

# Guía para Maestros de KSKL | Capítulo 3: Biología del Suelo: Los Componentes Vivos del Suelo (Soil Biology: The Living Components of Soil)

## Resumen del Capítulo

El suelo está literalmente lleno de vida. Un puñado de suelo tiene más organismos vivos de los que hay personas en el planeta Tierra. Y la mayoría de ellos son muy pequeños. Pero a pesar de su tamaño microscópico, la actividad de estos organismos es vital para la vida tal como la conocemos. Descomponen plantas y animales muertos, descomponen contaminantes, reciclan carbono, proporcionan nutrientes a las plantas e incluso ayudan a dar estructura al suelo, permitiendo que las raíces de las plantas obtengan oxígeno y humedad. La vida sobre el suelo depende de la vida en el suelo.

## Información de trasfondo

### El Suelo como Hábitat

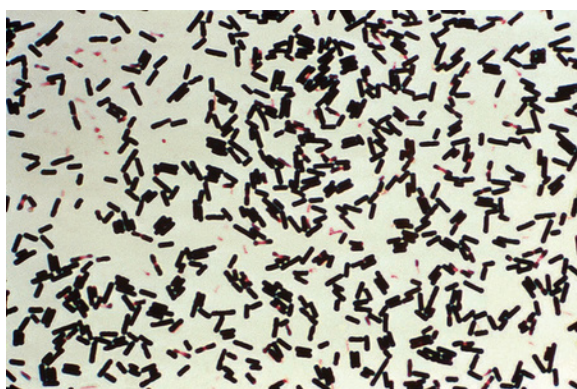
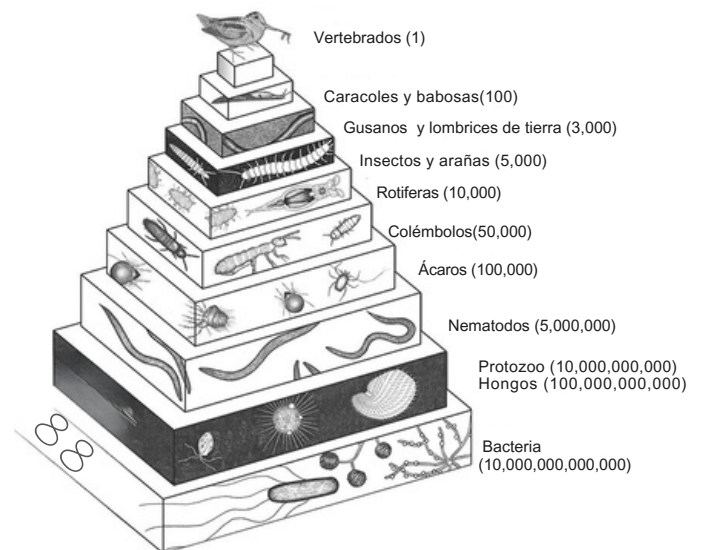
El suelo es un hábitat complejo que consiste en partículas minerales y orgánicas; organismos vivos, incluyendo raíces de plantas, microbios y animales más grandes; y espacios porosos llenos de aire y/o agua. Estas propiedades cambian en el espacio y en el tiempo. El suelo también recibe muchos materiales basados en carbono, algunos desechos naturales de plantas y animales, y algunos de actividades humanas (por ejemplo, contaminantes). El suelo actúa como un incinerador biológico: los organismos del suelo descomponen estos materiales permitiendo el crecimiento de más organismos del suelo.

### Organismos del Suelo

Los organismos del suelo son increíblemente diversos, en parte debido a la diversidad de formas en que pueden obtener energía. Los organismos del suelo se pueden clasificar por su tamaño, dieta, necesidades de oxígeno y/o actividad (lo que hacen en el suelo).

#### [Figura 3-4]

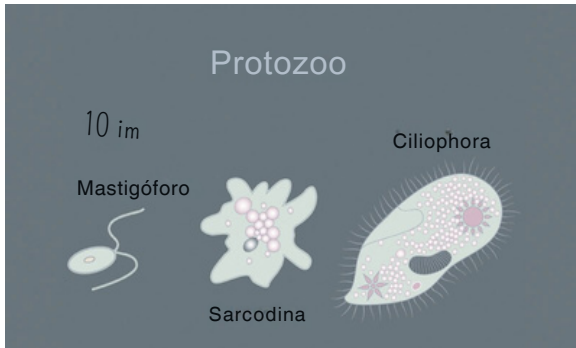
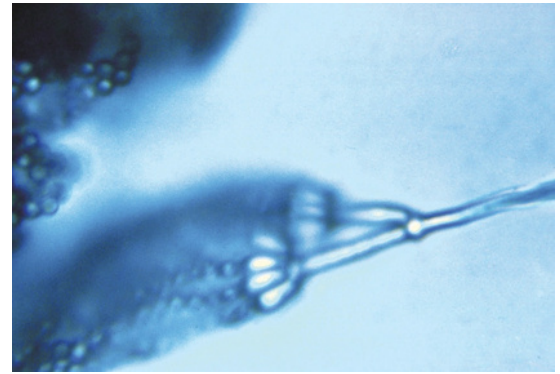
Los virus están entre los más pequeños de los biotas del suelo, a menudo miden menos de 0.2  $\mu\text{m}$  de longitud. Se reproducen dentro de las células vivas de otros organismos, infectando y secuestrando la maquinaria de la célula. Podemos encontrar hasta  $10^{10}$  partículas virales por gramo de suelo.



Las bacterias y arqueas son organismos microscópicos unicelulares, generalmente de 1 a 3  $\mu\text{m}$  de tamaño. Son procariontes, lo que significa que carecen de una membrana nuclear y otros orgánulos especializados rodeados por membranas. Las formas comunes incluyen cocos redondos, bacilos y espirales. Diferentes tipos de bacterias pueden usar una amplia variedad de sustratos como fuente de energía (donador de electrones), incluyendo compuestos orgánicos e inorgánicos. También pueden usar diferentes aceptores de electrones: las bacterias arqueas aerobias

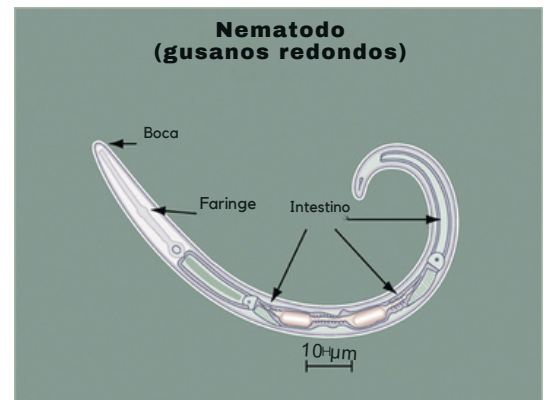
y usan oxígeno, mientras que los anaerobios han evolucionado para vivir en ausencia de oxígeno, usando en su lugar nitrato, hierro férrico o sulfato [Figura 3-7]

Los *hongos* son un gran grupo de organismos eucariotas que van desde levaduras microscópicas unicelulares hasta grandes hongos multicelulares. Muchos hongos del suelo tienen una vasta red de estructuras filamentosas llamadas hifas, que funcionan como raíces de plantas para recolectar sustratos de una amplia área. Los hongos usualmente no son tan numerosos como las bacterias y arqueas, pero debido a su gran tamaño, a menudo tienen más biomasa. **[Figura 3-11b]**



Los *protistas* son un gran grupo de organismos microscópicos, eucariotas y principalmente unicelulares. Las algas son protistas similares a plantas que contienen clorofila y fotosintetizan como las plantas. Los protozoarios son protistas similares a animales que comen materia orgánica o bacterias y se reproducen dividiéndose. Los protistas similares a hongos incluyen los *mohos mucilaginosos* que se alimentan de materia orgánica y bacterias. **[Figura 3-12]**

La fauna más grande es importante en la red alimentaria del suelo, puede ayudar a descomponer materiales orgánicos y a estructurar el suelo a través de su excavación. Los *nematodos* son gusanos no segmentados y son los más numerosos de la fauna más grande. Los nematodos son conocidos por su ataque parasitario a las plantas, pero la mayoría en el suelo son beneficiosos. Otra fauna importante son los artrópodos como los ácaros y los colémbolos, y los gusanos, como los gusanos de tierra y los lombrices **[Figura 3-13]**

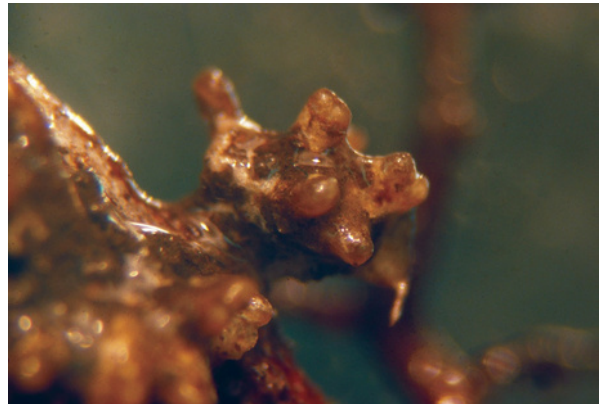


### **La Vida sobre el Suelo Depende de la Vida en el Suelo**

Los organismos del suelo activos en la descomposición son críticos para reciclar los elementos que están atados en los tejidos vivos. Sin este reciclaje, la cantidad finita de elementos se convertiría en un factor limitante. Dos elementos clave para las plantas, especialmente en suelos agrícolas, son el nitrógeno y el fósforo. Los microbios ayudan a convertir el nitrógeno en formas disponibles para las plantas superiores y

y convierten el gas nitrógeno de la atmósfera en amoníaco. Los descomponedores descomponen la materia orgánica que contiene nitrógeno, liberando amoníaco. Los *nitrificadores* convierten el amoníaco en nitrato. Los *desnitrificadores* convierten el nitrato nuevamente en gases que contienen nitrógeno que se pierden en la atmósfera. **[Figura 3-17]**

Los microbios también ayudan a las plantas a adquirir fósforo. Los descomponedores mineralizan formas orgánicas de fósforo. Algunos microorganismos producen ácidos orgánicos que liberan fósforo de formas minerales. Algunas plantas desarrollan una relación simbiótica con hongos, llamada micorriza: una extensa red de hifas fúngicas se extiende desde las raíces de las plantas, alcanzando más allá de lo que la planta puede alcanzar sola, ayudándole a obtener nutrientes como el fósforo. **[Figura 3-19]**



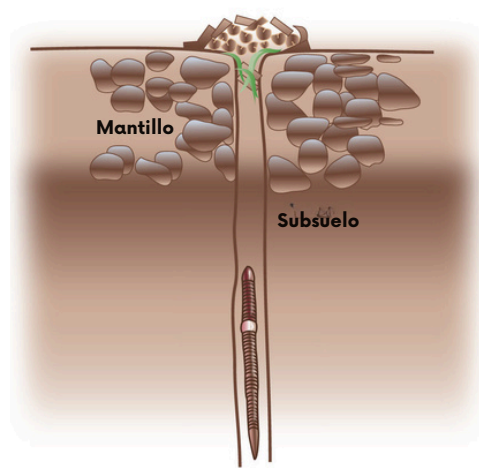
### **Manejo para Suelos Saludables**

La vida sobre el suelo depende de construir y mantener un suelo saludable. La salud del suelo se define como la "capacidad continua del suelo para funcionar como un ecosistema vital vivo que sostiene plantas, animales y humanos". Un ecosistema de suelo saludable tiene una diversidad de organismos y una red alimentaria equilibrada. Podemos ayudar a construir y mantener la salud del suelo utilizando prácticas que ayuden a incorporar materia orgánica del suelo, fomenten las lombrices de tierra y promuevan la estructura del suelo:



La materia orgánica es el principal "alimento" para muchos microbios del suelo, y la descomposición de la materia orgánica suministra a las plantas nutrientes clave. El nivel de materia orgánica en el suelo en cualquier momento es un equilibrio entre lo que se añade y lo que se descompone. Plantar cultivos de cobertura en lugar de dejar el suelo desnudo es una buena manera de aumentar la cantidad de materia orgánica de plantas que entra en el suelo.

**[Imagen: NRCS]**



*Las lombrices de tierra son "el arado de la naturaleza" y están activas en la mezcla y aireación del suelo. Las prácticas que proporcionan materia orgánica (su alimento) y reducen la perturbación de su hábitat (como el arado intensivo) pueden ayudar a fomentar las lombrices de tierra. **[Figura 3-22]***

El suelo con buena estructura tiene una amplia gama de espacios porosos (vacíos) entre las partículas del suelo y proporciona buenas condiciones de vida para los organismos del suelo y las raíces. Los microbios producen gomas y geles o hifas que ayudan a unir las partículas del suelo. Alimentar a los microbios con materia orgánica y reducir la perturbación de la estructura del suelo (como el arado intensivo) ayuda a mantener la estructura del suelo.