices son importantes, porque necesitamos comprender donde están y por qué viven allí.

MAPEANDO A LOS ANIMALES DEL MUNDO

Existen alrededor de 150 millones de km² de suelo en la Tierra. Esta es un área tan enorme que es difícil de imaginar. Con tanta tierra, ¿cómo sabemos dónde están los animales y cuántos hay? ¿Por qué querríamos saber sobre el número de animales y sus patrones en el mundo? Bueno, por ejemplo, puede que queramos saber dónde crear **reservas naturales** para proteger a la mayor cantidad de especies. O quizás simplemente estemos interesados en conocer cuál es el patrón general de las poblaciones de animales y plantas, y si ese patrón es consistente en muchas especies diferentes. Por ejemplo, los bosques tropicales son conocidos por tener muchas especies de aves, pero ¿ocurre lo mismo con otros animales?

Para conocer el número de animales, las personas (tanto científicas como no científicas) a menudo hacen mediciones y conteos. Una **estimación** es simplemente contar el número de especies (o número de individuos presentes) usando una técnica adecuada para esas especies. Por ejemplo, si queremos investigar y contar mariposas, usamos una red de mano y tratamos de capturar tantas mariposas como sea posible utilizando métodos consistentes, examinando cierta área de tierra en un tiempo determinado. Sin embargo, estas mediciones llevan tiempo, y pueden incluso costar mucho dinero. Además, nunca podremos medir o examinar todos los lugares del mundo entero. Entonces, ¿Cómo sabemos cuántos animales hay en el mundo?

¡Podemos utilizar las matemáticas! Específicamente, podemos usar algo que los científicos llamamos **modelos estadísticos**, o solo modelos, para simplificar. Por muchas décadas, los científicos han estado creando modelos para estimar cuántas especies de aves, plantas y otras especies de la superficie existen en el mundo. Desafortunadamente, este método no ha sido nunca utilizado para muchos de los organismos que se encuentran debajo de nuestros pies. Entonces, decidimos crear un método para las lombrices de tierra. Las lombrices de tierra son particularmente geniales (Figura 1). Estos organismos del suelo brindan a los humanos muchos **servicios ecosistémicos** [1]. Ayudan a descomponer las hojas que caen y entonces los nutrientes regresan al suelo,

RESERVAS NATURALES

Áreas donde los animales, plantas, y el medio ambiente están protegidos.

MEDICIÓN, ESTIMACIÓN O SONDEO

Conteo del número de especies (o número de individuos presentes) utilizando una técnica adecuada para esas especies.

MODELOS ESTADÍSTICOS

Proceso basado en intentar utilizar factores conocidos (como la temperatura) para predecir un factor que puede que no seamos capaces de medir (como el número de especies de lombrices de tierra).

Figura 1

Hay 7000 especies descritas de lombrices de tierra alrededor del mundo [1], y varían considerablemente en su apariencia. (A) *Scherotheca gigas* es una lombriz de tierra que se encuentra a menudo en Francia y España (fotografía tomada por Iñigo Virto). (B) *Aporrectodea smaragdina* se encuentra en los Alpes y en Europa del Este (fotografía tomada por Michael Steinwandter).



Figura 1

ayudan a que nuestros cultivos crezcan mejor, y ayudan a mantener nuestro clima como lo necesitamos. También, para ser organismos del suelo, las

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Beneficios para los humanos, brindados por el entorno natural y los organismos presentes en él. Los servicios ecosistémicos pueden incluir el aumento en la producción de alimentos, la descomposición de las hojas que caen y la ayuda en mantener nuestro clima en la forma en la que lo necesitamos.

PH

Escala utilizada para indicar que tan ácido (el jugo de limón es ácido) o que tan alcalino (el bicarbonato de sodio es alcalino) es algo.

lombrices de tierra son bastante fáciles de examinar ¡porque las podemos ver! Además, hay bastante información disponible sobre las lombrices de tierra.

¿QUÉ HICIMOS PARA COMPRENDER LOS PATRONES GLOBALES DE LAS LOMBRICES DE TIERRA?

Para crear un modelo que estime el número de lombrices de tierra en todo el mundo [2], necesitamos datos específicos sobre ellas. Los datos consisten en números de especies de lombrices de tierra colectados utilizando mediciones o conteos. Una persona no puede contar en todas partes, pero queríamos tener tantas estimaciones como fuera posible de todo el mundo. Entonces, le solicitamos a muchos otros científicos que nos enviaran datos de sus estudios. Esas personas eran investigadores de lombrices de tierra que conocíamos, o que ya habían publicado los resultados de sus estudios en revistas científicas. Estábamos seguros de que los datos eran confiables, especialmente los datos que ya habían sido analizados y publicados. Cuando los científicos publican artículos, sus datos son siempre verificados y criticados por otros científicos. Las mediciones fueron hechas a menudo usando métodos levemente diferentes, pero muchos científicos simplemente cavaron un hoyo cuadrado en el suelo, buscaron las lombrices de tierra y contaron el número de especies. En total, recolectamos datos de 180 investigadores del mundo, que contienen más de 9000 estudios de lombrices de tierra.

El número de especies de lombrices de tierra que los científicos contaron en sus estudios varió de cero especie en varios estudios a 12 especies encontradas en otro. También necesitamos información acerca del clima (por ejemplo, la temperatura y las lluvias) y del suelo (como el **pH**) en la ubicación de cada estudio. Obtuvimos este tipo de información de bases de datos disponibles de forma libre (gratuita).

En definitiva, los modelos utilizan un determinado factor (como el clima, o el pH del suelo) para estimar el número de especies de lombrices de tierra en un área. Para comprender como funcionan los modelos, imaginen esto: examinamos muchas playas y les preguntamos a los vendedores de helados cuantos conos helados han vendido. Luego obtenemos información sobre el promedio de temperatura de cada playa. Podríamos entonces crear un modelo que muestre como la temperatura afecta al número de conos helados vendido en cada playa. Tal como podrían esperar, cuanto más alta la temperatura, más conos helados se venden. Utilizando este modelo, podríamos estimar cuantos helados se venderán a cualquier temperatura, lo que nos da una idea acerca de las ventas de conos helados en las playas que no podemos inspeccionar. Podemos hacer algo similar con las lombrices de tierra para conocer cómo el número de especies encontradas en un estudio cambia con un factor ambiental como la temperatura.

Nuestro modelo para lombrices de tierra contiene muchos detalles acerca del medio ambiente – 12 aspectos diferentes en total – pero el principio básico es el mismo. Los 12 detalles ambientales incluyeron información sobre el suelo, el tipo de vegetación que cubre su superficie, y el clima. Utilizando nuestro

modelo, luego, estimamos cuántas especies de lombrices de tierra hay en todos los puntos del mundo, y realizamos un mapa de eso (Figura 2).

Figura 2

Número de especies de lombrices de tierra en el mundo, creado utilizando nuestro modelo.

En total, 180 investigadores brindaron datos de más de 9000 estudios. Estos datos se combinaron con datos ambientales, como el pH, para que pudiéramos predecir el número de especies de lombrices de tierra en todas las áreas del mundo – incluso donde no se han hecho estudios. Normalmente, el número de especies de lombrices de tierra en cualquier sitio varió entre 1 (áreas en violeta oscuro) y 4 (áreas en amarillo brillante), pero las áreas de regiones templadas, como Europa, tuvieron el mayor número de especies de lombrices de tierra (mostrado en tonalidades amarillas).

REGIÓN TEMPLADA

Latitudes medias de la Tierra que van desde los trópicos a las regiones polares. La región templada normalmente tiene estaciones más pronunciadas o bien distintas (primavera, verano, otoño, invierno) comparada con los climas tropicales.

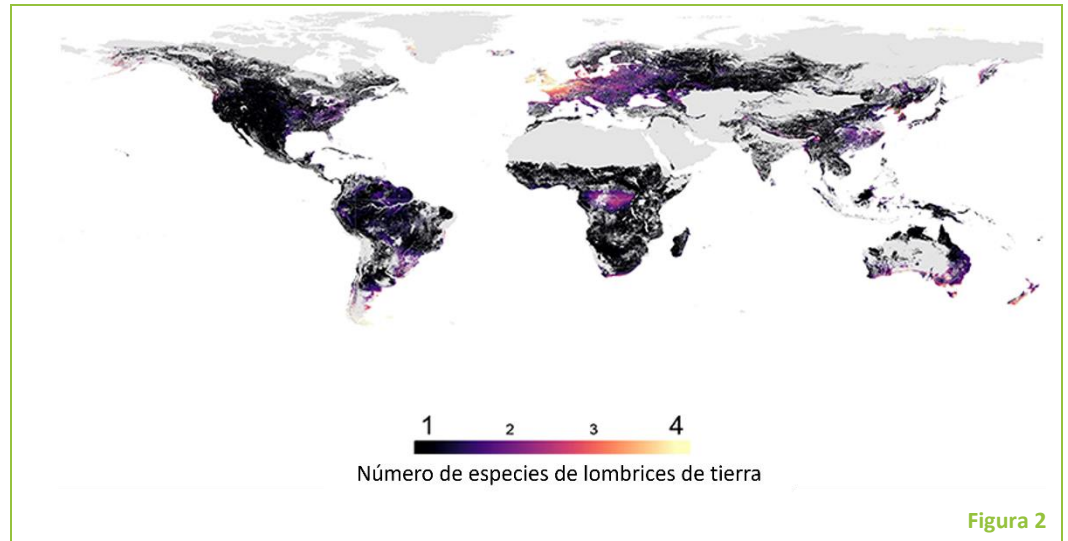


Figura 2

LO QUE ENCONTRAMOS SOBRE LAS LOMBRICES DE TIERRA

Como mencionamos al comienzo de este artículo, normalmente esperamos que los trópicos tengan mayor número de especies. Esto es porque, típicamente, encontramos más especies en los lugares que tienen temperaturas más altas. Lo que nuestros mapas muestran es que eso no ocurre con las lombrices de tierra. Nuestro modelo indica que, si tu fueras a examinar una región tropical y una **región de clima templado**, encontrarías más especies de lombrices de tierra en la región templada.

¿Por qué pasaría esto? Hay muchos aspectos del medio ambiente que moldean el número de especies de lombrices de tierra encontradas en un estudio. Y a pesar de que los suelos son importantes, encontramos que el clima (por ejemplo, la temperatura y la cantidad de lluvia) fue el factor determinante más importante del número de especies. Como las lombrices de tierra prefieren vivir en condiciones húmedas y cálidas, las regiones templadas son mucho más adecuadas para ellas. Hay más especies de lombrices de tierra donde las condiciones ambientales son ideales. Siempre y cuando el ambiente no sea demasiado extremo – demasiado seco, demasiado húmedo, demasiado caliente, demasiado frío – es muy probable que haya lombrices de tierra. A algunas especies de lombrices de tierra les puede gustar condiciones levemente diferentes que las que prefieren la mayoría de las lombrices de tierra. Por otro lado, algunas especies de lombrices de tierra podrían tolerar vivir en regiones que no son ideales, porque hay menos especies con las que competir por los alimentos, por ejemplo, pero esta es un área que los científicos están aún estudiando.

LOS MODELOS DE LOMBRICES DE TIERRA PUEDEN AMPLIAR LOS ESFUERZOS DE CONSERVACIÓN

Las lombrices de tierra son realmente importantes para muchos servicios ecosistémicos que los humanos necesitan, como el aumento en la producción de alimentos. Con el nuevo conocimiento adquirido de nuestro modelo, esperamos que las lombrices de tierra sean ahora tenidas en cuenta cuando los científicos y conservacionistas piensen en crear nuevas reservas. Normalmente, las reservas naturales se establecen en base al número de especies de plantas u otros organismos de la superficie del suelo. Pero, dado que no existe en los trópicos un gran número de lombrices de tierra (a diferencia de muchas plantas y animales de la superficie), necesitamos pensar en las lombrices de tierra y otros organismos del suelo de forma separada, y potencialmente establecer reservas naturales solo para ellos.

También, como descubrimos que el clima es el principal factor del medio ambiente correlacionado con el número de lombrices de tierra, el hecho de que nuestro clima está cambiando es preocupante. Nuestra futura investigación establecerá cómo el número de lombrices de tierra cambia con el cambio climático, dado que algunas especies pueden responder positivamente a los cambios en el clima, mientras que otras no. Necesitamos comprender cómo el cambio climático afectará a las lombrices de tierra y a otros organismos del suelo, para que podamos prepararnos para proteger estos valiosos organismos para el futuro.

ARTÍCULO ORIGINAL

Phillips, H. R. P., Guerra, C. A., Bartz, M. L. C., Briones, M. J. I., Brown, G., Crowther, T. W., et al. 2019. Global distribution of earthworm diversity. *Science* 366:480–5. doi: 10.1101/587394

REFERENCIAS

[1] Orgiazzi, A., Bardgett, R. D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M. J. I., Chotte, J. L., et al. 2016. *Global Soil Biodiversity Atlas*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi: 10.2788/2613

[2] Phillips, H. R. P., Guerra, C. A., Bartz, M. L. C., Briones, M. J. I., Brown, G., Crowther, T. W., et al. 2019. Global distribution of earthworm diversity. *Science* 366:480–5. doi: 10.1101/587394

EDITADO POR: Vishal Shah, West Chester University, United States

CITATION: Phillips HRP, Cameron EK and Eisenhauer N (2021) Earthworms of the World. *Front. Young Minds* 9:547660. doi: 10.3389/frym.2021.547660

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.

COPYRIGHT © 2021 Phillips, Cameron Y Eisenhauer. 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



ANNA-MARIE, EDAD: 16

Mi materia favorita es la biología, me gusta la biónica. En el futuro, me gustaría trabajar en nuevos materiales, nuevas sustancias. Tengo curiosidad sobre los misterios del universo, hay tanto por descubrir.



KAYTLIN, EDAD: 14

Soy una estudiante de primer grado en el secundario, que le gusta viajar y explorar diferentes culturas y cosas. En mi tiempo libre, leo, practico artes marciales, aprendo japonés por mi cuenta o dejo volar mi creatividad escribiendo historias, dibujando o tomando fotografías.

AUTORES



HELEN R. P. PHILLIPS

A Helen le han gustado siempre los animales, pero no disfrutaba realmente del trabajo de campo. Continuó aprendiendo sobre ecología y, eventualmente, se dio cuenta que lo que le resultaba interesante era utilizar grandes bases de datos y realizar trabajo de computadora, como programar. Desde entonces, Helen se ha enfocado en bases de datos globales sobre biodiversidad, utilizándolas para investigar dónde está la biodiversidad en el mundo, y cómo las actividades humanas podrían estar afectando a los patrones globales. Recientemente, su trabajo ha involucrado a las lombrices de tierra y la biodiversidad de suelos. Cuando no trabaja, a Helen le gustan los juegos de computadora y de mesa, la costura, la música y jugar con su conejo mascota. *helen.phillips@smu.ca



ERIN K. CAMERON

Erin disfrutaba del aire libre cuando era niña, pero no consideraba convertirse en bióloga. Eventualmente, comenzó investigando y examinando como las actividades humanas afectan a los cantos de los pájaros y lo encontró fascinante. Una vez que comenzó a trabajar con organismos del suelo y observó cuanto se desconoce aún acerca de ellos, se convenció de que quería estudiar biología. Ahora investiga como las actividades humanas afectan la biodiversidad del suelo y el funcionamiento de los ecosistemas. Erin también disfruta del esquí a campo traviesa, del ciclismo y el kayak, en su tiempo libre.



NICO EISENHAUER

Nico se ha interesado por la naturaleza desde su más temprana infancia. Excavó en búsqueda de lombrices, atrapó ranas y peces, y ayudó a las lagartijas a

sobrevivir en los meses de invierno. Ha estado siempre fascinado por la belleza de la naturaleza y le ha movido la pregunta de por qué una determinada especie vegetal o animal vive en un lugar, pero no en otro. Durante sus estudios de biología, descubrió su interés por las lombrices de tierra y sus importantes actividades, cruciales para el funcionamiento de los ecosistemas. Cuando no está trabajando, a Nico le gusta jugar al fútbol y al bádminton, correr y pasar tiempo con su familia y amigos.

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

FINANCIAMIENTO (DE LA TRADUCCIÓN)

El equipo Translating Soil Biodiversity agradece el apoyo al Centro alemán para la investigación integrativa en biodiversidad (iDiv) Halle-Jena-Leipzig financiado por la Fundación Alemana de Investigación (DFG FZT 118, 202548816).

CITATION (TRANSLATION)

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Recommended citation format: Phillips HRP, Cameron EK and Eisenhauer N (2025) Earthworms of the World (Spanish translation: María A. Morel Revetria). Translating Soil Biodiversity & Front. Young Minds. Originally published in 2021, doi: 10.3389/frym.2021.547660