

DIPLOMADO

Tecnologías para mejorar la Producción y Productividad Agropecuario



MÓDULO 2: Producción de granos básicos

TEMA 2: Mejoramiento de suelos con organismos biológicos.

Universidad Nacional Agraria

Diplomado TECNOAGRO 2025

Tecnologías para mejorar la producción y productividad agropecuaria – IV Edición

MÓDULO 2: Producción de granos básicos

TEMA 2: Mejoramiento de suelos con organismos biológicos.

Facilitador: Ericka Olmara Cabezas Fonseca

Abril, 2025

Tabla de contenido

I.	Introducción	4
II.	Comprendiendo el suelo y su fertilidad.	5
III.	Organismos biológicos beneficiosos	6
IV.	Prácticas para incorporar organismos biológicos en el Suelo	7
V.	Elaboración de Biofertilizante	8
VI.	Recomendaciones generales para todas las técnicas	10
VII.	Preguntas orientadoras	10
VIII.	Bibliografía	10

I. Introducción

El mejoramiento de suelos con organismos biológicos es una práctica que se está desarrollando y promoviendo en Nicaragua como una alternativa sostenible para incrementar la fertilidad del suelo y reducir la dependencia de fertilizantes químicos. El uso de microorganismos benéficos, como bacterias fijadoras de nitrógeno, hongos micorrícicos y biofertilizantes, contribuye a mejorar la estructura del suelo, aumentar la disponibilidad de nutrientes y fortalecer la resistencia de los cultivos ante plagas y enfermedades.

En el sector agropecuario del país, esta estrategia es clave para enfrentar problemas como la degradación del suelo y la baja productividad agrícola, especialmente en sistemas de producción de pequeños y medianos productores.

Fomentar el uso de estos organismos no solo impulsa una agricultura más sostenible y rentable, sino que también ayuda a conservar los recursos naturales y mejorar la seguridad alimentaria en Nicaragua.

II. Comprendiendo el suelo y su fertilidad.

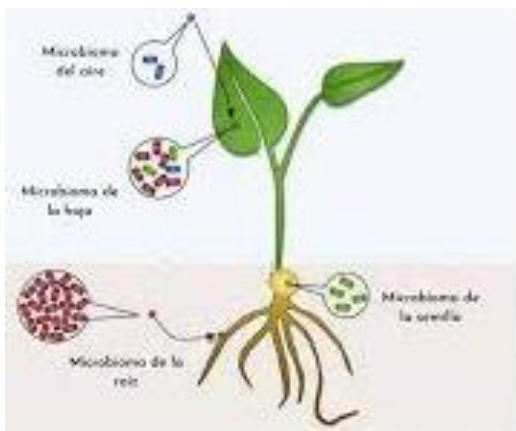
El suelo es más que un simple soporte para las plantas; es un ecosistema vivo que alberga innumerables organismos que interactúan entre sí y con las plantas. La fertilidad del suelo depende de factores físicos, químicos y biológicos que, en conjunto, determinan su capacidad para sostener la vida vegetal.



Un suelo saludable proporciona, nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio, necesarios para el crecimiento de las plantas. Estructura adecuada que permite el desarrollo de raíces fuertes y la retención de agua. Microorganismos beneficiosos que ayudan en la descomposición de materia orgánica y en la protección contra patógenos.

Factores que afectan la fertilidad del suelo

- Erosión: la pérdida de la capa superficial del suelo



reduce su capacidad productiva.

- Contaminación: el uso excesivo de químicos puede matar microorganismos beneficiosos y acumular toxinas.
- Compactación: reduce la porosidad del suelo, afectando la infiltración de agua y el crecimiento de raíces.

Factores físicos

Textura

Estructura

Porosidad



Indicadores de un suelo saludable

- Color oscuro: indica alto contenido de materia orgánica.

- Buena estructura: migajosa y suelta, facilita el crecimiento de raíces.
- Presencia de fauna: como lombrices, que indican actividad biológica.

III. Organismos biológicos beneficiosos

Los organismos biológicos, especialmente los microorganismos, juegan un papel crucial en la salud del suelo y el crecimiento de las plantas.

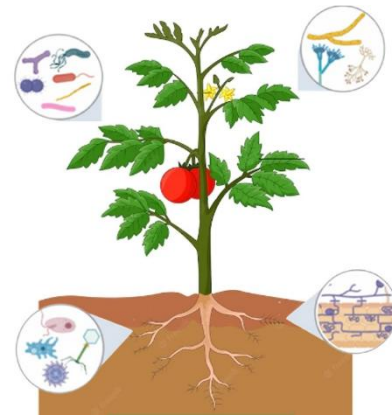
Tipos de microorganismos útiles **bacterias fijadoras de nitrógeno**: transforman el nitrógeno del aire en formas que las plantas pueden absorber. **Hongos micorrícicos**: establecen relaciones simbióticas con las raíces, mejorando la absorción de nutrientes y agua. **Actinomicetos**: descomponen materia orgánica compleja, liberando nutrientes al suelo.

Funciones de estos organismos en el suelo, descomposición transformando residuos orgánicos en humus, mejorando la estructura y fertilidad del suelo. Ciclo de nutrientes, liberan nutrientes esenciales que las plantas necesitan. Control biológico: algunos microorganismos compiten o inhiben a patógenos del suelo, reduciendo enfermedades.

IV. Prácticas para incorporar organismos biológicos en el Suelo

Integrar organismos biológicos en las prácticas agrícolas es esencial para mantener y mejorar la salud del suelo.

Preparación y **aplicación de compostajes enriquecidos** entre ellos el compostaje es una técnica que transforma residuos orgánicos en abono rico en nutrientes y microorganismos.



Pasos para preparar compost enriquecido:

- Recolección de materiales: residuos de cosechas, estiércol, hojas secas y otros materiales orgánicos.
- Mezcla y apilado: alternar capas de materiales verdes (ricos en nitrógeno) y secos (ricos en carbono)
- Humedad y aireación: mantener la pila húmeda y voltearla regularmente para oxigenarla.
- Inoculación: añadir cultivos de microorganismos beneficiosos para acelerar el proceso y enriquecer el compost.



V. Elaboración de Biofertilizante

Elaboración de biofertilizante, son preparados que contienen microorganismos vivos que, al aplicarse al suelo o a las plantas, mejoran la disponibilidad de nutrientes.

Biofertilizante a base de microorganismos de montaña:

- Recolección de microorganismos: Tomar muestras de suelo de bosques cercanos, ricos en materia orgánica.
- Preparación del biofertilizante: Mezclar las muestras con melaza y agua, y dejar fermentar en condiciones controladas.
- Aplicación: Diluir el biofertilizante en agua y aplicarlo al suelo o como foliar en las plantas.

Técnicas de **inoculación** de **microorganismos**, consiste en introducir microorganismos beneficiosos directamente en el suelo o en las semillas para potenciar su efecto positivo.



Métodos comunes:

- Inoculación de semillas: Sumergir las semillas en una solución con microorganismos antes de la siembra. **¿Para qué sirve?** Ayuda a que la planta arranque fuerte desde el inicio, porque las raíces ya nacen con microbios buenos. Es como ponerle un abrigo de microbios buenos a la semilla antes de que entre a la tierra."
- Aplicación al suelo: Incorporar preparados microbianos durante la preparación del terreno o a cultivos ya plantados. **¿Para qué sirve?** Para aplicar los microorganismos directamente al suelo o a las plantas, especialmente en cultivos ya

establecidos. "Así como se riega el café, se puede regar el suelo con vida."

- Mezclados con abono orgánico o compost, **¿Para qué sirve?** Para fortalecer el compost o bocashi con microorganismos vivos. Cuando estés revolviendo el abono, échale el inoculante (líquido o en polvo). Mezcla bien para que se reparta parejo. Tápalo y déjalo fermentar según la receta del abono.
- En el hoyo de siembra, **¿Para qué sirve?** Para que las raíces nuevas encuentren los microbios justito donde van a crecer. Pone una cucharada del inoculante en polvo o un chorrito del líquido en cada hoyo o surco antes de sembrar. Tapa con un poco de tierra y siembra. "Es como darles casa nueva a los microbios justo donde la planta los va a necesitar."
- Aplicación en residuos de cosecha o cobertura, **¿Para qué sirve?** Ayuda a que la descomposición sea más rápida y el suelo se llene de nutrientes. Después de cortar una cosecha, picá los restos (rastros, hojas, tallos). Rocíalos con microorganismos diluidos en agua (puede ser MM o té de estiércol). Cubrilos con tierra o con una capa fina de pasto seco. "Así se transforma la basura del campo en alimento para el suelo."



Consejo: siempre es mejor aplicarlos cuando el suelo está húmedo no hace mucho sol, así los microorganismos no se mueren por el calor.

VI. Recomendaciones generales para todas las técnicas

No usar agua con cloro.

Aplicar cuando el suelo esté húmedo (no seco ni muy mojado).

Evitar el sol fuerte durante la aplicación

Guardar los inoculantes en lugar fresco y oscuro.

VII. Preguntas orientadoras

1. ¿Como podemos identificar si la salud del suelo está en buenas condiciones?
2. ¿Por qué es importante que nuestro suelo tenga organismos vivos como bacterias y hongos?
3. ¿Cuáles son las alternativas de fertilización orgánica que mejorar nuestros suelos?
4. ¿Cuál es la importancia de aplicar organismos biológicos en nuestra finca?

VIII. Bibliografía

Altieri, M. A. (1999). **Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable**. Nordan-Comunidad.

Lavelle, P., & Spain, A. V. (2001). **Soil Ecology**. Springer.

FAO (2017). **El papel de los microorganismos en la fertilidad del suelo y la producción agrícola**. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria Forestal (INIAP) (2020). **Manual de biofertilizantes y microorganismos benéficos en la agricultura**.

Ministerio Agropecuario de Nicaragua (MAG) (2022). **Buenas prácticas para el manejo de suelos en pequeñas fincas**

DIPLOMADO

Tecnologías para mejorar la Producción y Productividad Agropecuario

