

Secretos de un Suelo Sano 33

Microorganismos y Biorremediación

-La contaminación del suelo -

Cuidar el suelo es cuidar la vida



LABORATORIOS A-L DE MÉXICO S.A. DE C.V.
44550 Guadalajara. T. 33 3123 1823 y 33 3121 7925. WhatsApp 33 2803 960
www.laboratoriosaldemexico.com.mx. Más informes : kcalderon@allabs.com.

La *biota del suelo* está definida como la fauna y la flora que viven en el mismo. En su gran mayoría viven la capa superficial de residuos vegetales frescos. Estos organismos constituyen la parte viva de los suelos e influyen en el desarrollo de estos. Son las plantas quienes representan mayor influencia en gran parte el desarrollo de los suelos ya que controlan la cantidad y calidad de Materia Orgánica que se agrega. Los organismos viven principalmente en esta capa de desechos, ya que ahí encuentran las condiciones de espacio, temperatura, humedad, ventilación y luminosidad, para satisfacer sus necesidades.

En terrenos forestales, la acumulación y descomposición de la hojarasca determinan el aporte de materia orgánica al suelo e influyen en la circulación de nutrimentos. En este caso, la capa superior estaría formada principalmente de hojarasca, que es muy útil para la recuperación de la foresta. La clasificación de los organismos en el suelo puede llevarse a cabo teniendo en cuenta diferentes criterios : tamaño, tiempo de permanencia y hábitat en el suelo. La clasificación por tamaño suele ser la más común. Según su tamaño, los organismos presentes en el suelo se pueden clasificar en:

- Microorganismos: organismos caracterizados por tener un tamaño inferior a 200µm.
- Meso-organismos: organismos que se encuentran en un rango de tamaño entre 200µm y 6mm.
- Macroorganismos: organismos con tamaño mayor a 6mm.

Según su tiempo de residencia en el suelo, los organismos presentes en él se pueden clasificar como: *Edafóbios* (organismos que cumplen todo su ciclo biológico en el suelo); *Edafófilos*: (organismos que prefieren vivir en el ambiente del suelo pero obligatoriamente, deben cumplir con su ciclo biológico en el suelo); *Edafóxenos*: organismos que no están adaptados para vivir en el suelo pero no necesariamente en él. Por ultimo los organismos se pueden clasificar según el hábitat en el que se encuentren en el suelo: *hidrobios*: organismos que viven en el agua del suelo.(Bacterias, algas, protozoarios, nematodos); *Atmobios*: organismos que se adaptan para vivir en la atmósfera hipogea, es decir subterránea, del suelo.(Como serían los hongos, artrópodos, moluscos, y vertebrados)

Los organismos de tipo micro, (tamaño inferior a 200 µm) presentes en el suelo, se establecen generalmente en la rizosfera (región del suelo influenciada por la raíz, con alta cantidad de carbono disponible). En este grupo están incluidos tanto la microflora como la microfauna:

- Microflora (vegetales): Bacterias, algas, actinomicetos, y hongos .
- Microfauna (animales): Protozoarios, nematodos , rotíferos.

Los suelos agrícolas pueden estar contaminados por diversas sustancias químicas, como pesticidas, herbicidas, fertilizantes, metales pesados, hidrocarburos, etc. animales y humanos, así como la calidad del agua y del aire. Los microorganismos, por su lado, son seres vivos que tienen un papel fundamental en los ecosistemas. Algunos microorganismos tienen la capacidad de degradar o transformar los contaminantes del suelo, utilizándolos como fuente de energía o nutrientes. Este proceso se llama *biorremediación* y es una forma natural y ecológica de limpiar el medio ambiente.

La contaminación del suelo puede causar problemas de productividad agrícola, ya que reduce la fertilidad y la capacidad de retener agua y nutrientes del suelo. Además, puede alterar el equilibrio biológico y químico del suelo, favoreciendo el crecimiento de plagas, enfermedades y malezas. La contaminación del suelo puede también afectar la calidad y la seguridad de los productos agrícolas, ya que podrían acumular sustancias tóxicas perjudiciales para el consumo humano o animal. Existen diferentes microorganismos que pueden ayudar a descontaminar el suelo, dependiendo del contaminante y de las condiciones ambientales. Algunos ejemplos son:

- **Bacterias:** son los microorganismos más abundantes y diversos en el suelo. Algunas especies pueden degradar compuestos orgánicos como hidrocarburos, pesticidas, herbicidas, etc. Otras pueden transformar metales pesados en formas menos tóxicas o insolubles. Algunas bacterias que se usan para la biorremediación son *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Rhodococcus*, etc.
- **Hongos:** son microorganismos que se alimentan de la materia orgánica del suelo. Algunos hongos pueden degradar compuestos orgánicos complejos o persistentes, como hidrocarburos aromáticos policíclicos, dioxinas, PCBs, etc. Algunos hongos que se usan para la biorremediación son *Phanerochaete*, *Trametes*, *Pleurotus*, etc.
- **Algas:** son microorganismos fotosintéticos que pueden crecer en el agua o en el suelo. Algunas algas pueden absorber o acumular metales pesados, como cadmio, plomo, mercurio, etc. Algunas algas que se usan para la fitorremediación son *Chlorella*, *Spirulina*, *Scenedesmus*, etc.

La selección de los microorganismos más adecuados para descontaminar el suelo depende de varios factores, tales como:

- El tipo y la concentración de los contaminantes: algunos microorganismos son más eficientes o específicos para degradar o transformar ciertas sustancias que otros. Por ejemplo, algunas bacterias pueden degradar hidrocarburos, mientras que otras pueden reducir metales pesados.

- La concentración de los contaminantes también influye en la actividad y la supervivencia de los microorganismos, ya que pueden inhibirlos o estimularlos.
- Las propiedades físicas y químicas del suelo: el suelo es un medio heterogéneo y complejo, que tiene diferentes características como la textura, la estructura, la porosidad, la humedad, el pH, la salinidad, la materia orgánica, etc. Estas propiedades afectan la distribución y la disponibilidad de los contaminantes, así como la movilidad y el crecimiento de los microorganismos .
- La disponibilidad de nutrientes y oxígeno: los microorganismos necesitan nutrientes como el nitrógeno, el fósforo, el azufre, etc. para realizar sus funciones metabólicas. La falta o el exceso de estos nutrientes puede limitar o favorecer la biorremediación. El oxígeno también es un factor importante, ya que determina el tipo de respiración que pueden realizar los microorganismos. Algunos microorganismos son aerobios, es decir, necesitan oxígeno para degradar los contaminantes. Otros son anaerobios, es decir, pueden degradar los contaminantes en ausencia de oxígeno .
- La temperatura: la temperatura afecta la velocidad y la eficiencia de las reacciones químicas y biológicas que ocurren en el suelo. La temperatura óptima para la mayoría de los microorganismos que se usan para la biorremediación está entre 20 y 40°C. Temperaturas muy bajas o altas pueden inhibir o destruir a los microorganismos .

Hay macroorganismos que también pueden ayudar a descontaminar el suelo , algunos de los principales son:

- Lombrices de tierra: son animales que se alimentan de la materia orgánica del suelo y producen humus, que mejora la estructura y la fertilidad del suelo. Las lombrices de tierra pueden reducir la concentración de metales pesados en el suelo, ya que los absorben, los transforman o los excretan.
- Insectos: son animales que pueden tener un papel importante en la biorremediación de suelos, ya que pueden modificar las propiedades físicas y químicas del suelo, facilitar la dispersión de semillas y microorganismos, y degradar o transportar los contaminantes.

Plantas: son organismos fotosintéticos que pueden extraer, acumular, degradar o volatilizar los contaminantes del suelo, el agua o el aire. Este proceso se llama fitorremediación; una de las técnicas más usadas en la biorremediación.

Valoramos la libertad de información. Este artículo es gratuito y puede ser reproducido sin limitantes. Se solicita tan solo mencionar la fuente.