

AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY



Center for Biodiversity and Conservation

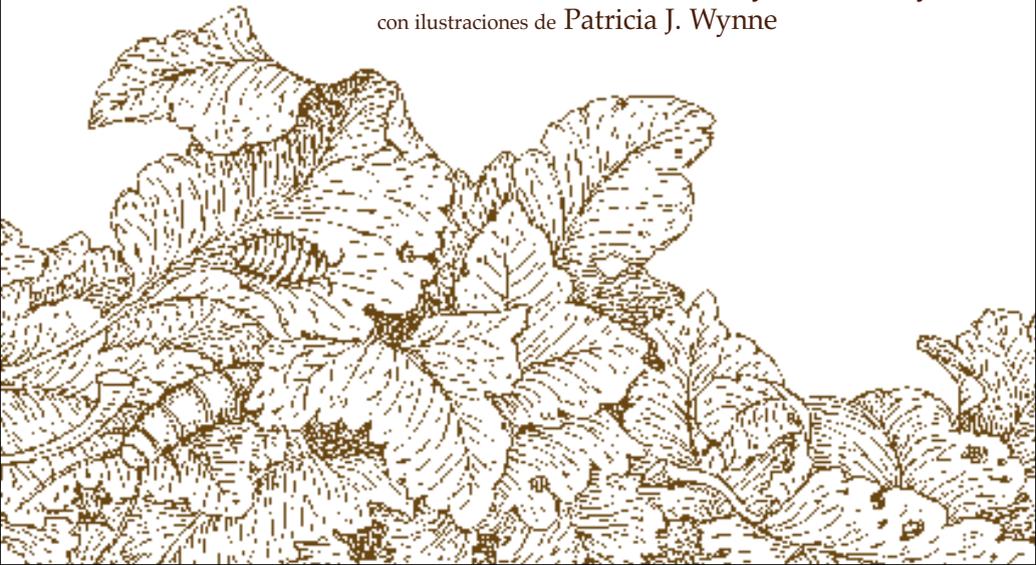
La
Vida

en la



Hojarasca

Elizabeth A. Johnson y Kefyn M. Catley
con ilustraciones de Patricia J. Wynne



AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY



Center for Biodiversity and Conservation



Elizabeth A. Johnson y Kefyn M. Catley
con ilustraciones de Patricia J. Wynne

Ellen V. Futter, *Presidente*
Lewis Bernard, *Presidente, Consejo Administrativo*

CONTENIDO

Introducción	1
Los Bosques de la Ciudad:	
La Naturaleza Junto a Nosotros	1
La Vida a Nivel de la Hojarasca.....	5
Algunos de los Animales de la Hojarasca que Podrías Encontrar en los Bosques de Tu Ciudad.....	7
Babosas y Caracoles.....	7
Gusanos Redondos.....	7
Lombrices y Gusanos	7
Osos de Agua	9
Animales con Patas Articuladas.....	9
Cochinillas.....	10
Arañas, Opilones, Pseudoescorpiones, y Ácaros.....	10
Milpiés, Ciempiés, y Símfilos	12
Proturos, Dipluros, y Colémbolos	14
Insectos.....	15
Conservar la Hojarasca.....	20
El Impacto Humano Sobre los Invertebrados de la Hojarasca	20
La Dirección de Parques al Rescate.....	22
¿Qué Puede Hacer Usted para Ayudar?.....	23
Referencias y Lecturas Recomendadas	24
Índice.....	25

Agradecimientos:

Agradecemos la gran ayuda de nuestros críticos:

Regina Alvarez (Central Park Conservancy)
Dennis Burton (Schuylkill Center, Philadelphia)
Margaret Carreiro (University of Louisville)
Robert DeCandido (Linnaean Society of New York)
David Grimaldi (American Museum of Natural History)
Richard Pouyat (USDA Forest Service)
Katalin Szlávecz (The Johns Hopkins University)
Y el personal y voluntarios del CBC

Escrito por: Elizabeth A. Johnson (Center for Biodiversity and Conservation, AMNH) y
Kefyn M. Catley (Rutgers, the State University of New Jersey)

Investigación y redacción: Raul Hernandez

Edición: Marc Le Card

Ilustraciones: Patricia J. Wynne

Diseño: James Lui

Traducción: Nora Garcé

**Este libro ha sido producido por el Centro de Biodiversidad y Conservación.
Parte de los fondos provienen de una beca del *New York City Environmental Fund*
(Fondo de la Ciudad de Nueva York para el Medio Ambiente)**

Copyright 2005 by the American Museum of Natural History.





La Vida en la Hojarasca

Introducción

Cuando pensamos en animales urbanos, es posible que nos vengan a la mente ratas, cucarachas, palomas o ardillas. Pero en las ciudades vive una sorprendente variedad de especies animales, algunas de las cuales son nativas, y otras introducidas de diferentes regiones del planeta. Muchas de ellas viven directamente debajo de nuestros pies.

Este librito les presentará algunos de los diminutos animales (todos ellos *invertibrados* o animales sin columna vertebral) con los cuales compartimos nuestra ciudad. Vamos a poner nuestra atención en aquellos animales que viven en los bosques, en el suelo del bosque; las criaturas invisibles con las que usted se cruza sin darse cuenta cada vez que visita alguno de los parques de nuestra ciudad.

Estos pequeños animales, junto con todos los otros animales, plantas, y habitantes de la ciudad forman la biodiversidad de la región. La biodiversidad incluye toda la vida sobre la tierra y los procesos que la sostienen. A veces, la gente

piensa sobre la biodiversidad como algo alejado de su vida diaria, sin embargo, conservar la biodiversidad en nuestra ciudad es tan importante como salvar los distantes bosques tropicales.

Los Bosques de la Ciudad: La Naturaleza Junto a Nosotros

Los bosques de los parques de la ciudad son importantes para sus habitantes por muchas razones. Los árboles nos brindan su refrescante sombra durante el verano. Son agradables a la vista, y pasear entre ellos nos hace sentir relajados, ya que representan un descanso de la gran actividad de la ciudad. Los bosques de estos parques son también el hogar de muchas especies de plantas y animales. Algunos animales viven en los bosques todo el año, mientras que otros, tales como algunos pájaros, se detienen en los bosques para descansar y alimentarse durante sus largas migraciones de primavera y otoño. Para la gente que vive en la ciudad, los bosques pueden ser un buen lugar para aprender sobre la naturaleza.

Los bosques son también importantes por otras razones. Los árboles y otras plantas verdes producen el oxígeno de





nuestra atmósfera. Las raíces de los árboles mantienen el suelo en su lugar, ayudando así a evitar la erosión del suelo (el desgaste) por el viento y el agua. Las hojas y ramas lo protegen de la lluvia intensa, permitiéndole que el agua de lluvia se filtre más lentamente por él, en lugar de escaparse.

Igualmente importante, la vegetación de los bosques ayuda a filtrar los materiales contaminantes del aire, tales como el hollín y los metales pesados.

Los bosques están formados por muchas capas — árboles, arbustos en el nivel inferior y pequeñas plantas a nivel del suelo. El suelo debajo de ellas está formado de diminutos pedacitos de rocas desgastadas, *humus* (hojas descompuestas, trozos de madera, y otros materiales orgánicos), humedad, y pequeñas cámaras de aire. Un suelo de bosque sano puede tardar cientos de años en formarse, y provee tanto nutrientes como soporte para las plantas y sus sistemas de raíces.

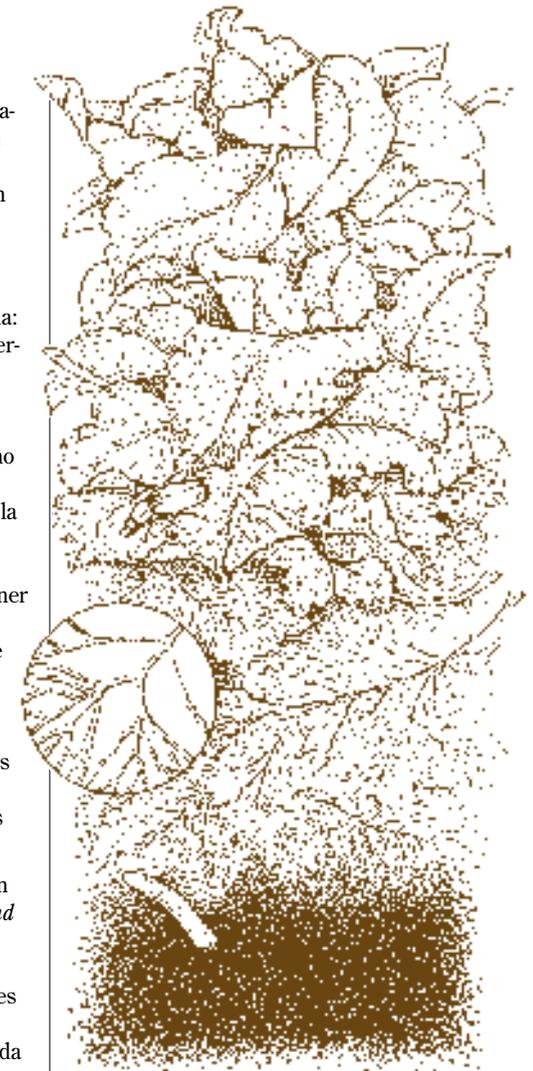
Cada año, los bosques pasan por ciclos estacionales. Al comienzo de la primavera, los árboles producen hojas, flores y luego semillas; con la llegada del invierno, muchos árboles y plantas pequeñas pierden sus hojas. Las hojas caídas, pequeñas ramitas, semillas y otros desechos leñosos que se acumulan en el suelo son una parte natural de nuestro bosque y forman lo que se llama *hojarasca*. Esta capa de desechos provee material para los nidos de

pájaros y ardillas, escondites para los pequeños ratones de bosque y las salamandras, y rincones protectores para las semillas, evitando que sean vistas por los pájaros hambrientos. También enriquece el suelo y mantiene la humedad, para que nuevas plantas puedan germinar y crecer.

La capa de hojarasca está llena de vida: proporciona tanto alimento como alberga a bacterias, hongos, y pequeños invertebrados — una extraordinaria comunidad de creaturas vivientes. Algunos de estos animales (tales como lombrices, caracoles, y milpiés) se alimentan de la hojarasca, rompiéndola en pedazos más pequeños. Esto hace que otros organismos, tales como bacterias y hongos, puedan descomponer (transformar químicamente) más fácilmente los diminutos pedacitos de desechos en sustancias químicas solubles y minerales, tales como varias formas de nitrógeno, calcio y sulfuro. Estos nutrientes son entonces reciclados y utilizados nuevamente como alimento por los árboles y otras plantas que crecen en el bosque.

De acuerdo con Richard H. Yahner en *“Eastern Deciduous Forest: Ecology and Wildlife Conservation”* (*El Bosque Deciduo Oriental: Ecología y Conservación de la Vida Silvestre*), los árboles en una hectárea (más de 2 acres) de bosque templado pueden producir cada año entre 1.500 y 5.000 kilogramos (¡más de 5 toneladas!) de hojas, ramitas, “*frass*” de insectos (excrementos) y otros desechos.

¡Imagine cómo se verían los bosques si los descomponedores no se ocuparan de “limpiarlos” y los



El proceso de ruptura de las hojas, la descomposición, y la formación del suelo puede llevar muchos años.

desechos se acumularan indiscriminadamente!

Cada primavera los árboles del bosque producen hojas. Nuevas plantas brotan del suelo rico en nutrientes. El ciclo

comienza de nuevo. Sin la rica y diversa comunidad de invertebrados que proporciona servicios ecológicos, como el reciclado de nutrientes, el suelo agotaría pronto sus nutrientes y las plantas no podrían crecer.

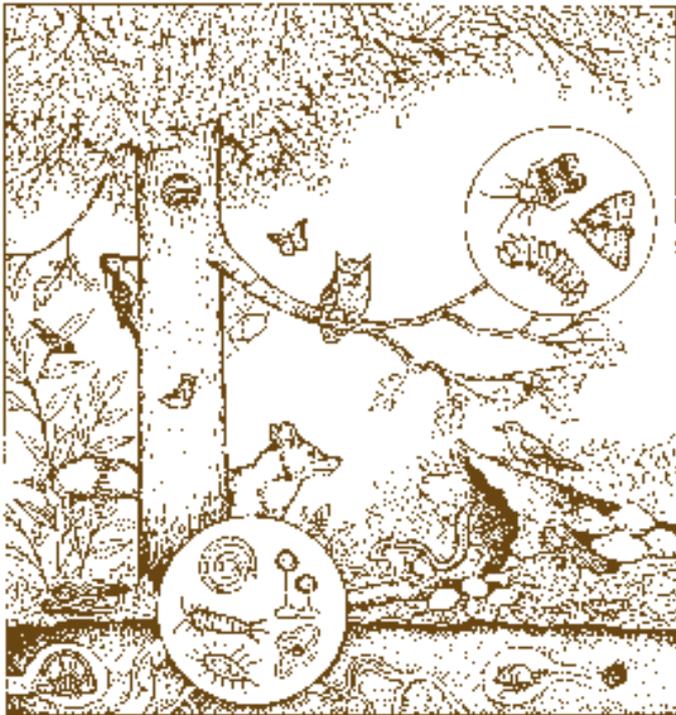
Estos diminutos animales de la hojarasca no sólo tienen valor para la formación de buenos suelos de bosque, sino que ellos mismos son alimento para otros animales del bosque. Es decir que forman parte de la red alimenticia del bosque. Las salamandras, tortugas, y ratones se alimentan de gusanos de tierra e insectos, y ellos, a su vez, son alimento para los pájaros o mamíferos más grandes. Las *larvas* (la forma inmadura de algunos insectos) que son consumidas por los pájaros del bosque, también viven en la hojarasca. En

conjunto, estos microorganismos e invertebrados de la hojarasca, el suelo y la materia de plantas en descomposición en la que ellos viven, las plantas que crecen en el suelo, y los grandes animales que viven en el bosque, forman *el ecosistema* de bosque. (Un ecosistema es la suma de todos los organismos vivos en un ambiente en particular y las interacciones entre ellos, así como con el ambiente físico que los rodea — las rocas, el suelo, el clima y el paisaje.)

Cada componente del ecosistema cumple un papel en el ambiente. Las plantas, algas y algunas bacterias son productores, capaces de convertir la energía solar en alimento — un proceso llamado fotosíntesis. Los consumidores son aquellos animales que, para sobrevivir, se alimentan de los productores u

otros animales. Entre los consumidores, los animales que sólo comen plantas se llaman herbívoros. Los predadores son aquellos animales que cazan otros animales para comer. Los carroñeros se alimentan de plantas y animales muertos. Los descomponedores son mayormente bacterias y hongos que se alimentan de plantas y animales muertos y los descomponen químicamente en nutrientes.

El ecosistema del bosque: La energía del sol pasa de las plantas a los animales, y de los animales a otros animales. Debido a que, en última instancia, todos son comidos y descompuestos, sus nutrientes regresan al suelo.



La Vida a Nivel de la Hojarasca

Ya que la mayoría de nosotros estamos familiarizados con las plantas y animales grandes, en este librito vamos a presentarles a las criaturas más pequeñas (algunos que consideran como las más importantes), los microorganismos y animales invertebrados que viven en la hojarasca debajo de los árboles del bosque. Actualmente, científicos de todo el mundo se esfuerzan en estudiar estos organismos, y todavía hay mucho por aprender sobre ellos.

Los más pequeños son las bacterias, hongos, protozoarios, algas y virus. Muchos de ellos son tan pequeños que necesitamos un microscopio para verlos. Aunque todos son importantes en el suelo del ecosistema, las bacterias y hongos son los principales organismos capaces de producir la *descomposición*, la degradación química y el reciclaje de nutrientes. De hecho, de un 80 a 90 por ciento de la descomposición de la materia muerta de plantas y animales es llevada a cabo por bacterias y hongos.

Las bacterias son los seres vivos más numerosos del planeta. Ellas se pueden encontrar en la mayoría de los ambientes — desde el suelo de los



Hay muchos tipos de bacterias en el suelo y la hojarasca.



bosques y desiertos hasta las aguas termales y el hielo de las cumbres de las montañas, e inclusive dentro del cuerpo de plantas y animales. Aunque algunas bacterias pueden producir su propio alimento por medio de la fotosíntesis y otros métodos químicos, la mayoría se alimenta de otros organismos, incluso de otras bacterias. Las bacterias segregan enzimas que disuelven su comida químicamente, haciéndola así más fácil de absorber.

Los hongos incluyen los hongos de sombrero y las levaduras. Ellos obtienen su comida absorbiendo nutrientes del medio ambiente que los rodea, de manera semejante a como se alimentan las bacterias. El cuerpo del hongo está compuesto de muchos finos hilos (*hifas*) que crecen juntos en el micelio. Cada uno de estos filamentos individuales pueden absorber nutrientes. Los hongos son uno de los componentes más importantes de los suelos de nuestros bosques, ya que son los únicos organismos capaces de descomponer la dura lignina de los troncos y ramas caídos. Ellos también sirven como alimento para otras criaturas que habitan en el suelo, tales como los ácaros,



Arriba: Las bacterias fijadoras de nitrógeno viven en los nódulos de las raíces de algunas plantas (legumbres tales como los guisantes, por ejemplo). Estas bacterias ayudan a convertir el nitrógeno del aire en una forma química que las plantas pueden utilizar.

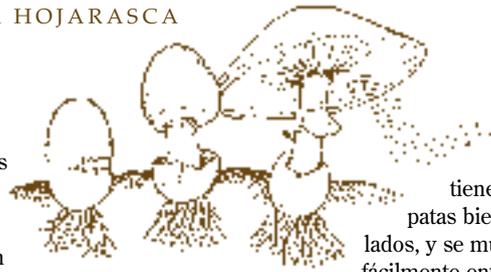
Abajo: Micelo de hongo con células reproductivas.

colémbolos, y muchos escarabajos y nemátodos.

Las microrizas son un grupo especial de hongos que viven en una estrecha asociación con las raíces de plantas. Ellos son muy importantes para la vida del bosque, ya que ayudan a las raíces de las plantas a absorber nutrientes vitales, tales como el fósforo y el nitrógeno del suelo. De hecho, muchas plantas no podrían vivir sin las microrizas. A cambio, las plantas dan a los hongos los nutrientes que ellas producen por fotosíntesis, en un proceso llamado *mutualismo*, que es un acuerdo de ayuda mutua.

La mayoría de los animales de los bosques son invertebrados, animales sin columna vertebral. Estos incluyen las lombrices, babosas, caracoles, y artrópodos. Los artrópodos son invertebrados con un *exoesqueleto* (una dura cubierta exterior de soporte) y patas articuladas, tales como arañas e insectos.

La mayoría de estos pequeños animales que a menudo pasan desapercibidos, habitan en las capas superiores del suelo. Muchas de estas criaturas viven en los espacios vacíos que quedan entre las hojas que componen la hojarasca. Estos invertebrados son de diferentes formas y tamaños. Los que viven en la superficie

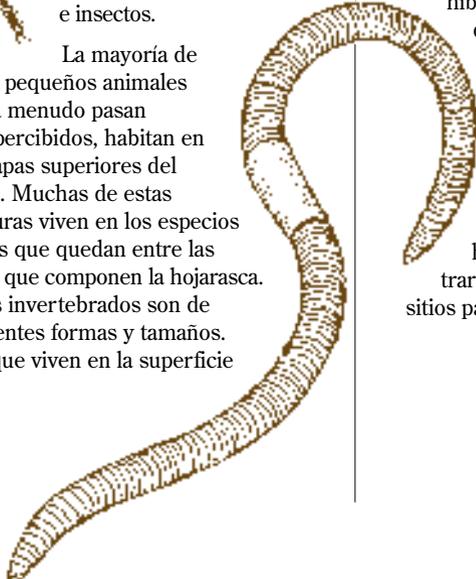
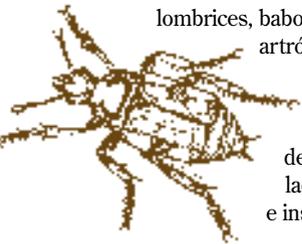


del suelo tienen ojos y patas bien desarrollados, y se mueven fácilmente entre las hojas en busca de alimento y refugio.

Los hongos liberan esporas que pronto se desarrollarán en nuevos micelos.

Con frecuencia, ellos se desplazarán a la parte más profunda de la hojarasca durante los meses más secos del verano. En contraste, aquellos animales que viven más profundamente en el suelo, tienden a ser más pequeños y más parecidos a los gusanos. Debido a que viven en un ambiente sin luz, muchos de ellos no tienen ojos.

Algunos animales, tales como los colémbolos, pasan toda su vida en el suelo y la hojarasca. Sin embargo, muchos grupos de artrópodos se encuentran en la hojarasca sólo durante cierta parte de sus vidas. Algunas abejas usan la hojarasca y el hábitat del suelo para poner sus huevos. Las cigarras viven bajo tierra durante su estadio larval completo, alimentándose de pequeñas raicitas. Otros insectos, tales como ciertas polillas y abejas, pasan el invierno hibernando debajo de una capa protectora de hojas. Cuando los insectos adultos salen de la hojarasca en primavera, generalmente se mudan a hábitats cercanos para encontrar pareja, alimento y nuevos sitios para sus huevos.

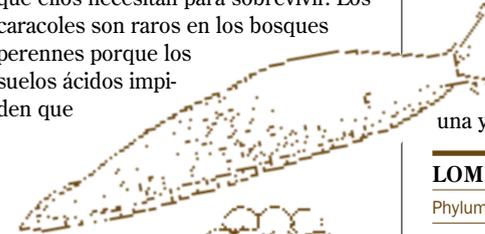


Estos son algunos de los animales más comunes de la hojarasca que podrías encontrar en los bosques de tu ciudad.

BABOSAS Y CARACOLES

Phylum	Mollusca	Clase	Gastropoda
--------	----------	-------	------------

Sólo en América del Norte, existen alrededor de unas mil especies de caracoles. Los caracoles forman conchas espirales donde se retiran para protegerse, mientras que las babosas no tienen conchas. Ambos producen una gruesa capa de baba que les ayuda a transportarse de hoja en hoja. La mayoría de las especies se encuentran en ambientes que les proporcionan una abundante fuente de comida, humedad, albergue y generalmente, una fuente de cal, que provee el calcio que los caracoles necesitan para desarrollar sus conchas. Por estas razones los caracoles y babosas son comunes en la hojarasca, donde se esconden durante el día, y de donde salen por la noche para alimentarse de hojas y hongos. La hojarasca proporciona el alimento y la humedad que ellos necesitan para sobrevivir. Los caracoles son raros en los bosques perennes porque los suelos ácidos impiden que



Los huevos de babosas se encuentran comúnmente en la hojarasca. Aquí aparecen con un individuo joven recién salido del huevo.



desarrollen sus conchas, mientras que las babosas pueden ser comunes allí.

GUSANOS REDONDOS

Phylum	Nematoda
--------	----------

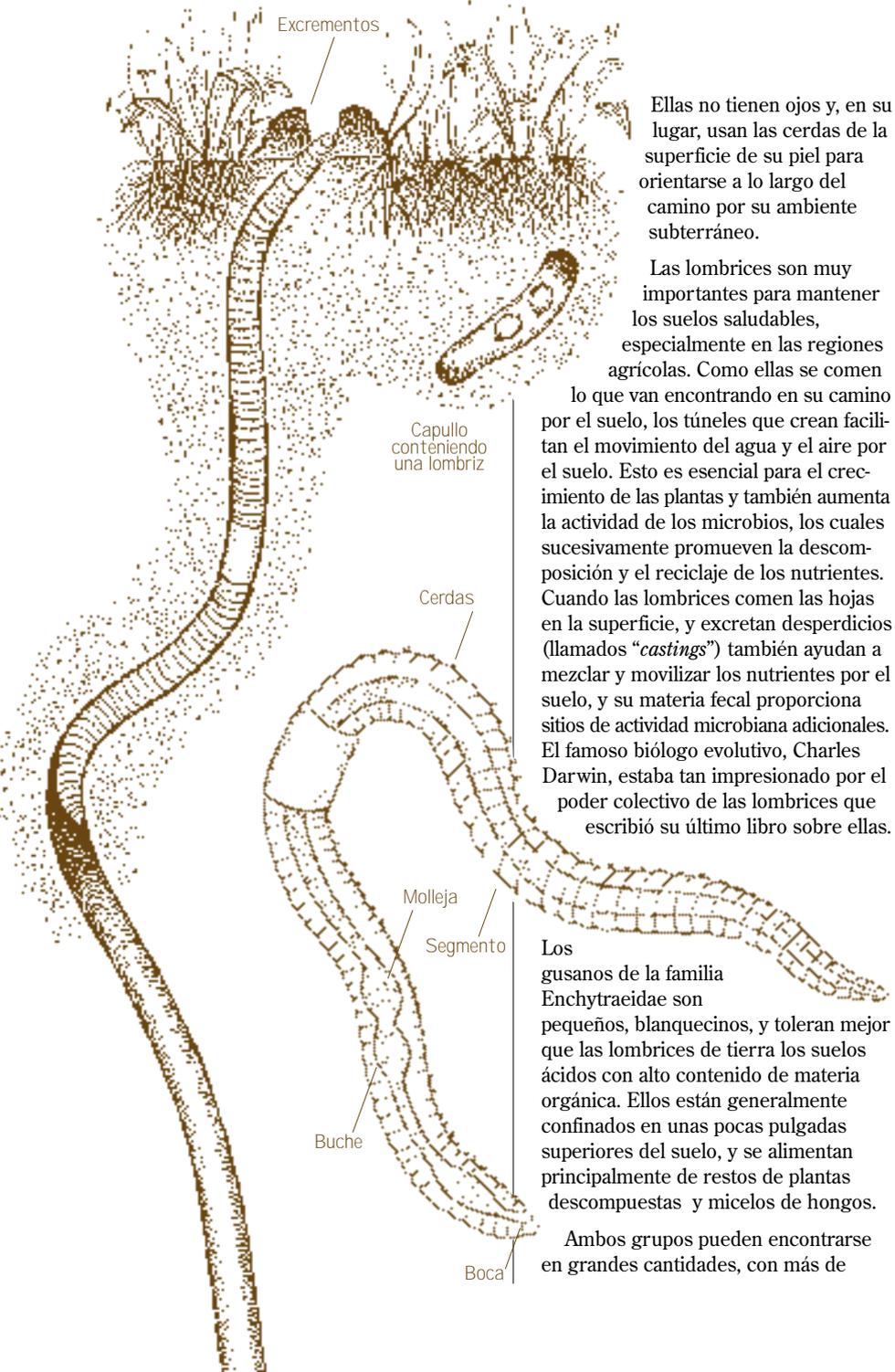
La mayoría de los gusanos redondos, también conocidos como nemátodos, son animales microscópicos con forma de gusano, y que se encuentran en una gran variedad de ambientes. Muchos son *acuáticos* (viven en el agua) más que *terrestres* (viven en la tierra). Algunos gusanos redondos viven en los intestinos de otros animales, mientras que otros viven dentro de las raíces de las plantas. Los que viven en el suelo cumplen un rol importante en el reciclaje de la materia orgánica muerta. Generalmente, ellos se alimentan de bacterias y hongos, de pequeñas lombrices y otros gusanos redondos. Los nemátodos pueden existir en cantidades sorprendentes, a veces millones por metro cuadrado (aproximadamente una yarda cuadrada).



LOMBRICES Y GUSANOS

Phylum	Annelida	Clase	Oligochaeta
--------	----------	-------	-------------

Este grupo de invertebrados está representado en la comunidad de la hojarasca por las lombrices y otros gusanos. Las lombrices (*Lumbricidae*) son largas y delgadas. Algunas, tales como la Lombriz de Tierra, pueden alcanzar gran tamaño, y muchas son capaces de enterrarse profundamente en el suelo.



Elas no tienen ojos y, en su lugar, usan las cerdas de la superficie de su piel para orientarse a lo largo del camino por su ambiente subterráneo.

Las lombrices son muy importantes para mantener los suelos saludables, especialmente en las regiones agrícolas. Como ellas se comen lo que van encontrando en su camino por el suelo, los túneles que crean facilitan el movimiento del agua y el aire por el suelo. Esto es esencial para el crecimiento de las plantas y también aumenta la actividad de los microbios, los cuales sucesivamente promueven la descomposición y el reciclaje de los nutrientes. Cuando las lombrices comen las hojas en la superficie, y excretan desperdicios (llamados “castings”) también ayudan a mezclar y movilizar los nutrientes por el suelo, y su materia fecal proporciona sitios de actividad microbiana adicionales. El famoso biólogo evolutivo, Charles Darwin, estaba tan impresionado por el poder colectivo de las lombrices que escribió su último libro sobre ellas.

Los gusanos de la familia Enchytraeidae son pequeños, blanquecinos, y toleran mejor que las lombrices de tierra los suelos ácidos con alto contenido de materia orgánica. Ellos están generalmente confinados en unas pocas pulgadas superiores del suelo, y se alimentan principalmente de restos de plantas descompuestas y micelos de hongos.

Ambos grupos pueden encontrarse en grandes cantidades, con más de

8.000 enchytraeidae y 700 lombrices por metro cuadrado de suelo de pradera.

Las lombrices que se pueden encontrar hoy en día en un parque urbano del noreste de Estados Unidos, son todas recientes inmigrantes de Europa y Asia. Fueron traídas aquí accidentalmente en el lastre de los barcos y el suelo de plantas de maceta. Aunque las lombrices fueron alguna vez nativas del noreste de los Estados Unidos, los glaciares de la Edad de Hielo desplazaron el rango de las lombrices originales hacia el sur. Las “últimas en llegar” prosperan en los bosques de los parques de nuestra ciudad, dándose un banquete en la hojarasca. De hecho, ellas consumen tanto que están removiendo las hojas antes que otros descomponedores, como los hongos, puedan alimentarse de ellas. A consecuencia de esto, la capa orgánica se ha vuelto más fina en algunos parques de la ciudad, y hay menos alimento y abrigo para otros habitantes del piso del bosque.

La dirección de parques de la ciudad está estudiando actualmente este problema para encontrar una manera de equilibrar las poblaciones de lombrices.

OSOS DE AGUA

Phylum | Tardigrada

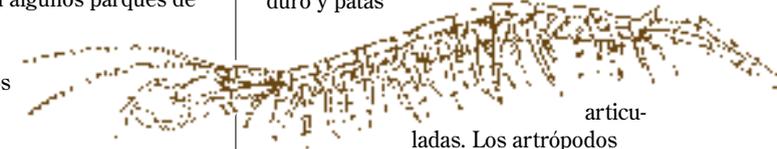
Los osos de agua son animales microscópicos con cuatro pares de patas cortas, garras, y un hocio cónico. Los tardigrados son acuáticos, incluso las especies terrestres, y no pueden funcionar sin estar rodeados por una capa de agua. Sin humedad se secan

por completo, y se arrugan; permanecen en ese estado, vivos pero sin movilidad, hasta que entran otra vez en contacto con el agua. En la hojarasca seca, sólo se encuentran como huevos en forma de verrugas, y como quistes. Los osos de agua son muy sensibles a la falta de oxígeno, compactamiento del suelo, y tamaño de las partículas del suelo, lo cual restringe la profundidad a la que se los encuentra (5-10 cm). Las especies del suelo se alimentan de algas, bacterias, protozoarios, rotíferos, nemátodos, y detritos orgánicos. Ellos son, a su vez, alimento para diversos predadores.

ANIMALES CON PATAS ARTICULADAS

Phylum | Arthropoda

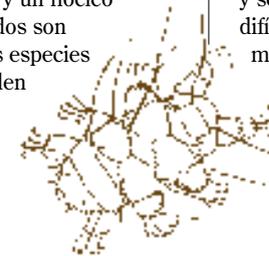
Los Artrópodos, el grupo más grande y diverso de animales de la tierra, se caracterizan por tener un exoesqueleto duro y patas



articuladas. Los artrópodos que comúnmente se encuentran en la hojarasca incluyen crustáceos (cochinillas), quelicerados (tales como arañas y pseudoescorpiones, opiliones, y ácaros), miriápodos (milpiés, ciempiés y sínfilos) y hexápodos (proturos, dipluros, colémbolos, e insectos).

La fauna de artrópodos de la hojarasca y el suelo es tan increíblemente diversa, y se presenta en tal cantidad, que es difícil de describir, y debe ser experimentada directamente. Howard Ensign

Evans, en su libro “*Life on a little Known Planet*” (*La Vida en un Planeta Poco Conocido*) dice que quienes exploren este mundo “serán recompensa-





dos con una colección de animales mucho más extraña que las que se encuentran en los libros sobre la vida prehistórica.”

En números absolutos de individuos, los colémbolos son impresionantes; por lo general, en un metro cuadrado de hojarasca y suelo hay de 40.000 a 50.000 individuos. La riqueza de especies es también impresionante, con más de 40 especies de colémbolos en un bosque decídúo templado o en una pradera no perturbada. Los ácaros se encuentran en números aún mayores y con una riqueza de especies similar. Haciendo un cálculo proporcional con estas cifras, Evans (1993) estima que un acre de la pradera inglesa contiene 666.300.000 ácaros, 248.375.000 colémbolos, 17.825.000 escarabajos y 135 millones de otras variedades de artrópodos.

COCHINILLAS

Subphylum | Crustacea
Orden | Isopoda

Este grupo está compuesto de las llamadas cochinillas o isópodos. Las cochinillas tienen exoesqueletos duros y aplanados, y siete pares de patas. Su color generalmente es marrón pálido o gris pizarra.



Usualmente, ellas tienen dos pares de antenas, uno largo y otro corto. Las cochinillas son carroñeras y comen mayormente material de plantas muertas o en descomposición, tal como troncos podridos.

Son parientes distantes de los cangrejos de tierra y de agua, y los únicos crustáceos adaptados a la vida terrestre. Ellas usan branquias (*pleopodos*) para respirar; estas necesitan manten-



erse húmedas, por lo que las cochinillas son mayormente activas durante la noche y en ambientes húmedos. Un grupo de isópodos, los bichos bolita, se pliegan en una bola cerrada cuando se los molesta.

ARAÑAS, OPILONES, PSEUDOESCORPIONES, Y ÁCAROS

Subphylum | Chelicerata
Clase | Arachnida

Arañas

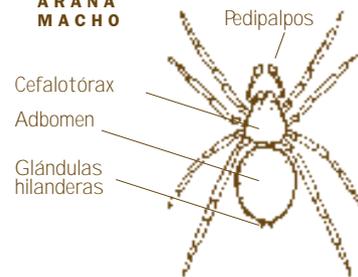
Orden | Araneae

Las arañas son el grupo de predadores dominante en la hojarasca. Tienen cuatro pares de patas y el cuerpo dividido en dos partes, el cefalotórax y el abdomen.



Aunque todas las arañas producen seda, sólo algunas de ellas la usan para construir redes para cazar su alimento, que consiste mayormente de insectos. Otras arañas se esconden y esperan que la presa pase por su escondite. Aún con ocho ojos, muchas arañas no ven bien. Para ayudarse a detectar el movimiento de sus presas en el ambiente, tienen pelos especializados (*setas*) en sus patas. Las arañas también poseen unos apéndices especializados llamados pedipalpos, que usan para manipular a sus presas, y en los machos adultos, funcionan como un órgano reproductivo.

ARAÑA MACHO



Debido a que su dieta consiste mayormente de insectos, las arañas son muy importantes en el control de las poblaciones de insectos. Las arañas tejedoras que viven en el suelo, usan las hojas secas de la hojarasca para fijar sus redes. Las arañas que cazan libremente también se alimentan de pequeños invertebrados que habitan en la hojarasca. Entre las especies de arañas más comunmente encontradas en la hojarasca, están las arañas saltadoras (*Salticidae*), las arañas tejedoras de lino (*Lycosidae*), las arañas enanas (*Erigoninae*), *Hahnidae*, las arañas lobo (*Lycosidae*), las arañas saco (*Clubionidae*), y las arañas cangrejo (*Thomisidae*). Muchas arañas pasan el invierno en la hojarasca, para protegerse del frío y la humedad.

Pseudoescorpiones

Orden | Pseudoscorpiones

Los animales de este grupo tienen cuatro pares de patas como las arañas, pero superficialmente se parecen a los escorpiones y langostas muy pequeñas, de ahí su nombre. A diferencia de los escorpiones, no tienen una cola con aguijón. Sin embargo, los pseudoescorpiones tienen “mandíbulas” poderosas y garras en forma de pinza para agarrar a sus presas, a las cuales someten con la ayuda de las glándulas venenosas de sus mandíbulas. Se alimentan de colémbolos, ácaros y cualquier pequeño invertebrado que puedan cazar.



Los pseudoescorpiones se pueden encontrar en diferentes tipos de hábitats: en el suelo, los desechos del suelo, debajo de la corteza de los árboles, en cuevas, hospedándose en los nidos de organismos más grandes, en la superficie de las rocas o el barro. De vez en cuando, practican una forma de transportación única llamada *foresis*, en la cual el pseudoescorpión se sujeta de un animal más grande que le sirve de huésped, y se deja transportar por él (una gran forma de ahorrar energía!).



Opilones

Orden | Opiliones

La mayoría tiene patas extremadamente largas en forma de zancos, y un cuerpo pequeño, redondo y compacto. El tipo que se encuentra con mayor frecuencia en la superficie del suelo tiene patas largas que le permiten desplazarse sobre y a través de la gruesa hojarasca. Los opilones que viven en zonas más profundas de la hojarasca tienen patas más cortas. Estos animales son predadores que se alimentan tanto de materia animal viva como muerta, a diferencia de las arañas que sólo toman presas vivas. Para protegerse tienen glándulas secretoras de sustancias repelentes, y pueden segregarse sustancias tóxicas para disuadir a los predadores, pero no se los conoce como venenos para los humanos. En situaciones desesperadas, los opilones pueden “liberar” parte de una pata para escapar. La herida se cura rápido, pero la pata perdida no volverá a crecer nunca.



Ácaros

Orden | Acari

Comunes en la hojarasca, los ácaros son pequeños (menos de 1 milímetro) pero abundantes. De hecho, puede haber varios cientos de miles de ácaros en un metro cuadrado de suelo de bosque. Tienen patas cortas y el cuerpo no está segmentado. Se mueven lentamente y se alimentan de plantas en descomposición, musgos, u otros pequeños organismos del suelo, de manera que tienen un papel importante en la red alimenticia de la hojarasca. Los ácaros son a su vez alimento para varios predadores, tales como ácaros de mayor tamaño, arañas y ciempiés.

Hay tres categorías de ácaros del suelo y la hojarasca:

Los ácaros criptostigmátidos están mayormente representados por los oribátidos, conocidos como ácaros del musgo y ácaros escarabajo. Los oribátidos viven en el suelo y son muy numerosos. Tienen una coloración oscura y “conchas” duras y brillantes. Ellos comen una variedad de materiales

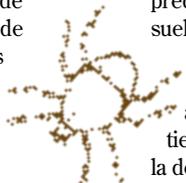
ORIBÁTIDO



de la hojarasca, incluyendo bacterias, levaduras, algas, hongos y madera en descomposición.

Los ácaros mesostigmátidos son predadores que viven libremente en el suelo y la capa de desechos, comiendo otros invertebrados pequeños, tales como colémbolos, otros ácaros, bacterias, y hongos. Ellos tienen una coloración más clara que la de los oribátidos, y se distinguen del tercer grupo, los prostigmátidos, porque tienen su *estigma*, u orificios (agujeros) respiratorios, a los lados del cuerpo. Los prostigmátidos tienen sus orificios respiratorios en la base de sus partes bucales. Ellos comen nemátodos, otros artrópodos y algas, hongos, y bacterias. Algunos prostigmátidos viven como parásitos dentro de otros animales.

ACARO MESOSTIGMÁTIDO



PROSTIGMÁTIDO



MILPIÉS, CIEMPIÉS, Y SÍNFILOS

Subphyla | Myriapoda

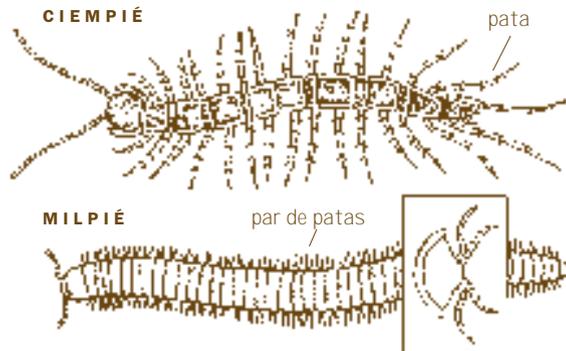
Milpiés

Clase | Diplopoda

Los milpiés adultos tienen cuerpos largos y segmentados con dos pares de patas por segmento. La mayoría de las más de

¿Cómo distinguir los Milpiés de los Ciempiés?

¡Mira de cerca! Generalmente, los milpiés tienen dos pares de patas por cada segmento corporal; los ciempiés siempre tienen un sólo par.



10.000 especies de milpiés actualmente conocidas en el mundo son herbívoros o carroñeros. Ellos consumen materia de plantas en descomposición, musgo, y hongos, contribuyendo considerablemente a la producción de humus. Son longevos y tienen el potencial de vivir por 10 años. Los milpiés viven en la capa superior del suelo y en la hojarasca, debajo de rocas, troncos o cortezas de árboles en ambientes húmedos, y son usualmente activos por la noche. Generalmente, se los encuentra en suelos ricos en calcio, el cual necesitan para construir sus exoesqueletos. Como un mecanismo protector, muchos milpiés pueden exudar un líquido maloliente a base de cianuro que, al entrar en contacto con la piel, puede quemarla.



Sus gruesos exoesqueletos también proporcionan protección contra los predadores, y algunos milpiés se pueden enrollar formando una bola para mayor protección.

Ciempiés

Clase | Chilopoda

Los ciempiés se pueden encontrar en la hojarasca y en el suelo, debajo de las rocas y los troncos. Son predadores voraces de otros invertebrados, especialmente de pequeñas lombrices. Los ciempiés tienen pinzas justo debajo de sus cabezas, en el primer segmento del cuerpo, que usan para perforar a sus presas e inyectarles su veneno. Los ciempiés del suelo (Geophilomorpha) son delgados y tienen forma de gusanos, y tienden a encontrarse en la parte profunda del

Ciempiés de las piedras persiguiendo a un pseudoscorpión.



suelo. No tienen ojos pero cuentan con la ayuda de muchos pelos sensoriales para encontrar a sus presas, que son, generalmente, pequeñas lombrices. Los ciempiés de las piedras (Lithobiomorpha), en contraste, viven en la superficie de la hojarasca. Son cazadores eficientes y activos que comen pequeños insectos que cazan con sus pinzas venenosas.

Sínfilos

Clase | Symphyla

Frecuentemente se confunde a estos invertebrados con los ciempiés o milpiés. Se parecen a pequeños ciempiés y, de hecho, se los conoce como “ciempiés de jardín.” Los sínfilos son pequeños, incoloros, y están bien adaptados a la vida subterránea en los espacios de los poros del suelo, alrededor de las raicillas de

las plantas. No tienen ojos, pero, en cambio, tienen muchas células sensoriales en las puntas de sus antenas y en la base de las patas, desde el tercer par hasta el último. A diferencia de los ciempiés y los milpiés, los segmentos terminales de su cuerpo llevan un par de glándulas productoras de seda, las cuales tejen hilos de



Hembra de sínfilo depositando huevo fertilizado en el musgo.



seda que usan para disuadir a sus predadores. Muchas especies son omnívoras y puede alimentarse tanto de materia animal como vegetal, preferiblemente de organismos vivos y finas raicillas de plantas, lo cual explica por qué algunas especies son consideradas como importantes plagas de cultivos. En 24 horas, son capaces de consumir 20 veces su propio peso en materia vegetal.

Proturos, Dipluros, y Colémbolos

Subphylum | Hexapoda

Protura

Orden | Proturos

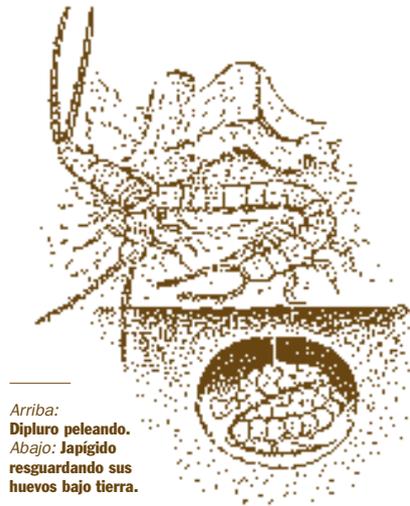
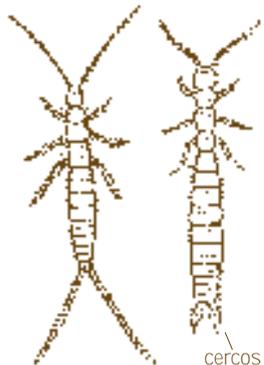
Los proturos son animales muy pequeños (0.52 mm) y delicados, sin ojos ni antenas. En lugar de ellos, sus patas delanteras, que tienen muchas estructuras sensoriales, funcionan como antenas. Ellos necesitan suelo húmedo y humus, y se alimentan de vegetación orgánica en descomposición, y de micelio y esporas de hongos.



Dipluros

Orden | Diplura

Este es un grupo de hexápodos (animales con seis patas) sin alas ni ojos o escamas. Son blanquizcos o amarillentos, con antenas largas, delgadas con una bolita en el extremo, y un par de "colas" que frecuentemente usan como antenas; por eso en inglés se los llama "doble cola." La mayoría de los Dipluros viven en el musgo, debajo de piedras, o en lo más profundo de la hojarasca y en los espacios de los poros de suelos húmedos.



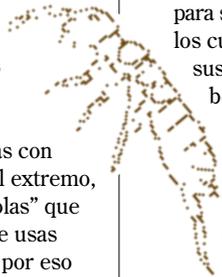
Arriba: **Dipluro peleando.**
Abajo: **Japigido resguardando sus huevos bajo tierra.**

De las 70 especies presentes en Norte América, la mayoría son herbívoros que se alimentan de vegetales en descomposición. Una familia, la Japygidae, tiene apéndices en forma de pinzas llamados *cercos*, los cuales los hacen parecerse a tijeretas inmaduras. A pesar de ser ciegos, los Japigidos son predadores muy eficientes de otros pequeños animales del suelo, y usan sus antenas para localizar a sus presas.

Colémbolos

Orden | Collembola

Conocidos por los órganos bifurcados para saltar que poseen en su abdomen, los cuales les permiten alejarse de sus enemigos saltando, los colémbolos juegan un rol importante en el proceso de descomposición de los materiales orgánicos. Los colémbolos tienen seis patas, no tienen alas, y rara vez crecen más de un centímetro. Hay varios grupos de colémbolos: algunos viven en la superficie de la hojarasca, otros más profundamente en el suelo. Los colémbolos que se encuentran en la superficie son más grandes, ricamente pigmentados, con densas escamas o pelos, ojos compuestos, y órganos para saltar largos y bien desarrollados.



Los que viven más profundamente en el suelo son más pequeños, incoloros, con ojos reducidos o sin ojos, antenas cortas, y sin órganos para saltar.

Los colémbolos viven más o menos un año, alimentándose de hojas caídas, otros detritos, algas, y hongos, a los cuales convierten en humus. Algunos comen los desechos fecales de otros animales, mientras que otros se alimentan de pequeños nemátodos. Junto con los ácaros, los colémbolos constituyen el grupo más abundante de los invertebrados de la hojarasca.



Cómo salta un colémbolo.

Insectos

Clase | Insecta

Los insectos se caracterizan por tener el cuerpo dividido en tres partes, cabeza, tórax y abdomen. La cabeza posee estructuras sensoriales y estructuras especializadas en la recolección de alimentos. Generalmente, el tórax tiene alas y seis patas para el desplazamiento; el abdomen contiene los sistemas reproductivo, digestivo y excretor. El ciclo de vida de la mayoría de los insectos cae dentro de dos grupos bien definidos; aquellos con metamorfosis completa o los que poseen metamorfosis incompleta.

pupa

adulto con una bola de excrementos

huevo depositado en excrementos

larva

Ciclo de Vida de un escarabajo estercolero — Metamorfosis completa

En el ciclo de vida incompleto, como en el caso típico de los grillos, el huevo del insecto se desarrolla en una versión en miniatura del adulto (llamada *ninfa*) y crece por medio de mudas sucesivas, hasta llegar a ser un adulto completo. Muchos grupos de insectos bien conocidos, que incluyen las moscas, los escarabajo, las abejas, las mariposas y las polillas, tienen ciclos completos de vida, en los cuales los huevos se desarrollan en larvas que generalmente no se parecen a los adultos. Estas larvas, en cambio, se desarrollan en *pupas* (un estadio de crecimiento entre la larva y el adulto) de los cuales emerge finalmente el adulto apto para la reproducción.



Grillos

Orden | Orthoptera

Los grillos de campo de la familia Gryllidae se encuentran a veces escondidos en la hojarasca. Ellos construyen madrigueras en el suelo donde almacenan, y luego consumen, material de plantas verdes. Ocasionalmente, también se pueden encontrar representantes jóvenes de grillos enrolladores de hojas de la familia Gryllacrididae. Los grillos son bien conocidos por el chirrido que los machos hacen para atraer a sus parejas.



Termitas

Orden | Isoptera

Las termitas cumplen un papel vital en la descomposición de la madera,

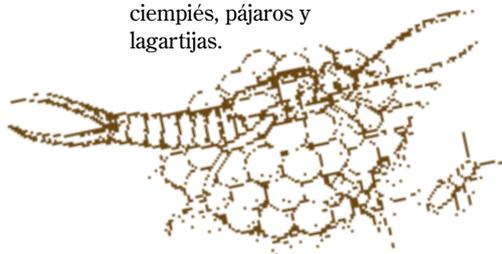


tanto la del suelo del bosque como la de los árboles en pie que se encuentran en descomposición. Mientras que algunas termitas viven sobre el suelo en localidades secas, muchas viven en hábitats subterráneos húmedos, en la madera enterrada o caída en el suelo. Son capaces de convertir la celulosa de las plantas muertas, con la ayuda de microorganismos (protistas) que viven en sus intestinos. Estos pequeños protistas secretan las enzimas que digieren la celulosa.

Tijeretas

Orden | Dermaptera

Son creaturas nocturnas que se ocultan durante el día y salen por la noche para alimentarse. Ellos tienen alas cortas y curtidas, y pinzas en su abdomen que utilizan para la defensa o la predación. Muchas tijeretas se alimentan de material de plantas de la hojarasca. Otras comen fragmentos de plantas frescas, o esporas de hongos, algas, líquenes, y musgo. Algunas especies son incluso carnívoras y se alimentan de insectos y arañas. Las tijeretas, en cambio, son predadas por muchos otros animales, tales como escarabajos, arañas, ciempiés, pájaros y lagartijas.



Trips

Orden | Thysanoptera

Los trips son insectos muy pequeños con aparato bucal succionador. Los que se encuentran en la hojarasca se

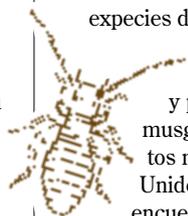


alimentan mayormente de esporas de hongos e hifas, o de pequeños artrópodos. Algunos no tienen alas, pero si las tienen, las alas tienen un borde de pelos largos. Muchas especies son plagas de plantas y se las encuentra frecuentemente en los capullos de las flores.

Piojos de los Libros

Orden | Psocoptera

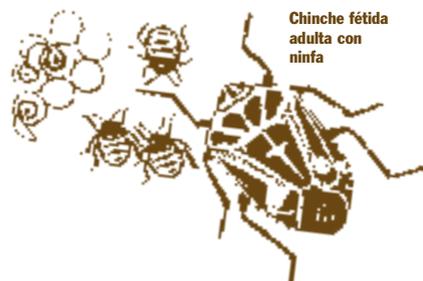
Los piojos de los libros se alimentan de algas, líquenes, detritos orgánicos, esporas de hongos y micelo. La mayoría de las especies que viven al aire libre tienen alas, mientras que las especies de interiores no las tienen y, frecuentemente se las encuentra entre los libros y papeles, alimentándose de musgos y fragmentos de insectos muertos. En los Estados Unidos, sesenta especies se encuentran en la hojarasca.



Chinches

Orden | Heteroptera

Debido a que se alimentan principalmente de plantas, con frecuencia, las chinches no están presentes en la hojarasca. Sin embargo, las que allí se encuentran, como la chinche hedionda (Pentatomidae), posiblemente estén pasando el invierno, mientras que otras son depredadoras que se alimentan de otros artrópodos con su aparato bucal en forma de estilo. Unas pocas se alimentan de



micelos de hongos. Las chinches que se encuentran en la hojarasca son: las chinches saltadoras (Schizopteridae), que al ser molestadas, son saltadoras activas; las chinches de encaje (Tingidae) las cuales, aunque se alimentan de plantas, frecuentemente se encuentran en la hojarasca; las chinches piratas (Anthocoridae), que son depredadoras de otros pequeños artrópodos; las chinches de las semillas (Lygaeidae), que se alimentan de semillas, y los Aráridos o chinches planas (Aradidae), que se alimentan de sustancias nutritivas de los hongos.

Escarabajos

Orden | Coleoptera

Los escarabajos son un grupo muy diverso de insectos, y representan el grupo de seres vivos del planeta con más especies conocidas. Hay más de 300.000 especies de escarabajos descritas en el mundo, con más de 30.000 sólo en Norteamérica. Al igual que otros insectos, los escarabajos adultos tienen tres pares de patas articuladas y un par de antenas. Sin embargo, a diferencia de otros insectos, los escarabajos adultos tienen un par especial de alas frontales llamadas *elitros*. Estas alas, junto con un exoesqueleto duro, forman una fuerte armadura protectora para estos insectos.

Los escarabajos se encuentran en casi todos los hábitats terrestres, y algunos son incluso acuáticos. Las partes masticadoras de sus bocas están bien desarrolladas, y los escarabajos se alimentan de varias maneras. Algunos se alimentan de una gran variedad de partes de plantas, tanto vivas como muertas. Otros son depredadores, muchos son carroñeros,




algunos se alimentan de hongos, y algunos son incluso parásitos.

Los escarabajos sufren una metamorfosis completa y muchas de sus larvas se encuentran en la hojarasca. Todas las larvas de escarabajos tienen patas articuladas en el tórax y tendrán algunas partes blandas, mientras otras partes están cubiertas por placas duras (o *escleritos*). Las larvas de los escarabajos terrestres (Carabidae) y escarabajos Estafilínidos (Staphylinidae) son elongadas, de blancas a amarillentas con placas bien desarrolladas en la parte posterior de la cabeza, tórax y abdomen, con secciones membranosas expuestas entre ellas. Frecuentemente, el abdomen termina en dos "colas" (o *urogonfio*). Las larvas de los escarabajos coprófagos (Scarabaeidae) son blancuzcos, parecidos a gusanos y usualmente en forma de coma, pero tienen patas articuladas en el tórax.

Las familias de escarabajos más comunes en la hojarasca son descritas a continuación:

Escarabajos Terrestres (Carabidae): son un grupo muy diverso, con más de 1.700 especies conocidas para

Norteamérica. Más activos en la noche, los adultos son depredadores rapaces u omnívoros, alimentándose de cualquier invertebrado que puedan cazar.

Estafilínidos (Staphylinidae): constituye la familia más numerosa de escarabajos de Norteamérica, con 3.100 especies conocidas. Los Estafilínidos tienen un rol importante en el ecosistema de la hojarasca por ser ágiles depredadores que se alimentan de



ácaros, nemátodos, colémbolos y larvas de insectos. Se sabe que algunas especies también se alimentan de materia orgánica en descomposición y de hongos. Los escarabajos Estafilínidos pueden ser reconocidos por su elitro muy corto.

Ptílidos (Ptiliidae): son los más pequeños de todos los escarabajos conocidos. Miden 1 milímetro o menos y sus alas tienen aspecto de plumas. Se alimentan de hifas o esporas de hongos.

Pseláfidos (Pselaphidae): son pequeños escarabajos (0.7-4.5) predadores de gusanos, colémbolos, larvas de insectos, ácaros, y sínfilos. Hay más de 700 especies conocidas, encontrándose mayormente en la hojarasca.

Curculiónidos (Curculionidae): es una familia muy grande, y casi todos los Curculiónidos se alimentan de plantas, siendo algunos graves plagas de cultivos. Los que se encuentran en la hojarasca son mayormente escarabajos de los frutos secos o bellotas, de la subfamilia Curculioninae, y tienen hocicos muy largos.

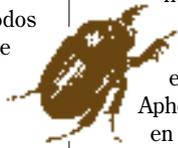
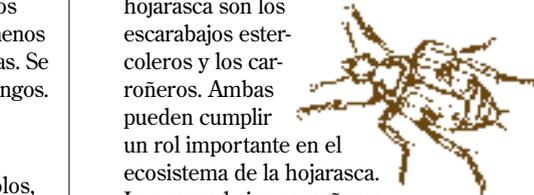
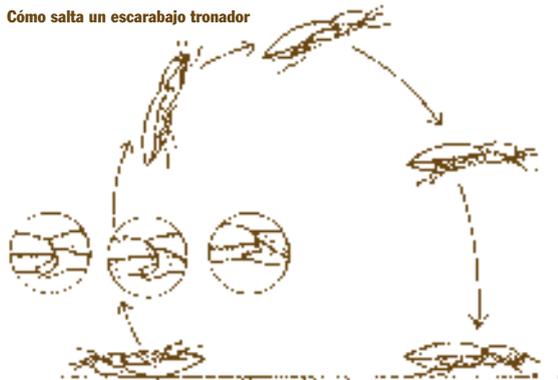
Escarabajos Tronadores (Elateridae): comúnmente se encuentran también en el suelo del bosque. Se los llama escarabajos tronadores por el sonido que hacen al voltear sus cuerpos. Si se los volteía boca arriba o son atacados por predadores, pueden arquear sus cuerpos para enderezarse, y saltar produciendo un chasquido. Las larvas se llaman

gusanos alambre y se las encuentra en la madera en descomposición. Debido a que la madera es tan pobre en nutrientes, los escarabajos tronadores tardan entre cinco y siete años en madurar desde larvas a adultos.

Otras dos familias de escarabajos que se encuentran frecuentemente en la hojarasca son los escarabajos estercoleros y los carroñeros. Ambas pueden cumplir un rol importante en el ecosistema de la hojarasca. Los escarabajos carroñeros o enterradores (Silphidae) escaban debajo de los cuerpos de pequeños animales muertos, enterrando los cadáveres antes de depositar sus

huevos en ellos. Tanto los adultos como las larvas se alimentan de esa carroña. Los escarabajos estiercoleros (Scarabaeinae, Aphodiinae) depositan sus huevos en pedazos de excrementos de animales, los cuales ellos desplazan rodando largas distancias y luego entierran, asegurando una fuente de alimentos para sus larvas. Este comportamiento es también importante para regresar nutrientes al suelo.

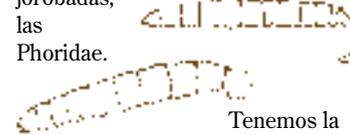
Cómo salta un escarabajo tronador



Dípteros: Moscas y Mosquitos

Orden | Diptera

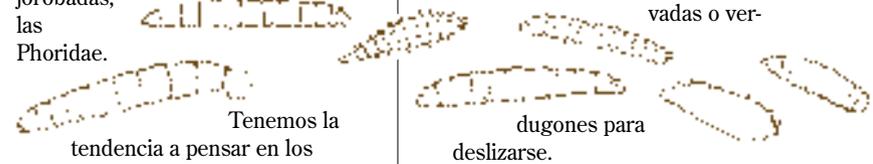
Este es uno de los grupos de insectos más grandes (25.000 especies conocidas en Norteamérica). Los dípteros son extemadamente abundantes y se encuentran en casi todos los hábitats, a veces incluso en la hojarasca. Es posible que los dípteros adultos que allí se encuentran, estén depositando huevos o, posiblemente, acaban de salir de la pupa. Hay también algunos dípteros de la hojarasca que son parásitos de insectos. Las mejor conocidas son las moscas jorobadas, las Phoridae.



Tenemos la tendencia a pensar en los dípteros como insectos fastidiosos, o a estar preocupados acerca de cómo transmiten enfermedades algunas especies de ellos, pero las larvas de los dípteros cumplen un rol esencial en la descomposición. Las larvas de dípteros de muchas familias diferentes viven en la hojarasca y en el suelo, incluyendo a los mosquitos negros y otras familias de minúsculos mosquitos, tómbidos, moscas bailarinas, tábanos, moscas domésticas, moscas de las flores, moscas de la fruta y muchas otras que no poseen nom-



bres comunes. Mientras que la mayoría se alimentan de materiales orgánicos en descomposición (tanto de plantas como de animales) y hongos, algunos son también predadores. En general, las larvas de los dípteros son elongadas, en forma de cigarro o gusano. La piel (o integumento) es usualmente blanda, flexible, y con frecuencia de color blanuzco. Ninguna larva de díptero tiene patas articuladas en el tórax, a diferencia de muchas larvas de escarabajos. Algunas pueden tener pretarsos carnosos (pero no patas articuladas), mientras que otras han desarrollado a lo largo de sus cuerpos crestas elevadas o ver-



dugones para deslizarse.

Abejas, Abispas, y Hormigas

Orden | Hymenoptera

Muchas especies de abejas y avispas construyen sus nidos en el suelo, debajo de la capa de hojarasca. De éstas, la mayoría de las abejas nativas son solitarias y no construyen grandes colmenas como lo hacen las abejas productoras de miel que fueron introducidas de Europa. La gruesa capa de hojarasca también protege del frío del invierno a las avispas y abejas hibernadoras. Las avispas son importantes predadores de insectos, y las abejas nativas son responsables de la polinización de muchas de nuestras flores silvestres del bosque.

Hay numerosas familias de avispas parásitas que parasitan los huevos, larvas, pupas o adultos de

insectos. Algunas son incluso hiperparásitos (¡parásitas de parásitos!) y tienen ciclos de vida fascinantes.

Aunque no son habitantes regulares de la hojarasca, cuando se las encuentra allí es porque están buscando un huésped para depositar sus huevos, o posiblemente, ellas mismas acaban de salir de un huevo. La familia que más comúnmente se encuentra en la hojarasca es la Trichogrammatidae. El género *Trichogramma* ha sido utilizado con éxito como un agente biológico para el control de plagas.

Las hormigas (Formicidae) son animales verdaderamente sociales; viven en colonias altamente organizadas y se comunican por medios químicos. Dependiendo de la especie, las hormigas pueden ser agricultoras, cazadoras, colectoras o inclusive esclavas de otras hormigas. Se alimentan de una gran variedad de comidas, incluyendo plantas muertas e insectos. Las hormigas tienen un rol muy importante en la ecología del suelo ya que, al construir sus colonias, lo ventilan y enriquecen. Además, muchas plantas del bosque, como las violetas y el jengibre silvestre dependen de las hormigas para la dispersión de sus semillas. Cuando

las hormigas recogen semillas para comer, pueden dejar caer accidentalmente algunas en su camino de regreso a la colmena, esparciendo así las semillas.

las.

Los científicos han identificado 38 especies de hormigas en el Central Park de Nueva York.

CONSERVAR LA HOJARASCA

El Impacto Humano Sobre los Invertebrados de la Hojarasca

Una saludable capa de hojas en el suelo del bosque es un componente vital de cualquier ambiente forestado. La hojarasca protege y alimenta el suelo, permite que el agua de lluvia se filtren en el suelo, ampara a las semillas, y proporciona escondites para los animales del bosque. Sin ella, los bosques no podrían existir y reproducirse.

¿Qué crea una buena capa de hojarasca? Abundantes desechos — de tipo natural — hojas, ramitas, semillas, y una población saludable de animales de la hojarasca (sin demasiados lombrices), y un suelo suelto y húmedo.

A veces, estos ingredientes son difíciles de encontrar en un parque de ciudad. Los contaminantes ambientales y la lluvia ácida son conocidos por afectar el ambiente terrestre de los invertebrados de la hojarasca. Algunos contaminantes están volviendo los suelos de las ciudades más “repelentes al agua.” Los científicos todavía no saben por qué ocurre esto, pero significa que es más difícil para el agua de lluvia filtrarse en el suelo, por lo que las plantas y ani-

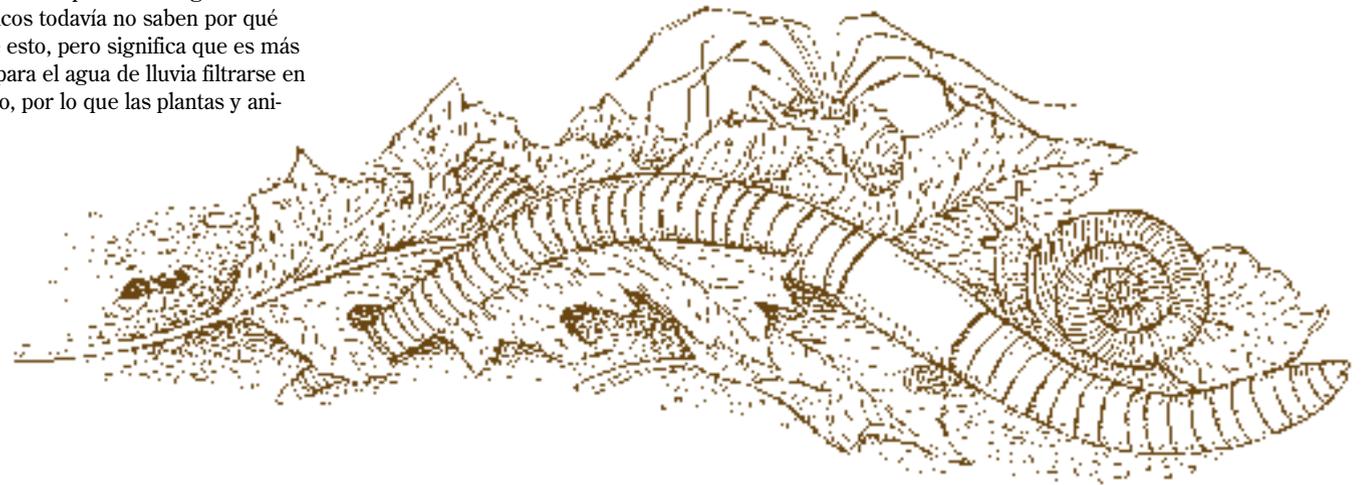
males tienen problemas para obtener el agua que necesitan para sobrevivir. Los hábitats de la ciudad también están sujetos a temperaturas del aire más elevadas, lo cual afecta la temperatura del suelo y la cantidad de humedad en él.

Los usuarios de parques y bosques de la ciudad, deliberadamente o no, tienen un mayor impacto en la fascinante, diversa y frágil comunidad de los poco evidentes invertebrados de la hojarasca. La gente destruye el hábitat (si no los animales mismos) compactando el suelo cuando camina sobre la hojarasca. Peor todavía, alguna gente pasa sobre ella en bicicleta u otros vehículos. Cuando el suelo se compacta, los espacios de sus poros colapsan, haciendo que sea difícil para el agua penetrar y que haya menos aire disponible para las raíces de las plantas. Esto inhibe el crecimiento de las plantas y afecta el crecimiento de las raíces de los árboles. El sistema de raíces se vuelve menos profundo, con mayor crecimiento lateral. Esto significa

que más árboles podrían ser arrancados por un viento fuerte, y las raíces cercanas a la superficie pueden ser dañadas fácilmente. La compactación del suelo debida al tráfico humano también aumenta la erosión del suelo al incrementar el lavado de la superficie.

El uso de pesticidas y otros venenos, así como la introducción de plantas que no son nativas, puede cambiar la química del suelo, lo cual eventualmente afectará la vida en la hojarasca. Las plantas nativas son aquellas que se han originado en un hábitat particular. Las especies no nativas e invasoras fueron traídas o diseminadas desde otros lugares. Además de su efecto en la química del suelo, la hojarasca producida por estas plantas no nativas puede no ser palatable para los organismos del suelo. Las invasoras pueden también competir e invadir a las especies de plantas nativas del área.

Afortunadamente, aún en un ambiente de ciudad, hay mucho que se puede hacer para proteger esta frágil comunidad de criaturas.



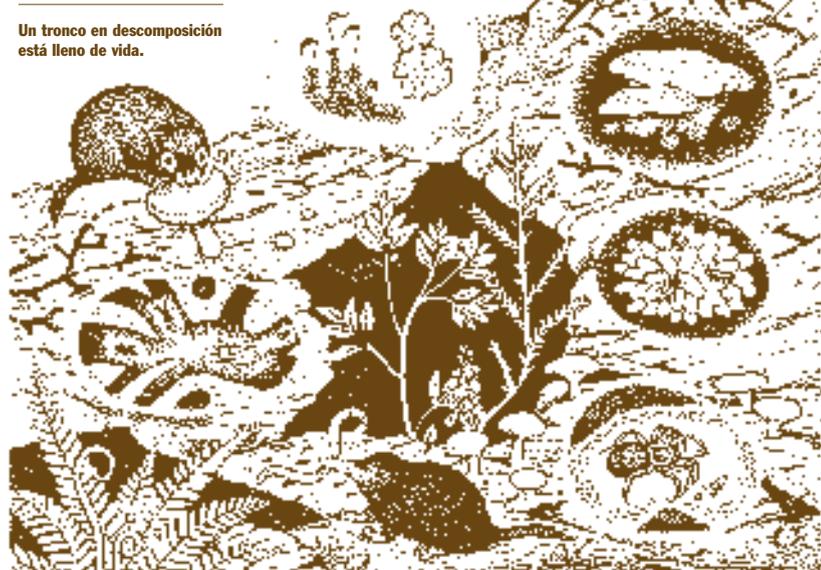


La Dirección de Parques al Rescate

Los administradores del parque trabajan para mantenerlo saludable y natural, seguro y agradable. Aquí se presentan algunas de las técnicas usadas por dichos funcionarios para mantener los ecosistemas del bosque y proteger la diversidad de vida que depende del bosque para sobrevivir.

- Dejar que las hojas y ramas caídas (e incluso árboles completos caídos) se descompongan donde ellos

Un tronco en descomposición está lleno de vida.



caen. “Dejar” las hojas y otros materiales orgánicos alrededor y debajo de los árboles, les permite convertirse en parte del suelo y proveer nutrientes para otras plantas y para los mismos árboles, en el siguiente año. Los árboles caídos también proporcionan un hábitat para muchos de los animales y microorganismos que viven en la hojarasca.

- Minimizar la alteración del suelo en los bosques. Cultivar el suelo puede dañar la vida de plantas y animales debido a que altera la formación del suelo y la estratificación natural de la hojarasca. La alteración del suelo puede también permitir que se establezcan las semillas de plantas invasoras no nativas.
- Pedir a los visitantes del parque que caminen por los senderos establecidos. Colocar señales

en los lugares donde la gente podría salirse de los caminos y pisotear la hojarasca y todos los invertebrados que viven en ella.

- Minimizar el uso de pesticidas o químicos, tales como fertilizantes de césped y jardines, que podrían alterar el balance químico del suelo.
- Usar las sales descongelandantes con moderación; estas sales derriten el hielo del pavimento en invierno, pero contaminan el suelo. Usar otros descongelandantes como CaCl_2 (Cloruro de Calcio) en lugar de NaCl (Cloruro de Sodio).
- Promover proyectos de restauración que usen plantas nativas y controlen las especies exóticas invasoras.
- Promover la investigación y educación sobre la compleja relación que existe entre el suelo y los organismos vivos del bosque.

¿Qué Puede Hacer Usted para Ayudar?

Los visitantes del parque pueden también ayudar a proteger la extraordinaria diversidad de vida de los bosques de nuestra ciudad de la siguiente manera:

- Aprecie el aspecto natural, sin retoques, de los bosques y parques. Deje los materiales orgánicos como están, el follaje caído, las ramitas y ramas debajo y alrededor de los árboles.
- Evite pisotear innecesariamente el frágil suelo. Camine por los senderos indicados.
- No arroje desechos en la hojarasca. Mantenga los parques y bosques libres de basura. Materiales como

plásticos y vidrio alteran el funcionamiento normal del suelo.

- Recoja los desechos de su perro y mantenga a los perros alejados de los árboles. Su orina es ácida y muy concentrada, puede quemar traspasando la corteza de los árboles. Los desechos de los perros también contaminan el suelo.
- Cuando pesque cerca de las áreas de bosque, llévese a casa cualquier carnada sobrante. Por favor, no suelte gusanos en un ambiente silvestre.
- Plante especies nativas en su propio jardín; esto contribuirá a la proliferación de invertebrados nativos en la hojarasca. Evite introducir especies invasoras en su jardín (ya que ellas podrían colonizar los parques cercanos).
- Cuando sea posible, minimice el uso del automóvil. Los automóviles y otras máquinas contribuyen a la contaminación del aire. La emisión de los autos colabora con la lluvia ácida, la cual lava algunos de los importantes nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas. Estas emisiones estimulan la producción de una capa cerosa protectora en las hojas, por lo que se vuelven más difíciles de digerir para los animales del suelo. Los contaminantes pueden también hacer que la superficie del suelo repela el agua, afectando así la germinación y sobrevivencia de las semillas.
- Haga trabajo voluntario. Apoye las actividades del parque que ayudan a proteger la biodiversidad.

Referencias y Lecturas Recomendadas

- Barnes, R. D. *Invertebrate Zoology*, fourth edition. Saunders College, Philadelphia. 1980.
- Borror, D. J. and R. E. White. *A Field Guide to the Insects of North America North of Mexico*. Peterson Guide. Houghton Mifflin Co., NY. 1970.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, and N.F. Johnson. *An Introduction to the Study of Insects*, sixth edition. Saunders College, Philadelphia. 1989.
- Darwin, C. *The Formation of Vegetable Mould Through the Action of Worms, with Observations on Their Habits*. 1881. Reprint. Vol. 028, *The Complete Works of Charles Darwin*. New York University Press, NY. 1990.
- Evans, H.E. *Life on a Little Known Planet*. Lyons and Burford, NY. 1993.
- Kricher, J. *Peterson Field Guide to Eastern Forests*. Houghton Mifflin Co., NY. 1998.
- Levi, H. *A Golden Guide to Spiders*. Golden Press, NY. 1987.
- Sauer, L. J. *The Once and Future Forest*. Island Press, Washington, DC. 1998.
- Silver, D. M. *One Small Square: Backyard*. McGraw Hill, NY. 1993.
- Yahner, R. H. *Eastern Deciduous Forest: Ecology and Wildlife Conservation*. University of Minnesota Press, Minneapolis. 1995.
- Zim, H. S. and C. Cottam. *A Golden Guide to Insects*. Golden Press, NY. 1956.

(La clasificación usada en este libro se basa en el "Integrated Taxonomic Information System" (Sistema Integrado de Información Taxonómica). Ver el sitio web del ITIS en <http://www.itis.usda.gov>.)

Índice

- A**
- abdomen, 10,14,15,16,17; *ilustración — araña*, 10
 - abejas, avispas y hormigas (Hymenoptera), 19
 - abejas, 15,19; hibernación, 6; ciclo de vida de, 15; nativas, 19; productoras de miel, 19
 - ácaros (Acari), 5, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 18; del musgo, 12; escabarojo, 12; criptostigmátidos, 12; mesostigmátidos, 12; oribátidos, 12; prostigmátidos, 12
 - ácido, suelo, 7, 8
 - acuático, 7, 9, 17
 - aire, contaminación del, 2, 23
 - algas, 4, 5, 9, 12, 15, 16
 - antenas, 10, 13, 14, 15, 17
 - arañas (Araneae), 6, 9, 10-11, 12, 16; cangrejo (Thomisidae), 11; enanas (Erigoninae), 11; lobo (Lycosidae), 11; saco (Clubionidae), 11; saltadoras (Salticidae), 11; tejedoras de lino (Lycosidae), 11
 - ardillas, 2
 - artropodos, 6, 9, 12, 16, 17; diversidad en la hojarasca, 9, 10
 - auto emisión, 23
 - avispas, 19-20; parásitas (Hymenoptera), 19
- B**
- babosas (Mollusca: Gastropoda), 3, 6, 7
 - bacteria, 5, 7, 9, 12; como descomponedores, 3; como productores, 4; fijadoras de nitrógeno, 5; *ilustración*, 5
 - biodiversidad, 1, 23
 - bichos bolita, 10
 - Bosque Deciduo Oriental: Ecología y Conservación de la Vida Silvestre*, 3
 - bosques, 1, 2, 3, 6, 21, 23; ecosistema de, 4, 22
 - branquias, 10
- C**
- calcio, 3, 7, 13
 - caracoles (Mollusca: Gastropoda), 3, 6, 7
 - carnadas, 23
 - carnívoro, 16
 - carroñeros, 4, 10,13, 17
 - castings*, 8
 - cefalotórax, 10; *ilustración — araña*, 10
 - celulosa, 16
 - cercos, 14
 - chinchas (Heteroptera), 16-17; de encaje (Tingidae), 17; hedionda (Pentatomidae), 16; fétida *ilustración* 16; piratas (Anthocoridae), 17; planas (Aradidae), 17; saltadoras (Schizopteridae), 17; de las semillas (Lygaeidae), 17
 - ciclo de los nutrientes, 3, 4, 5, 8
 - ciclo de vida de los insectos, 15, 20; *ilustración*, 15
 - ciempiés (Chilopoda), 9, 12, 13, 16; *ilustración*, 12, 13; del suelo (Geophilomorpha), 13; de las piedras (Lithobiomorpha), 13; *ilustración*, 13
 - "ciempiés de jardín" (Symphyla), 13
 - cigarras, 6
 - ciudad, parques de la, 20, 21
 - cloruro de calcio, 23
 - Collembola (colémbolos), 6,10, 14-15, 18
 - colémbolos (Collembola), 6, 9, 11, 12, 14-15; número de, 10
 - cochinillas (Crustacea: Isopoda), 9, 10
 - contaminantes, 2, 20, 23
 - Curculiónidos (Curculionidae), 18
 - crustáceos, 9, 10

D

Darwin, Charles, 8
 descomponedores, 3, 4, 9
 descomposición, 5, 8, 14, 15, 18, 19
 dipluros (Diplura), 9, 14; *ilustración*, 14;
 peleando (*ils.*), 14
 dirección de parques, 9, 22

E

ecosistema, 4, 5, 17, 18, 22; *ilustración*, 4
 elitros, 17
 enzimas, 5, 16
 erosión, 2, 3, 21
 escarabajos (Coleoptera), 6, 15, 16, 17;
 carroñeros (Silphidae), coprófagos
 (Scarabaeidae), 17; estafilínidos
 (Staphylinidae), 17-18; estercoleros
 (Scarabaeinae, Aphodiinae), 15, 18;
ilustración, 15; larvas, 17; familias,
 comunes en la hojarasca, 10, 17-18;
 terrestres (Carabidae), 17; tronadores
 (Elateridae), 18; *ilustración*, 18
 escleritos, 17
 especies exóticas, 23
 especies invasoras, 21, 23
 esporas, 14, 16, 18
 estigma de ácaros, 12
 Evans, Howard Ensign, 9, 10
 exoesqueleto, 6, 9, 10, 13, 17

F

fertilizantes, 23
 fosis, 11
 fósforo, 6
 fotosíntesis, 4, 5, 6
frass, 3

G

glándulas hilanderas, de sínfilos, 13;
ilustración — *araña*, 10; glándulas
 secretoras de sustancias repelentes;
 en opilones, 11; en milpiés, 13; glán-
 dulas productores, 13; glándulas
 venenosas, 11
 grillos (Orthoptera), 15; enrolladores

de hojas, 15
 gusanos de familia Enchytraeidae, 7-9
 gusanos redondos (nematodos)
 (Nematoda), 7

H

hábitat, 6, 16, 17, 19, 21, 22
 Hahniidae (familia de arañas), 11
 hectárea, 3
 herbívoros, 4, 13, 14
 hexapodos (Hexapoda), 9, 14
 hifas, 5, 16, 18
 hiperparásitos, 19
 hojarasca, composición de, 3-4;
 gusanos de tierra en, 9; número de
 invertebrados en, 10
 hollín, 2
 hongos, como descomponedores, 3, 4,
 5-6, 9; como alimento para inverte-
 brados, 7-8, 12, 13, 14, 15, 16-17, 18,
 19; de las microrizas, 6; de sombrero,
 5; *ilustración*, 6
 hormigas, 19, 20
 humus, 2, 13, 15

I

insectos, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13, 15-20
 integumento, 19
 invertebrados, 1, 3-4, 5, 6, 7, 11, 13, 15,
 17, 20, 21, 23; presas de arañas, 11;
 presas de ácaros, 12
 isópodos (Isopoda), 10

J

Japygidae, 14; *ilustración*, 14

L

langostas, 11
 larvas, 4, 6, 15, de escarabajo, 17, 18;
 de escarabajos coprófagos
 (Scarabaeidae), 17; de mosca, 19
 levaduras, 5, 12
 limo, como fuente de calcio, 7
 líquen, 16
 lombrices y gusanos (Annelida), 7-9;

nativas vs. exóticas, 9; *ilustración*, 8
 lombrices (Lumbricidae), 3, 7-9, 13,
 20; rol en un suelo saludable, 6
 lombriz de tierra, 7

LL

lluvia ácida, 20; y nutrientes del suelo, 23

M

materia fecal, 8, 15
 materiales orgánicos, reciclaje de, 7, 23
 metales pesados, 2
 metamorfosis, 15, 17; *ilustración*, 15
 micelo, 5, 17; de hongos, 5, 8, 14, 16-17;
ilustración, 5, 6
 microbios, 8
 microorganismos, 4, 5, 16, 22
 milpiés (Diplopoda), 3, 9, 12-13;
ilustración, 12
 miriápodos (Myriapoda), 9, 12-14
 moscas, 15, 19; bailarinas, 19; de fruta,
 19; de las flores, 19; doméstica, 19;
 jobadas (Phoridae), 19; larvas, 18
 mosquitos negros, 19
 mudas, 15
 mutualismo, 6

N

nematodos (gusanos redondos)
 (Nematoda), 6, 7, 9, 12, 15, 18
 ninfa, 15; *ilustración*, 16
 nitrógeno, 3, 6
 nutrientes, 5, 6, 8; ciclo de, 3, 4, 5, 8;
 lavado de, 23

O

omnívoros, 14, 17
 opilones (Opilones), 9, 10, 11
 osos de agua (tardigrados)
 (Tardigrada), 9
 oxígeno, 1, 9

P

pájaros, 1,3,4,16
 parásitos, 12, 17, 19-20

pedipalpos, 10
 pesticidas, 21, 23
 piojos de los libros (Psocoptera), 16
 plagas de cultivos, 14, 18
 plantas nativas, 21; no nativas, 21, 22;
 y proyectos de restauración, 23
 plásticos, 23
 pleopodos, 10
 polinización, 19
 polilla, 6, 15
 predadores, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16,
 17, 18, 19; definición, 4
 protistas, 16
 protozoarios, 5, 9
 proturos (Protura), 9, 14
 pseláfidos (Pselaphidae), 18
 pseudoescorpiones,
 (Pseudoescorpiones), 9, 10, 11, 13;
ilustración, 11, 13
 ptílicos (Ptiliidae), 18
 pupas, 15, 19

Q

quelicarados, 9
 quistes, 9

R

raíces, 2, 7, 21; *ilustración de nódulos
 de las raíces*, 5
 raicillas, 13, 14
 rotíferos, 9
 red alimenticia, 4, 12
 restauración, proyectos de, 23

S

salamandras, 3, 4
 sales descongelantes, y suelo, 23
 seda; araña, 10; sínfilos, 13-14
 semillas, 3, 17, 20, 23; dispersión de,
 20; Lygaeidae, 17
 servicios ecológicos, 4
 setas, 10
 sínfilos (Symphyla), 9, 12-14, 18;
ilustración, 13

suelo, 5; ácidos, 7, 8; ecología del suelo, 20; química, 21, 23; alteración, 22; desechos y orina en, 23; erosión, 2, 21; formación, 2, 3, 22; *ilustración*, 4; capas, 6; plantas nativas y, 21; nutrientes, 6, 18; contaminantes, 20, 23; compactación del, 9, 21
sulfuro, 3

T

tábanos, 19
tardigrados (osos de agua)
(Tardigrada), 9
termitas (Isoptera), 15-16
terrestre, 7, 9, 17, 20
tijeretas (Dermaptera), 16; Diplura
confundidos con, 14
típulas, 19
tórax, 15, 17, 19
tortugas, 4
trips (Thysanoptera), 16

U

urogonfio, 17

V

Vida en un Planeta Poco Conocido,
La, 9
visitantes del parque, 22, 23
virus, 5

Y

Yahner, Richard H., 3

