INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PELILEO

MANEJO SOSTENIBLE DE SISTEMAS AGRÍCOLAS: CONSERVACIÓN DEL SUELO Y PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS INTEGRADAS

MANEJO SOSTENIBLE DE SISTEMAS AGRÍCOLAS: CONSERVACIÓN DEL SUELO Y PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS INTEGRADAS

Directorio editorial institucional

Dr. Rodrigo Mena Mg. *Rector*
Mg. Sandra Cando *Coordinadora Institucional*
Mg. Oscar Toapanta *Coordinador de I+D+i*
Ing. Johanna Iza *Líder de Publicaciones*

Diseño y diagramación
Mg. Belén Chávez
Mg. Santiago Mayorga

TOMO 1
Revisión técnica de pares académicos
Ing. Tannia Gómez, Mg.
IST PELILEO
Correo: tgomezregion3@gmail.com
Ing. Silvia Miranda, Mg.
IST PELILEO
Correo: smirandaregion3@gmail.com

TOMO 2
Revisión técnica de pares académicos
Ing. Galo Robalino
IST PELILEO
Correo: galo_rob@hotmail.com
Ing. Catherine Silva
IST PELILEO
Correo: catherinesilva1120@gmail.com

TOMO 3
Revisión técnica de pares académicos
Ing. Willian Tipán
IST PELILEO
Correo: nailliwnapitch@gmail.com
Ing. Galo Robalino
IST PELILEO
Correo: galo_rob@hotmail.com

ISBN: 978-9942-686-45-9
DOI:

Primera edición
Agosto 2024
https://istp.edu.ec

Usted es libre de compartir, copiar la presente guía en cualquier medio o formato, citando la fuente, bajo los siguientes términos: Debe dar crédito de manera adecuada, bajo normas APA vigentes, fecha, página/s. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma arbitraria sin hacer uso de fines de lucro o propósitos comerciales; debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar restricciones digitales que limiten legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia

Esta obra está bajo una licencia internacional: Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0.

AUTORES

Ing. Mónica Tibanquiza, Mg.

DOCENTE

Lograr que mi vida tenga sentido. Ver que mi historia existencial ha valido la pena vivir, para cumplir la misión sagrada de defender y cuidar el don maravilloso de la vida, dado por Dios en la Creación de la Naturaleza, es, sin duda, el motivo para que yo me atreva a presentar este aporte profesional.

Esta obra es fruto de toda mi experiencia profesional como Ingeniera Agrónoma, con una Maestría en Agroecología y Ambiente, y como Docente en el Instituto Superior Tecnológico Pelileo, en la carrera de Flori Fruticultura. Mis experiencias en múltiples proyectos, como el de Manejo Ambiental de Centrales Hidroeléctricas, de Agoyán, Pucará y San Francisco; en la creación de la Ordenanza Municipal por la que se declaró al Cantón Patate como territorio agroecológico; en la consultoría para el monitoreo ambiental de la Unidad de Negocios Hidroagoyán, planes de desarrollo de ordenamiento territorial del Cantón Patate como de la Parroquia Sucre y en otras más, son las que me han dado el aval para compartir estos conocimientos.

PRÓLOGO

En un mundo cada vez más consciente de los desafíos ambientales que enfrenta, el manejo sostenible de los sistemas agrícolas se ha convertido en una prioridad ineludible. La agricultura, una actividad fundamental para la subsistencia humana, está intrínsecamente vinculada a la salud del suelo y a los recursos naturales que la sostienen. Sin embargo, prácticas convencionales han degradado estos recursos, lo que nos obliga a repensar y transformar nuestra forma de interactuar con la tierra.

El manejo agroecológico, lejos de ser una tendencia pasajera, se muestra como un enfoque fundamental para enfrentar los retos del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la necesidad de sistemas agrícolas más resilientes.

En el presente libro los lectores encontrarán una fusión entre la teoría y la práctica, abarcando desde los principios básicos de conservación del suelo hasta técnicas avanzadas de manejo sostenible. Este enfoque integral busca empoderar a los agricultores, técnicos y profesionales del campo con herramientas útiles para enfrentar las problemáticas actuales y asegurar un futuro agrícola más resiliente y ecológicamente equilibrado.

"Cultivar la tierra con respeto es sembrar futuro; el manejo sostenible no solo alimenta a la humanidad, sino que nutre la vida misma".

INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PELILEO

TOMO 1:

Conservación de Suelos

Ing. Mónica Tibanquiza, Mg.

CONTENIDOS

01

UNIDAD UNO
INTRODUCCIÓN A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS
Importancia de la conservación de suelos.
Beneficios de la conservación de suelos.
El suelo.
Origen del suelo.
Las capas del suelo.
Meteorización.
Características del suelo.
Color.
Textura del suelo.
Estructura del suelo.
Profundidad del suelo.
Capacidad de infiltración.
Drenaje de agua.
Pedregosidad.
Fertilidad del suelo.
Acidez del suelo y encalado

02

UNIDAD DOS
MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO
Concepto.
Beneficios.
Ecología del suelo y su calidad ambiental.
Nutrición en la producción orgánica.

03

UNIDAD TRES
CALIDAD DEL SUELO
Diagnóstico del suelo.
Muestra.
Calicata.
La erosión.
Tipos de erosión.
Formas de erosión.

04

UNIDAD CUATRO
MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS
Importancia de la conservación de Suelos.
Beneficios de la conservación de suelos.
Inclinación de los suelos
Pendiente.
Tipos de inclinación.
Métodos de medición del suelo
El nivel en A y tipos de nivel en A
Curva de nivel y desnivel

05

UNIDAD CINCO
TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SUELO
Rotación de cultivos.
Abonos verdes.
Labranza mínima.
Terrazas individuales.
Barreras vivas
Acequias de ladera tipo trinchera.
Diques de piedra.
Fosas de infiltración de agua.
El agro nivel.
BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

01

ITRODUCCIÓN A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS

UNIDAD UNO

INTRODUCCIÓN A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS

La protección del suelo se constituye como un elemento fundamental en la agricultura, especialmente en la agricultura ecológica. Gracias a una adecuada preservación del suelo, no solo se logra una buena productividad en el presente, sino que también se asegura un rendimiento sostenible a largo plazo sin depender de productos químicos.

Aunque los efectos de la preservación del suelo pueden no ser inmediatamente evidentes, con el tiempo se vuelven notorios al disminuir su deterioro, mantener la productividad de la tierra y minimizar la contaminación ambiental. En última instancia, esto contribuye significativamente a la sostenibilidad ecológica.

¿Qué es la conservación del suelo?

"La conservación del suelo abarca un conjunto de técnicas y prácticas destinadas a garantizar el uso y el mantenimiento sostenible de los suelos, que se emplean como un recurso natural en actividades que abarcan desde la agricultura hasta la silvicultura y la ganadería". (Troeh, 2004)

La conservación del suelo es de crucial importancia en la actualidad debido a que el suelo se considera un recurso no renovable, y la pérdida de suelo representa uno de los problemas ambientales más significativos a nivel global. (Pimentel, 2013)

Garantizar la conservación del suelo es esencial para permitir una interacción equilibrada y sostenible entre una variedad de factores, como los ecológicos, climáticos, hidrológicos, sociales, económicos y culturales. Esto se logra mediante la gestión responsable y sostenible de los suelos, asegurando que sigan siendo productivos y funcionales tanto en el presente como en el futuro.

Importancia de la conservación del suelo.

La promoción del uso sostenible del suelo surge como una respuesta necesaria ante los numerosos y variados desafíos que afectan la calidad y cantidad de suelos aptos para la agricultura y la silvicultura en todo el mundo. (Lal, 2013)

Diversos estudios han demostrado que la naturaleza puede requerir hasta 200 años para producir tan solo 1 cm de suelo fértil de forma natural. Esto subraya la importancia crítica de proteger y cuidar los suelos para garantizar su conservación. Sin esta atención adecuada, los suelos pueden empobrecerse rápidamente y perder su fertilidad, lo que tiene graves consecuencias para la producción de alimentos y árboles.

Por lo tanto, es esencial promover prácticas agrícolas y forestales sostenibles que eviten la degradación del suelo y permitan su regeneración, para asegurar que sigan siendo productivos a largo plazo.

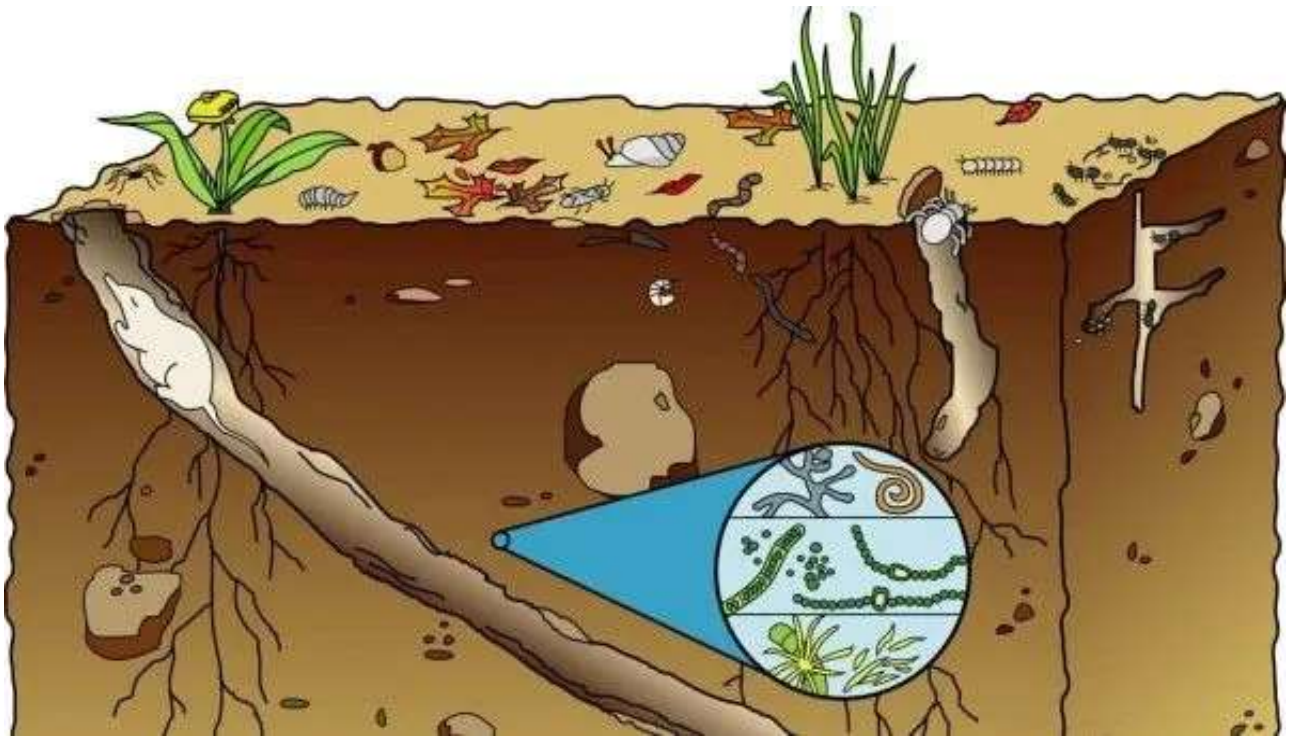


Figura 1: El suelo un ente vivo.
https://infoagronomo.net/manual-conservacion-de-suelos-pdf/

Es cierto que los suelos enfrentan una serie de problemáticas importantes que afectan su calidad y productividad. Algunas de las principales preocupaciones incluyen:

Erosión del Suelo: La erosión, causada principalmente por la actividad humana, como la deforestación y la agricultura intensiva, puede eliminar la capa fértil del suelo, reduciendo su productividad y causando pérdida de tierras agrícolas.

Compactación del suelo: El uso excesivo de maquinaria agrícola pesada y el tráfico frecuente en tierras agrícolas pueden

compactar el suelo, reduciendo su capacidad para retener agua y nutrientes, lo que afecta negativamente el crecimiento de cultivos.

Salinidad del suelo: El riego excesivo y la mala gestión del agua pueden provocar la acumulación de sales en el suelo, lo que hace que sea inhóspito para la mayoría de las plantas.

Acidificación del suelo: La liberación de ácidos a través de la contaminación del aire y la deposición ácida puede aumentar la acidez del suelo, lo que también puede ser perjudicial para los cultivos.

Manejo inadecuado de las tierras de cultivo: La agricultura intensiva y el uso de pesticidas y fertilizantes químicos a menudo resultan en una pérdida de biodiversidad, degradación del suelo y contaminación ambiental.

Presión demográfica: La creciente población mundial requiere más tierras agrícolas para satisfacer las necesidades alimenticias, lo que ejerce una presión constante sobre la capacidad de la tierra para producir alimentos de manera sostenible.

La conservación y gestión adecuada de los suelos son esenciales para abordar estas preocupaciones y garantizar la disponibilidad de tierras fértiles para las futuras generaciones.

Esto implica adoptar prácticas agrícolas sostenibles, implementar técnicas de conservación del suelo, como la agricultura de conservación y la reforestación, y fomentar una gestión responsable de los recursos naturales en general.

Figura 2: Suelos saludables y suelos insalubre Fuente: https://eos.com/es/blog/conservacion-del-suelo/

Es alentador ver que diversos sectores están trabajando activamente para mejorar y actualizar las prácticas de producción relacionadas con la preservación del suelo.

El objetivo principal es garantizar que las actividades agrícolas, forestales y ganaderas sean más sostenibles y estén en línea con la conservación de este recurso vital, que no puede ser reemplazado o desperdiciado. Esta conciencia creciente sobre la importancia de la conservación del suelo es esencial para asegurar la disponibilidad de tierras fértiles para la producción de alimentos y otros usos a largo plazo.

La colaboración entre agricultores, silvicultores, ganaderos y expertos en conservación del suelo desempeña un papel fundamental en este esfuerzo. La adopción de prácticas agrícolas y forestales más sostenibles, como la rotación de cultivos, la agricultura de conservación y la reforestación, puede ayudar significativamente en la protección y restauración de los suelos.

La preservación de los recursos naturales en general es un objetivo clave para garantizar

un futuro sostenible para la humanidad, y la conservación del suelo es un componente vital de esta tarea.

Al aprender más sobre la importancia de los suelos y la conservación de los recursos naturales, podemos tomar medidas más informadas y responsables para proteger nuestro entorno y asegurar que las generaciones futuras también puedan beneficiarse de estos valiosos recursos.

Beneficios de la conservación de suelos.

Es cierto que la conservación del suelo ofrece numerosas ventajas tanto para la humanidad en general como para los agricultores en particular. Estas prácticas agrícolas sostenibles contribuyen significativamente a la sostenibilidad en varios aspectos:

Mejora la calidad y productividad del suelo: La conservación del suelo fomenta un ambiente natural propicio para los organismos beneficiosos del suelo, lo que aumenta su fertilidad y reduce la necesidad de utilizar fertilizantes químicos. Esto, a su vez, mejora la calidad del suelo y aumenta la productividad de los cultivos, lo que beneficia a los agricultores al aumentar los rendimientos y reducir los costos.

Reducción de la erosión: Las prácticas de conservación del suelo ayudan a prevenir la erosión y el agotamiento del suelo, lo que permite a los agricultores continuar utilizando sus tierras de manera productiva a largo plazo sin la necesidad de expandirse hacia nuevas áreas.

Promoción de la infiltración del agua: Métodos de conservación como la siembra directa ayudan a mejorar la retención de humedad en el suelo al reducir la evaporación y aumentar la tasa de infiltración del agua. Esto es esencial para garantizar un suministro adecuado de agua para los cultivos.

Purificación del aire y del agua: La conservación del suelo desempeña un papel importante en la purificación del agua, ya que actúa como un filtro natural que reduce la concentración de contaminantes y sedimentos. Además, la conservación del suelo, al secuestrar carbono y reducir el uso de productos químicos, contribuye a mejorar la calidad del aire.

Hábitat para la fauna: La tierra que se maneja de manera sostenible y que incluye vegetación en crecimiento proporciona un hábitat esencial para la fauna, tanto como fuente de alimento como refugio. Esto es crucial para mantener la biodiversidad y equilibrio ecológico en las zonas agrícolas.

En resumen, la conservación del suelo no solo beneficia a los agricultores al aumentar la productividad y reducir los costos, sino que también tiene un impacto positivo en la calidad del agua y del aire, la biodiversidad y la sostenibilidad en general. Estas prácticas son esenciales para garantizar que los suelos sigan siendo un recurso valioso y productivo a largo plazo.

El suelo

La superficie terrestre está cubierta por una capa llamada suelo, que está formada por una mezcla de materiales orgánicos y minerales. Esta capa desempeña un papel crucial en el crecimiento de las plantas superiores y tiene propiedades variadas, como su textura, estructura y acidez, las cuales afectan directamente la producción de plantas.

Desde la perspectiva de un experto en suelos, conocido como pedólogo, el suelo se considera un componente natural que consta de materia orgánica e inorgánica. Se diferencia de una roca madre debido a la presencia de varios estratos a diferentes profundidades, cada uno con propiedades físicas, morfológicas, composición química y características biológicas únicas y distintivas entre sí.

Figura 3: Suelo
Fuente: https://n9.cl/7fcq8

Origen del suelo

Los suelos tienen su origen en la acumulación de material parental que ha sido sometido a meteorización y descomposición, separándose de la roca madre. Esta acumulación inicial de material se inicia como resultado de la interacción con organismos vivos, dando inicio a la fase constructiva en la formación del suelo. A medida que estos procesos avanzan, se comienzan a diferenciar diversas capas que se superponen sobre el material parental, y estas capas pueden tener espesores que varían desde unos pocos milímetros hasta varios metros.

Las características específicas de los suelos y su espesor dependen de varios factores, como la intensidad con la que se desarrollen los procesos de formación, el tiempo durante el cual estos procesos hayan estado actuando y la resistencia del material original a sufrir estas transformaciones.

El suelo se compone de tres estados de materia: sólido, líquido y gaseoso. La parte sólida está compuesta por materiales orgánicos, que provienen de plantas y animales vivos o en descomposición, así como de sus productos, junto con materiales inorgánicos o minerales que se forman a partir de los restos resultantes de la descomposición de la roca madre.

La **parte orgánica** del suelo comprende tanto sustancias vivas como materiales en descomposición. Esto abarca una variedad de elementos, como raíces de plantas, hongos, algas, bacterias, larvas de insectos y roedores. Estos componentes son de gran importancia debido a su capacidad para retener nutrientes y agua en el suelo.

La **parte líquida** del suelo está compuesta principalmente por agua, que contiene cantidades variables de materiales minerales, dióxido de carbono y oxígeno. Esta fase líquida desempeña un papel esencial al permitir que los nutrientes sean absorbidos por las plantas, lo que contribuye a su crecimiento y desarrollo.

La **parte gaseosa** del suelo es igualmente crucial. Tanto las raíces de las plantas como una diversidad de microorganismos, que desempeñan un papel esencial en los procesos de desarrollo del suelo, requieren cantidades variables de oxígeno del aire para su supervivencia y funcionamiento.

Figura 4: Composición del suelo
Fuente: https://n9.cl/fop3b

Las capas del suelo

Figura 5: Capas y composición del suelo
Fuente: https://n9.cl/fop3b

El suelo está formado por la capa superficial de la corteza terrestre. Justo debajo del suelo, encontramos varias capas que se distinguen entre sí por sus características visuales, textura y composición de materiales.

La superficie de la Tierra está recubierta por materiales sueltos y no consolidados que conforman lo que se conoce como el "manto rocoso". La composición química de este manto rocoso incluye los elementos mencionados en el texto.

Cuadro 1: Elementos que forman la corteza terrestre.

Elementos	%
Oxígeno	46,4
Sílice	27,6
Aluminio	8,1
Hierro	5,1
Calcio	3,6
Magnesio	2,1
Sodio	2,8
Potasio	2,6
SUB TOTAL	98,3
Otros elementos (titanio, hidrógeno, fósforo, manganeso)	1,7

Meteorización

Este proceso se refiere a la desintegración y descomposición del manto rocoso, dando lugar a la formación del material parental a partir del cual se originan los suelos.

La meteorización se clasifica en tres categorías principales según las fuerzas que intervienen en el proceso:

Meteorización Física: es una desintegración mecánica del material original sin alterar su composición química. Ejemplos de meteorización física incluyen la expansión y contracción debido a cambios de temperatura, la acción de las raíces de las plantas y la abrasión causada por el viento y el agua. Este proceso puede ser causado por la acción de varios factores, incluyendo:

a) ***La gravedad*:** puede provocar la meteorización en forma de derrumbes y deslizamientos de rocas y suelos debido a la fuerza de la gravedad.

b) ***El viento*:** puede causar meteorización física al erosionar y desgastar las rocas y el suelo a lo largo del tiempo.

c) ***El agua:*** el agua desempeña un papel importante en la meteorización. Puede arrastrar partículas, mezclarlas y, con su fuerza, romperlas, lo que lleva a la erosión y la descomposición de las rocas y el suelo.

d) ***La temperatura:*** puede contribuir a la meteorización de diversas maneras. En presencia de agua, la formación de hielo y su expansión puede romper las rocas en un proceso conocido como "acción de hielo". En las rocas, los cambios diarios de temperatura pueden provocar la expansión y contracción, lo que puede llevar a la exfoliación de las rocas, donde capas superficiales se desprenden debido a estos cambios de temperatura.

***Meteorización Química*:** este proceso implica la descomposición de las sustancias complejas presentes en las rocas en sustancias más simples. En este proceso, a menudo se producen pérdidas de masa en forma de soluciones o gases. La meteorización química se lleva a cabo a través de diversas reacciones, y algunas de las reacciones más características incluyen:

a) ***Oxidación y Reducción*:** los elementos en las rocas pueden ganar o perder electrones, lo que altera su estado químico y contribuye a la descomposición.
b) ***Carbonatación:*** implica la reacción del dióxido de carbono con minerales, como el carbonato de calcio, para formar bicarbonato de calcio, lo que debilita las rocas.
c) ***Hidrólisis:*** el agua reacciona con minerales para formar nuevos minerales y sustancias, lo que puede disolver y alterar la composición de las rocas.
d) ***Hidratación:*** implica la absorción de agua por parte de minerales, lo que puede hacer que se expandan y se agrieten.
e) ***Disolución:*** algunos minerales se disuelven en agua, lo que puede resultar en la pérdida de masa de las rocas.

Meteorización Biológica: es causado por la interacción de seres vivos en el material parental, se conoce como "meteorización biológica" o "bioweathering". Los seres vivos que participan en este proceso pueden incluir:

a) ***Inferiores:*** algunos de los organismos que participan en la meteorización biológica, especialmente en las capas inferiores del suelo son los hongos, algas, líquenes y otros que colonizan la superficie de las rocas y contribuyen a su descomposición lenta mediante varios mecanismos, como:

- ***Extracción de Nutrientes:*** los organismos pueden extraer nutrientes esenciales de las rocas, debilitando su estructura.

- ***Absorción de Silicio:*** algunos organismos, como las diatomeas, pueden absorber silicio de las rocas, lo que puede conducir a la descomposición de minerales que contienen silicio.

- ***Liberación de Hidrógeno:*** algunos microorganismos liberan hidrógeno, que puede reaccionar con minerales y contribuir a su desgaste.

- ***Liberación de Ácidos Orgánicos:*** los organismos en la rizósfera de algunas plantas pueden secretar ácidos orgánicos que forman complejos con metales en las rocas, lo que debilita la estructura mineral y contribuye a la meteorización.

b) ***Superior:*** conocen como "plantas erosivas" o "plantas erosivas". Estas plantas tienen una influencia significativa en la erosión del suelo y desempeñan un papel importante en la meteorización y formación del suelo. Sus principales funciones incluyen:

a) ***Absorción de Nutrientes:*** estas plantas absorben nutrientes disueltos del suelo, lo que puede contribuir a la disolución

de minerales. Al extraer nutrientes, mantienen un equilibrio químico en el suelo.

b) ***Rompen las Rocas:*** las raíces de estas plantas ejercen presión sobre las rocas, lo que puede provocar su fractura y descomposición física, conocido como "acción de las raíces", desgasta gradualmente las rocas.

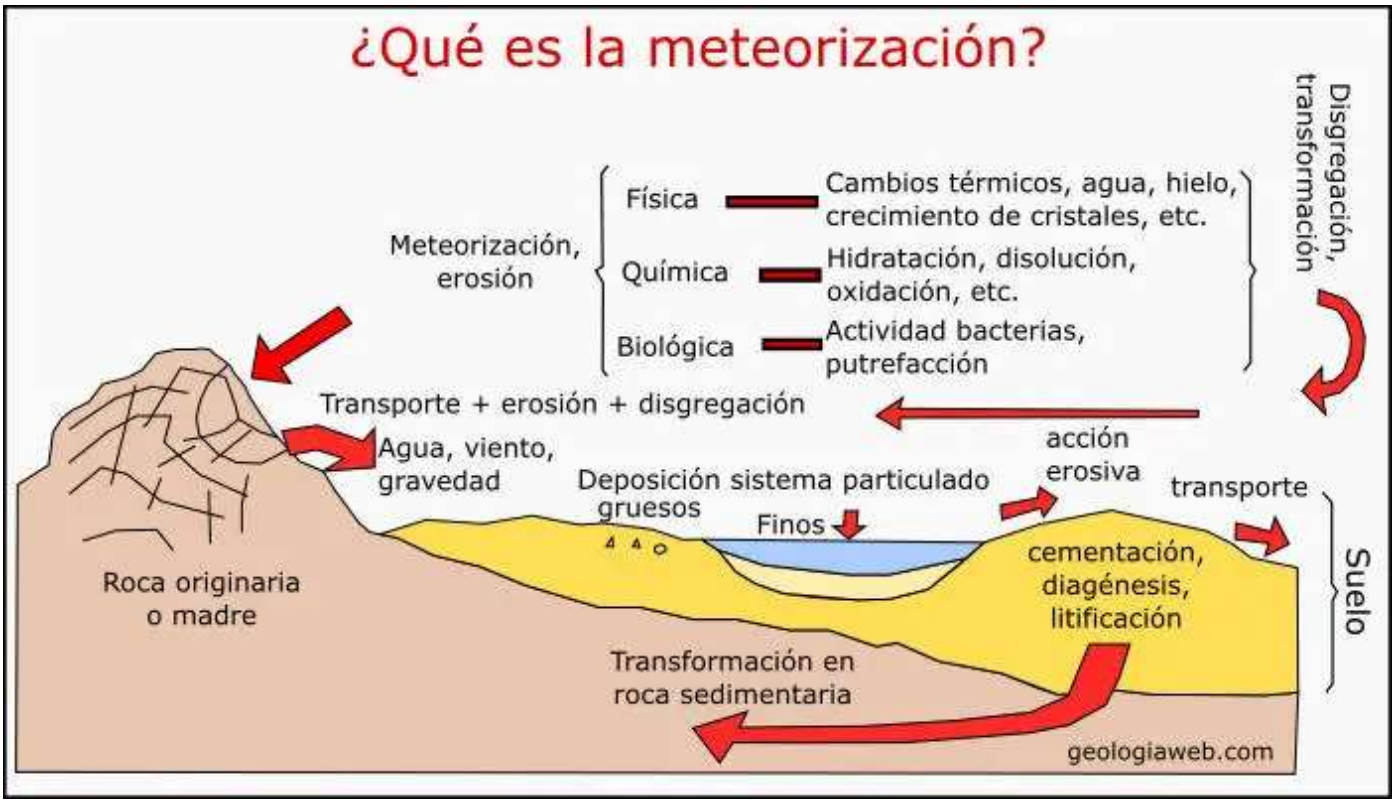


Figura 6: Procesos de meteorización del suelo.
Fuente: https://n9.cl/bq64r

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Color

El color del suelo es un indicador valioso que se utiliza para clasificarlo y proporciona información sobre varios aspectos importantes del suelo, como los minerales presentes, las condiciones de drenaje y el contenido de materia orgánica. La herramienta de la tabla Munsell es una herramienta comúnmente utilizada en la ciencia del suelo para determinar y describir el color del suelo de manera estandarizada.

Según el color el suelo puede ser:

Rojo: su color se debe a la presencia de óxidos de hierro. Estos suelos son comunes en regiones con un clima cálido y seco. A menudo son fértiles, pero pueden requerir la corrección del pH.

Marrón Claro a Amarillo: suelo ha estado húmedo, pero no inundado, condiciones de drenaje moderado, depende de otros factores como la composición mineral y la materia orgánica presentes en el suelo.

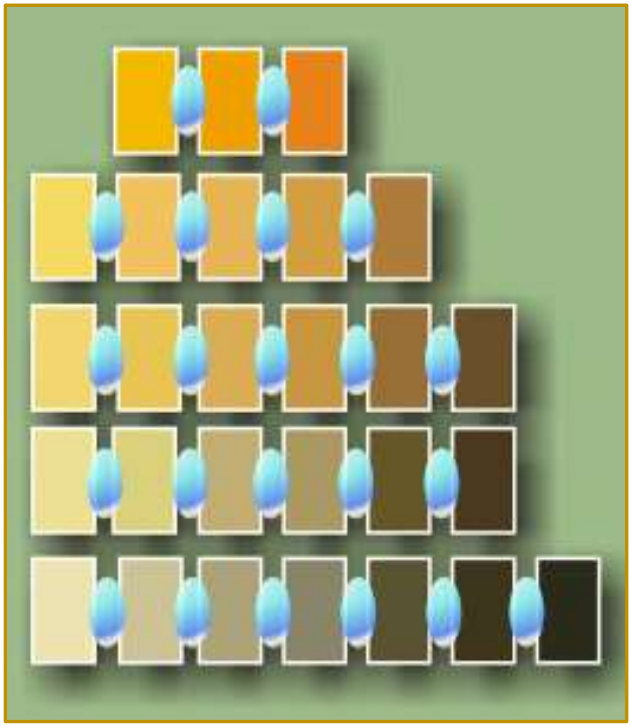


Figura 7: Tabla de Munsell.
Fuente: https://n9.cl/he1ke

Amarillo con motes oscuros: se satura en ciertos momentos debido a lluvias o inundaciones temporales, pero también puede drenar en otros momentos, tiene condiciones de drenaje que varían con el tiempo.

Oscuro a gris: está constantemente saturado y cubierto de agua, lo que indica una falta de drenaje.

Gris o pálido: el suelo tiene poca materia orgánica que está completamente descompuesta.

Negro: un suelo con un alto porcentaje de materia orgánica descompuesta y la presencia de humus es rico en materia orgánica en descomposición. Este tipo de suelo suele ser muy fértil y retiene bien la humedad, lo que lo hace ideal para el cultivo de plantas.

Café: indica la presencia de un alto contenido de materia orgánica que aún no ha sido completamente descompuesta. Este tipo de suelo contiene materia orgánica fresca o parcialmente descompuesta, como hojas caídas, restos de plantas y otros materiales orgánicos. Estos suelos a menudo son ricos en nutrientes y beneficiosos para el crecimiento de las plantas debido a la materia orgánica que aporta. También tienden a retener bien la humedad y pueden ser adecuados para la agricultura y la jardinería.

Textura del suelo

La textura del suelo se refiere al tamaño relativo de las partículas de arena, limo y arcilla presentes en él. La proporción de estas partículas en el suelo determina su textura. La textura del suelo influye en varias propiedades importantes del suelo, que incluyen:

Facilidad de mecanización: los suelos con diferentes texturas tienen diferentes capacidades de retención de agua y susceptibilidad a la compactación.

Susceptibilidad a la erosión: los suelos con más partículas de arena, tienden a ser más susceptibles a la erosión.

Contenido y retención de nutrientes: la textura del suelo influye en su capacidad para retener nutrientes. Los suelos arcillosos suelen retener nutrientes mejor que los arenosos.

Movimiento del agua y aire: la textura también afecta la velocidad a la que el agua se mueve a través del suelo y la cantidad de aire que puede circular. Los suelos arenosos permiten un drenaje más rápido, mientras que los suelos arcillosos retienen más agua.

Partícula	Tamaño(mm)
Arena	2.0-0.05
Limón	0.05-0.002
Arcilla	< 0.002

Figura 7: Cantidad de arena, limo, arcilla presente en el suelo.Fuente: https://n9.cl/he1ke

Figura 8: Textura del suelo.
Fuente: https://n9.cl/he1ke

Por lo tanto, comprender la textura del suelo es fundamental para la agricultura y la gestión del suelo, ya que influye en la elección de cultivos, prácticas de riego y fertilización, y estrategias de manejo de la erosión.

La textura del suelo desempeña un papel fundamental en la adaptación de las prácticas de conservación de suelos y agua en la agricultura. Esto significa que diferentes especies y variedades de cultivos se adaptan mejor a ciertos tipos de textura del suelo. Por ejemplo, las barreras vivas de piña tienen una vida útil más corta en suelos arcillosos, mientras que la caña de azúcar, que prospera en suelos que van desde franco arcillosos hasta arcillosos, muestra una mayor durabilidad en estas condiciones.

Además, la textura del suelo también es fundamental para seleccionar las prácticas adecuadas de conservación de suelos y agua que mantengan su eficacia. Por ejemplo, los camellones de tierra son menos estables en suelos arenosos, mientras que la germinación de cultivos bajo siembra tapada puede verse considerablemente reducida en suelos arcillosos, la elección de las estrategias de conservación de suelos y agua debe ser específica para la textura del suelo en una determinada área, asegurando así su efectividad.

El suelo se clasifica según la proporción de arena, limo y arcilla que contiene, utilizando un gráfico o diagrama de textura del suelo. Esto ayuda a identificar la textura del suelo y sus características.

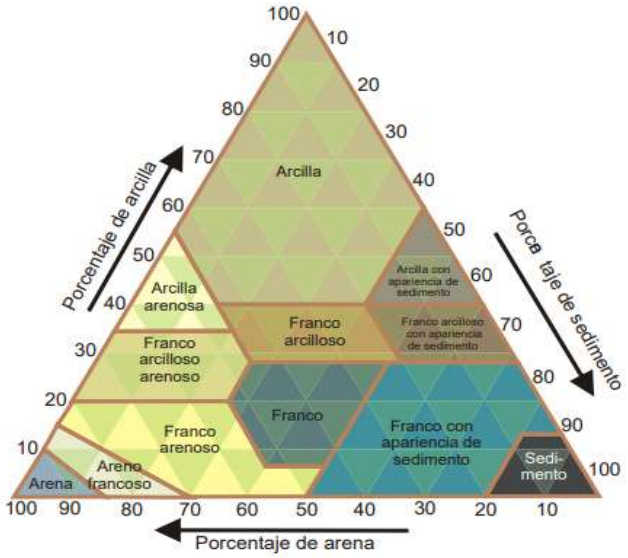


Figura 9: Triángulo textural para identificar el porcentaje de arena, limo (sedimentos) y arcilla en diferentes texturas del suelo.
Fuente: https://n9.cl/he1ke

Existen cuatro grandes clases texturales para clasificar los suelos:

Suelos Arenosos: principalmente compuestos por partículas de arena. Son sueltos, se saturan con poca agua y se secan rápidamente. Tienen poca adhesividad.

Suelos Limosos: contienen partículas más grandes que la arcilla, pero más pequeñas que la arena. Se sienten suaves cuando están húmedos y son adhesivos, pero no retienen agua por mucho tiempo.

Suelos Arcillosos: composición dominada por partículas de arcilla que son silicato de aluminio y otros cationes. Se vuelven muy plásticos y retienen mucha agua cuando están húmedos. Al secarse, se vuelven muy cohesivos y difíciles de desagregar.

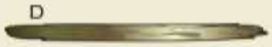
Suelos Francos: son mezclas de varios tipos de materiales y tienen propiedades intermedias entre los suelos arenosos, limosos y arcillosos.

Estos tipos de suelos tienen características distintas que afectan su uso y manejo en la agricultura y otros campos.

Cuadro 2: Tipos de suelos y textura según la clasificación americana.
Fuente: https://n9.cl/he1ke

Tipos de suelo	Textura	Relación arena-limo–arcilla (%)	Símbolo
Livianos	Arenoso	90-5-5	a
	Arenoso franco	80-15-5	aF
Medios	Franco arenoso	65-25-10	Fa
	Franco	40-40-20	F
	Franco limoso	20-65-15	FL
	Franco arcilloso arenoso	35-35-30	FAa
Pesados	Franco arcilloso	35-30-35	FA
	Franco arcillo limoso	10-35-55	FAL
	Limoso	10-85-5	L
	Arcillo arenoso	55-5-40	Aa
	Arcillo limoso	5-50-45	AL
	Arcilloso	10-20-60	A

Cuadro 3: Formas para determinar la textura del suelo.
Fuente: https://n9.cl/he1ke

TIPO	CARACTERÍSTICAS	FIGURA
Arenoso	El suelo permanece suelto y separado y puede ser acumulado sólo en forma de pirámide.	A
Arena Franca	El suelo contiene suficiente limo y arcilla para volverse pegajoso y se le puede dar forma de bola que fácilmente se deshace.	B
Franco Limoso	Parecido a arena franca, pero se le puede dar forma enrollándolo como un pequeño y corto cilindro.	C
Franco	Contiene casi la misma cantidad de arena, limo y arcilla. Puede ser enrollado como cilindro de 6 pulgadas de largo aproximadamente, que se quiebra cuando se dobla.	D 
Franco Arcilloso	Parecido al franco, aunque puede ser doblado en forma de "U" sin excederse y no se quiebra.	E
Arcilla Fina	El suelo puede tomar forma de círculo, pero mostrando grietas	F
Arcilla Pesada	El suelo puede tomar forma de círculo sin mostrar ninguna grieta.	G

Ejercicios para determinar la textura del suelo.

Ejercicio 1.
Definir la clase de textural del suelo de un campo de cultivo que contiene 15% de arcilla, 45% de limo, 40% de arena según el triángulo textural.

Ejercicio 2.
Definir la clase de textural del suelo de un campo de cultivo que contiene 15% de arcilla, 63% de limo, 22% de arena según el triángulo textural.

Ejercicio 3.
Definir la clase de textural del suelo de un campo de cultivo que contiene 43% de arcilla, 31% de limo, 26% de arena según el triángulo textural.

Estructura del suelo

La estructura del suelo se refiere a cómo las partículas individuales de arena, limo y arcilla se agrupan en agregados más grandes y se denominan agregados, las mismas que afectan las propiedades del suelo.

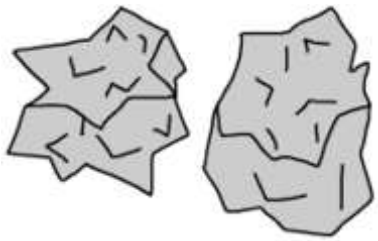
Según el tipo de estructura, los suelos pueden ser:

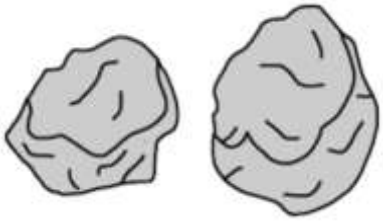
- Laminar
- Prismático
- En bloque
- Esferoidales

Cuadro 3: Clasificación del grado de desarrollo de la estructura (FAO, 2009).
Fuente: https://n9.cl/mljud

Código	Clase	Descripción
D	Débil	Los agregados son raramente observables in situ. Cuando se disturba se crea una mezcla de pocos agregados y mucho material suelto.
M	Moderado	Los agregados son observables y se distingue el arreglo de superficies. Cuando se disturba se crea una mezcla de muchos agregados enteros, algunos agregados quebrados y poco material suelto.
F	Fuerte	Los agregados son claramente observables y presentan un prominente arreglo. Cuando se disturba el material, comúnmente se rompe en agregados.

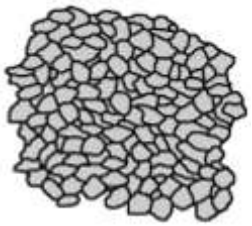
Cuadro 4: Estructura del suelo. (FAO, 2009).
Fuente: https://n9.cl/mljud

Estructura	Descripción
 **BLOQUES ANGULARES**	Bloques o poliedros casi equidimensionales, con superficies planas o ligeramente redondeadas, que son moldes de caras de los agregados vecinos, con caras intersecando a ángulos relativamente agudos.



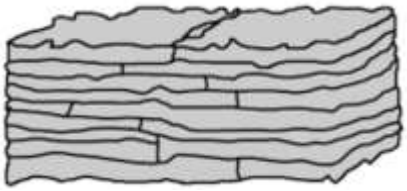
BLOQUES SUBANGULARES

Bloques o poliedros casi equidimensionales, con superficies planas o ligeramente redondeadas, que son moldes de caras de los agregados vecinos, con caras intersecando a ángulos redondeados.



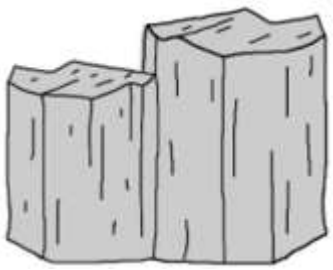
GRANULAR

Esferoides o poliedros que tienen superficies curvilíneas o irregulares, que no son moldes de las caras de los agregados vecinos



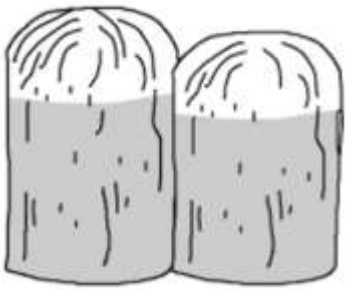
LAMINAR

Planos con dimensiones verticales limitadas, generalmente orientadas sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos.



PRISMÁTICA

Las dimensiones están limitadas en el plano horizontales y extendido a lo largo del plano vertical. Las caras verticales están bien definidas, con superficies planas o ligeramente redondeadas que son moldes de las caras de los agregados circundantes. Las caras intersectan normalmente a los ángulos relativamente agudos.



COLUMNAR

Estructuras prismáticas que tienen una cubierta o casquete redondeado.

CUNEIFORME

Lentes elípticos unidos que terminan en ángulos afilados, confinados por caras de fricción.

Profundidad del suelo

La profundidad del suelo se refiere a la distancia desde la superficie del suelo hasta la capa de roca madre debajo, donde las raíces de las plantas pueden crecer y desarrollarse de manera saludable. Los suelos se clasifican según su profundidad de la siguiente manera:

Suelos superficiales: Tienen una profundidad inferior a 30 cm.
Suelos moderadamente profundos: Tienen una profundidad de 30-60 cm.
Suelos profundos: Tienen una profundidad de más de 60 cm.

Esta clasificación es importante en la agricultura y la horticultura, ya que la profundidad del suelo puede influir en la elección de cultivos y en las prácticas de manejo del suelo.

La profundidad del suelo es un factor clave en la elección de las especies y variedades de cultivos que pueden adaptarse a un área de producción. En suelos superficiales, muchas especies pueden tener dificultades para sobrevivir durante períodos prolongados de sequía.

En el caso de los cultivos plantados en parcelas con suelos superficiales, a menudo se observa una competencia intensa entre las raíces de los árboles y las raíces de los cultivos por el acceso a los recursos del suelo. Esta competencia puede afectar significativamente el crecimiento y el rendimiento de los cultivos, la profundidad del suelo es esencial para tomar decisiones sobre qué cultivos plantar y cómo gestionarlos en un determinado terreno.

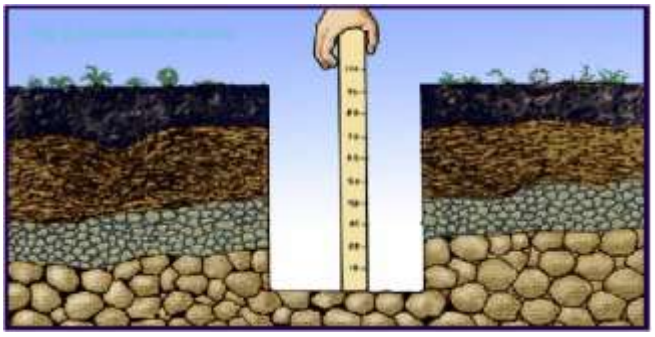


Figura 10: Profundidad del suelo.
Fuente: https://n9.cl/he1ke

Cuadro 4: Profundidad aproximada de las raíces absorbentes de diferentes cultivos de hortalizas en un suelo con textura franco.
Fuente: https://n9.cl/he1ke

Cultivo	Profundidad de la raíz absorbente	
	Pies	cm
Frijoles	2	60
Remolacha	3	90
Coles	2	60
Zanahorias	2	60
Pepinos	2	60
Uvas	4	120
Lechuga	1	30
Melones	3	90
Cebollas	1.5	45
Habichuelas	2.5	75
Papas	2	60
Fresas	1.5	45
Maíz dulce	2.5	75
Camotes	3	90
Tomates	3	90

Capacidad de infiltración del agua en el suelo.

La capacidad de infiltración del suelo se refiere a su habilidad para permitir que el agua de lluvia penetre y se filtre en él. Cuando el agua no puede infiltrarse, se convierte en escorrentía superficial. Un suelo con una alta capacidad de infiltración se caracteriza por tener partículas de suelo en la superficie bien estabilizadas, una baja tendencia a sellarse y una estructura que no está compactada en su interior. En resumen, un suelo con buena capacidad de infiltración permite que el agua de lluvia se absorba eficientemente en lugar de generar escorrentía.

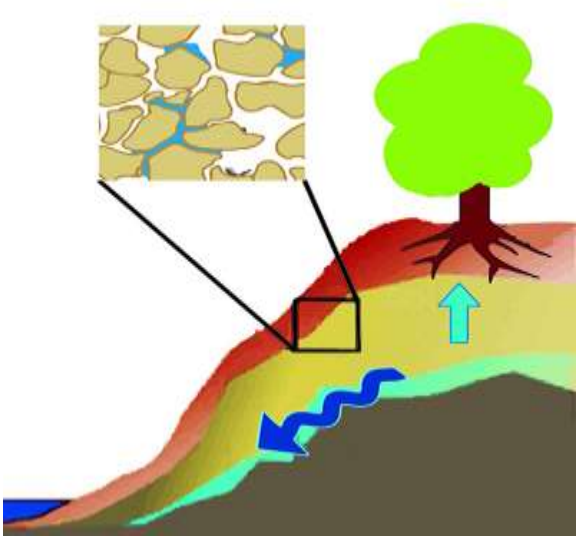


Figura 11: Infiltración del agua
Fuente: https://n9.cl/he1ke

La capacidad de infiltración del suelo y la escorrentía están inversamente relacionadas. En suelos con baja capacidad de infiltración, es necesario implementar prácticas más intensivas para controlar la escorrentía y prevenir la erosión. Por ejemplo, en la creación de barreras vivas, se prefieren especies de pasto que tengan un fuerte desarrollo de raíces (macollamiento) para formar barreras densas que ayuden a retener el suelo y el agua.

Además, se pueden combinar estas prácticas con estrategias de Conservación de Suelo y Agua (CSA) diseñadas para mejorar la capacidad de infiltración en toda la parcela, lo que reduce la escorrentía y protege el suelo de la erosión. La elección de prácticas adecuadas depende en gran medida de las condiciones específicas del suelo y la ubicación.

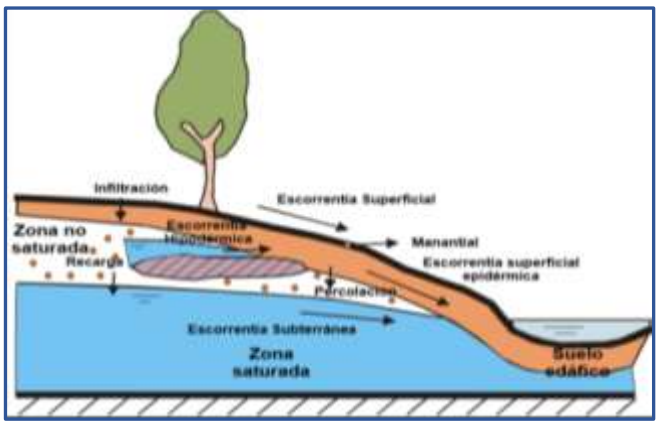


Figura 12: Infiltración del agua en el suelo
Fuente: https://n9.cl/he1ke

Drenaje de agua

El drenaje del suelo se refiere a su capacidad para mover el agua que se infiltra o acumula durante lluvias intensas, así como para mantener o restaurar el contenido de aire en el suelo después de las precipitaciones. El drenaje del suelo es un factor importante en la selección de cultivos, ya que influye en la capacidad del suelo para evitar problemas de pudrición de raíces y otras condiciones que pueden ser perjudiciales para las plantas.

Un buen drenaje del suelo es esencial para evitar el estancamiento del agua, lo que puede ser perjudicial para muchas especies de cultivos. Por lo tanto, comprender y gestionar adecuadamente el drenaje del suelo es fundamental para el éxito de la agricultura y la jardinería.

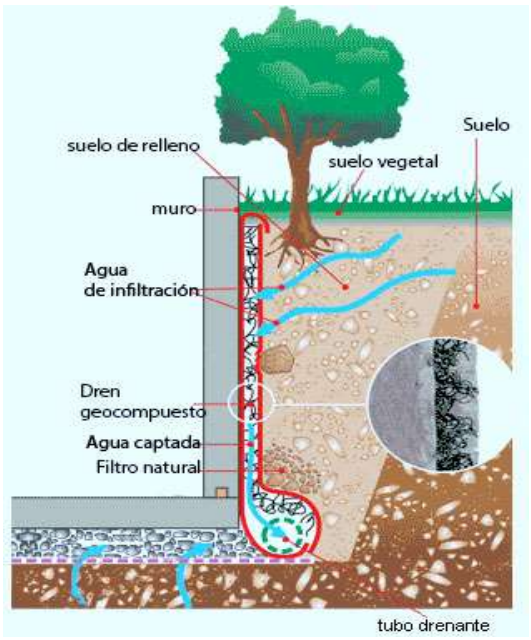


Figura 13: Profundidad del suelo.
Fuente: https://n9.cl/wbn3p

Pedregosidad

La cantidad de piedras de tamaño pequeño a moderado que se encuentra en la capa fértil del suelo se conoce como "pedregosidad del suelo".

Es importante destacar que los suelos pedregosos pueden variar en cuanto a su profundidad, lo que significa que pueden ser superficiales o profundos. Es fundamental comprender que la pedregosidad del suelo no debe confundirse con la presencia del manto de roca madre en el suelo.

Figura 13: Suelo pedregoso.
Fuente: https://n9.cl/wbn3p

La implementación de prácticas de conservación de suelos, como las barreras muertas de piedras, puede ser más factible y económica en parcelas que presentan una pedregosidad considerable.

Esto se debe a que las piedras ya están presentes en el suelo y se pueden utilizar para construir las barreras de manera relativamente sencilla, sin necesidad de traer material adicional.

La pedregosidad se refiere específicamente a la cantidad y tamaño de las piedras dentro de la capa fértil del suelo, mientras que el manto de roca madre se encuentra debajo de esta capa y es la fuente de material parental del suelo.

Fertilidad del suelo

La fertilidad del suelo se refiere a la capacidad de un suelo para proporcionar los nutrientes y condiciones adecuadas para el crecimiento saludable de las plantas. Una tierra fértil es capaz de suministrar los nutrientes esenciales que las plantas necesitan, retener la humedad suficiente y mantener una estructura que permita el crecimiento de las raíces y la circulación del aire.

La fertilidad del suelo depende de varios factores, incluyendo la composición química, la textura, el contenido de materia orgánica y la actividad biológica en el suelo.

Figura 14: Suelo fértiles.
Fuente: https://n9.cl/c47y8

Los suelos fértiles generalmente tienen las siguientes características:

1. **Buen contenido de nutrientes:** los suelos fértiles contienen una variedad de nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, como nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes. Estos nutrientes están disponibles en cantidades adecuadas para las necesidades de las plantas.

2. **Materia orgánica**: la presencia de materia orgánica, como el humus, mejora la fertilidad del suelo al proporcionar nutrientes, mejorar la retención de agua y promover la actividad microbiana beneficiosa.

3. **Buena estructura del suelo:** los suelos fértiles tienen una estructura que permite un buen drenaje, retención de humedad y espacio para el crecimiento de las raíces.

4. **pH adecuado:** el pH del suelo (nivel de acidez o alcalinidad) debe estar en un rango adecuado para la mayoría de las plantas, generalmente cerca de la neutralidad (pH 6-7).

5. **Actividad biológica:** los microorganismos beneficiosos, como bacterias y hongos, descomponen la materia orgánica y liberan nutrientes para las plantas, contribuyendo a la fertilidad del suelo.

6. **Textura equilibrada:** La proporción de partículas de arena, limo y arcilla en el suelo, conocida como textura del suelo, afecta la capacidad de retención de agua y nutrientes. Un equilibrio adecuado es importante.

La fertilidad del suelo es esencial para el éxito de la agricultura y la producción de alimentos, y los agricultores a menudo realizan análisis de suelos para comprender y mejorar la fertilidad de sus tierras mediante prácticas como la fertilización, la incorporación de materia orgánica y la gestión adecuada del suelo.

Acidez del suelo

El pH del suelo, medido en una escala de 0 a 14, indica el nivel de acidez o alcalinidad del suelo.
La acidez del suelo es un factor crítico que afecta cómo se llevan a cabo las prácticas de conservación del suelo y del agua, ya que influye en la adaptación ecológica.

Algunas especies de plantas no prosperan en suelos con alto grado de acidez, aunque otras pueden crecer en tales condiciones. A menudo, los efectos adversos de la acidez del suelo se deben a la presencia de altas concentraciones de aluminio, lo que puede resultar en toxicidad en estos suelos.

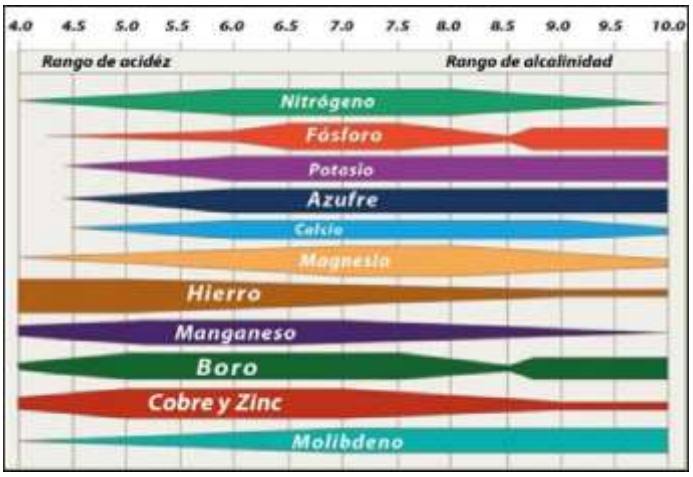


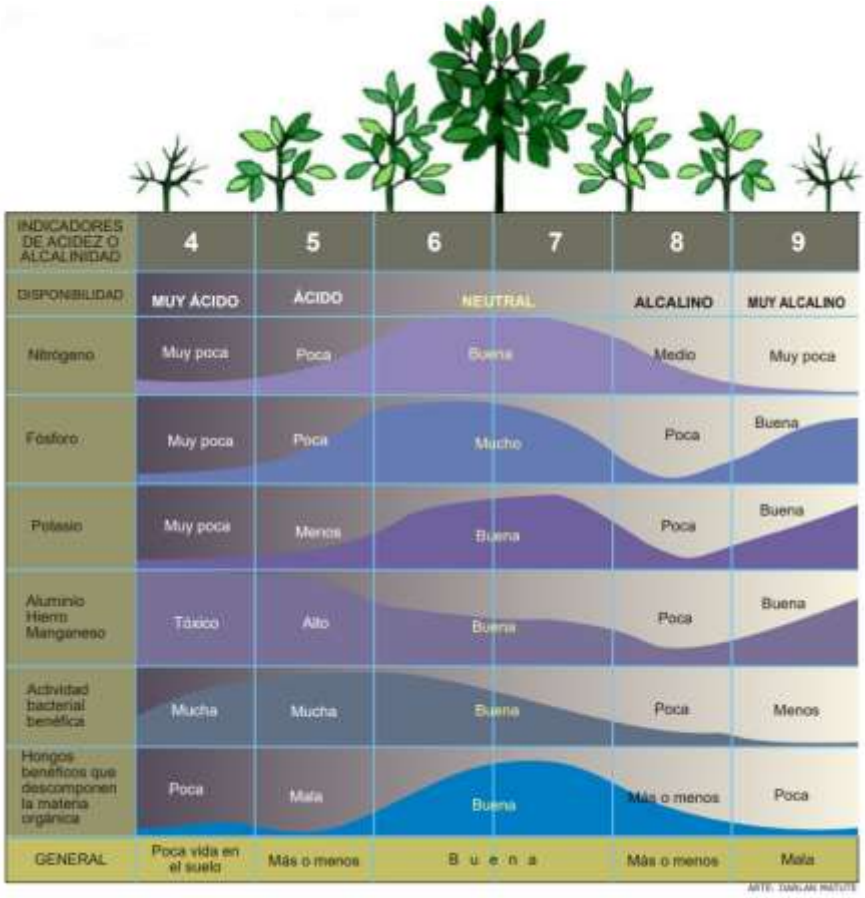
Figura 15: Disponibilidad de nutrientes respecto al pH del suelo.
Fuente:
https://www.intagri.com/articulos/suelos/manejo-y-correccion-de-acidez-de-suelo

Encalado

El encalado del suelo implica la adición de compuestos químicos agrícolas que contienen calcio para corregir la acidez y estabilizar el pH del suelo con fines de cultivo. Los materiales utilizados como agentes alcalinizantes o correctores de la acidez del suelo incluyen principalmente carbonatos, óxidos, hidróxidos y silicatos de calcio (Ca) y/o magnesio (Mg). Debido a sus distintas propiedades químicas, estos materiales tienen una capacidad variable para neutralizar la acidez del suelo.

Estos materiales pueden reaccionar en el suelo y elevar el pH. Algunos ejemplos de estos materiales incluyen el óxido de calcio, también conocido como cal viva o cal quemada, el hidróxido de calcio, conocido como cal apagada o cal hidratada, la cal agrícola o calcita, la dolomita, la magnesita, arcillas calcáreas y las escorias industriales, como subproductos de la industria del acero. Estos materiales se utilizan para equilibrar el pH del suelo y crear condiciones adecuadas para el crecimiento de cultivos.

Cuadro 5: Diagrama de disponibilidad de nutrientes, actividad de las bacterias y hongos benéficos según el pH en el suelo.
Fuente: https://www.se.gob.hn/media/files/media/Modulo_3_Manual_Conservacion_de_Suelos..pdf



CUESTIONARIO UNIDAD I

CUESTIONARIO UNIDAD I

¿Qué elementos están involucrados en la conservación del suelo?
a) Prácticas agrícolas exclusivamente
b) Factores ecológicos, climáticos, hidrológicos, sociales y económicos
c) Únicamente gestión responsable de recursos culturales
d) Limitación a aspectos hidrológicos y climáticos

¿Cuál es una de las principales preocupaciones asociadas con la compactación del suelo?
a) Aumento de la biodiversidad
b) Mejora de la retención de agua y nutrientes
c) Reducción de la productividad de los cultivos
d) Disminución de la erosión del suelo

¿Qué implica la acidificación del suelo y cuál es su impacto en la agricultura?
a) Incrementa la fertilidad del suelo; mejora el crecimiento de las plantas
b) Reduce la acidez del suelo; incrementa la productividad agrícola
c) Aumenta la calidad del agua; reduce la necesidad de riego
d) Aumenta la acidez del suelo; puede ser perjudicial para los cultivos

¿Cuál es uno de los beneficios directos de la conservación del suelo para los agricultores?
a) Aumento de la erosión del suelo
b) Reducción de la necesidad de fertilizantes químicos
c) Disminución de la infiltración del agua
d) Incremento de la compactación del suelo

¿Cómo contribuye la conservación del suelo a la sostenibilidad en la agricultura?
a) Reduciendo la calidad del suelo y aumentando la necesidad de expansión de tierras
b) Aumentando la erosión y disminuyendo la retención de humedad
c) Mejorando la calidad del agua y del aire, aumentando la biodiversidad y la productividad del suelo
d) No tiene impacto en la calidad del aire y del agua ni en la biodiversidad

¿Cuál es la descripción más precisa sobre el origen del suelo?
a) Surge principalmente de la disolución completa de la roca madre.
b) Resulta de la acumulación de material parental sometido a procesos de meteorización y descomposición.
c) Es una formación directa de la corteza terrestre sin intervención de organismos vivos.
d) Se crea exclusivamente por la interacción con organismos marinos.

¿Qué elementos químicos son los más abundantes en la corteza terrestre según el cuadro presentado?
a) Hierro, Aluminio, Calcio.
b) Oxígeno, Sílice, Potasio.
c) Sodio, Magnesio, Fósforo.
d) Oxígeno, Sílice, Aluminio.

¿Qué fase del suelo es esencial para que los nutrientes sean absorbidos por las plantas y contribuyan a su crecimiento?
a) Fase sólida
b) Fase líquida
c) Fase gaseosa
d) Fase orgánica

¿Cuál es uno de los procesos de meteorización química descritos en el texto?
a) Abrasión
b) Exfoliación
c) Acción de las raíces
d) Hidrólisis

¿Qué caracteriza la meteorización biológica "bioweathering" en la interacción de seres vivos con el material parental?
a) Liberación de hidrógeno por parte de organismos inferiores
b) Erosión causada por plantas absorbiendo nutrientes disueltos en el suelo
c) Colonización de la superficie de las rocas por hongos y líquenes
d) Desgaste de rocas debido a cambios de temperatura

¿Qué tipo de suelo es comúnmente encontrado en regiones cálidas y secas, con color rojizo debido a la presencia de óxidos de hierro?
a) Rojo
b) Negro
c) Amarillo con motes oscuros
d) Café

¿Qué tipo de suelo retiene más agua, pero es menos propenso a la compactación?
a) Suelo arenoso
b) Suelo limoso
c) Suelo arcilloso
d) Suelo franco

¿Cuál de las siguientes opciones describe una estructura del suelo donde los agregados son claramente observables y presentan un prominente arreglo, y cuando se disturba, el material se rompe comúnmente en agregados?
a) Débil
b) Moderado
c) Fuerte
d) No está definido

¿Qué clasificación se les da a los suelos que tienen una profundidad de más de 60 cm?
a) Suelos superficiales
b) Suelos moderadamente profundos
c) Suelos profundos
d) Suelos no clasificados

¿Qué factor no contribuye a la fertilidad del suelo?
a) Buena estructura del suelo
b) Bajo contenido de nutrientes
c) Actividad biológica
d) Textura equilibrada

¿Qué medida del suelo indica su nivel de acidez o alcalinidad en una escala del 0 al 14?
a) pH
b) Drenaje
c) Profundidad
d) Textura

02

MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

UNIDAD DOS

MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

La materia orgánica del suelo representa un componente esencial en el ciclo de vida de los ecosistemas terrestres. Su compleja naturaleza, formada por una mezcla de residuos vegetales, animales en descomposición y otros restos orgánicos, tiene un impacto significativo en la salud y la estructura de los suelos. Es un elemento clave que influye en múltiples aspectos, abarcando propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

En su proceso de descomposición, la materia orgánica libera nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, lo que incide directamente en la fertilidad del suelo. Esta descomposición no solo proporciona nutrientes, sino que también favorece la retención de agua en el suelo, un factor crucial en entornos agrícolas y naturales. Además, contribuye a la formación de una estructura sólida que promueve la aireación y el drenaje, facilitando así un ambiente propicio para el desarrollo de raíces y microorganismos benéficos.

No menos importante es su papel en el ciclo del carbono. Actuando como un reservorio, la materia orgánica del suelo almacena carbono, reduciendo su presencia en la atmósfera y contribuyendo significativamente a la regulación climática global.

Es esencial considerar que la cantidad y calidad de la materia orgánica varían considerablemente según diversos factores, como el tipo de suelo, el clima, así como las prácticas de manejo agrícola y forestal. El estudio y la comprensión de estos componentes son cruciales para el desarrollo sostenible de los ecosistemas, ya que brindan información vital para mejorar las prácticas agrícolas y forestales, así como para preservar y mejorar la fertilidad y productividad de los suelos.

El análisis detallado de la materia orgánica del suelo se vuelve fundamental para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas agrícolas y naturales. Además, el fomento de técnicas que favorezcan el aumento de la materia orgánica en los suelos, como la adopción de prácticas de manejo sostenible, la aplicación de compostaje y la rotación de cultivos, se convierte en un aspecto crucial para mantener la salud de los suelos y promover la biodiversidad.

Beneficios

La materia orgánica del suelo se refiere a la porción de residuos de plantas y animales en distintos estados de descomposición presentes en el suelo. Está compuesta por restos de plantas, animales muertos, microorganismos y sus productos de descomposición.

Figura 1. Observación del suelo en el campo https://www.fao.org/3/i8864es/I8864ES.pdf

Fertilidad del suelo que aporta nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, como nitrógeno, fósforo, potasio y otros micronutrientes. Estos nutrientes son liberados gradualmente a medida que la materia orgánica se descompone, nutriendo las plantas de forma sostenible.

Ayuda a mejorar la estructura del suelo, aumentando su capacidad para retener agua y nutrientes. Esto contribuye a la resistencia a la erosión, mejora la permeabilidad y facilita el flujo de aire, lo que beneficia el crecimiento de las raíces de las plantas.

La materia orgánica proporciona un hábitat y nutrientes para una diversidad de microorganismos beneficiosos en el suelo, como bacterias, hongos y lombrices, que contribuyen a descomponer la materia orgánica, fijar nutrientes y mejorar la salud general del suelo.

Actúa como un almacén de carbono, ayudando a regular los niveles de CO2 en la atmósfera. La materia orgánica del suelo puede influir en el cambio climático al almacenar carbono y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La presencia de materia orgánica puede reducir la compactación del suelo, permitiendo un mejor flujo de agua y aire, lo que favorece la actividad biológica y el crecimiento de las plantas.

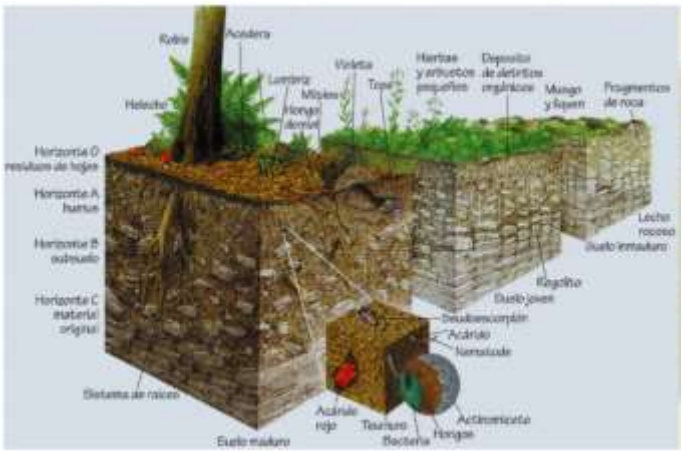


Figura 2: horizonte de lixiviación o lavado https://www.um.es/sabio/docs-cmsweb/materias-may25-45/tema_6.pdf

Nutrición en la producción orgánica

La nutrición en la producción de abonos orgánicos sólidos es un aspecto fundamental en la agricultura orgánica, ya que se centra en el uso de materiales naturales y orgánicos para mejorar la fertilidad del suelo y proporcionar nutrientes a las plantas de manera sostenible. Los abonos orgánicos sólidos son una fuente natural de nutrientes para las plantas y ofrecen varios beneficios:

Aporte de nutrientes: Los abonos orgánicos sólidos proveen una amplia gama de nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, incluyendo nitrógeno, fósforo, potasio y otros micronutrientes. Estos nutrientes se liberan gradualmente a medida que los materiales orgánicos se descomponen, proporcionando un suministro constante de alimento para las plantas.

Mejora de la estructura del suelo: Estos abonos ayudan a mejorar la estructura del suelo, aumentando su capacidad para retener agua y nutrientes. Esto contribuye a la resistencia a la erosión, mejora la permeabilidad y facilita el flujo de aire, lo que beneficia el crecimiento de las raíces de las plantas.

Favorece la actividad biológica: Los abonos orgánicos sólidos proporcionan un ambiente propicio para una diversidad de microorganismos beneficiosos en el suelo.

Figura 3: compost capa a capa
https://www.aldi.es/inspirate/hogar/compostaje-domestico-que-es-como-se-hace.html

Estos microorganismos descomponen la materia orgánica, liberan nutrientes y contribuyen a la salud general del suelo.

En la producción de abonos orgánicos sólidos, se pueden utilizar una variedad de materiales orgánicos, como estiércol, restos de cultivos, compost, residuos de cocina, entre otros. La combinación adecuada de estos materiales en proporciones equilibradas permite obtener un abono de calidad que asegure una nutrición completa para las plantas.

La producción de abonos orgánicos sólidos en la agricultura orgánica se centra en un enfoque sostenible, utilizando recursos naturales renovables y minimizando el impacto ambiental. El proceso implica la descomposición controlada de los materiales orgánicos para obtener un abono rico en nutrientes que promueva el crecimiento saludable de las plantas, sin depender de productos químicos sintéticos.

Figura 4: producción orgánica
https://www.jardineriaon.com/crinum-asiaticum.html

CUESTIONARIO UNIDAD II

CUESTIONARIO UNIDAD II

¿Cuál es uno de los beneficios clave de la materia orgánica del suelo?
a) Reducción de la resistencia a la erosión.
b) Aumento de la compactación del suelo.
c) Disminución de la actividad biológica.
d) Mejora en la permeabilidad del suelo.

¿Qué tipo de nutrientes libera gradualmente la materia orgánica del suelo durante su descomposición?
a) Nutrientes secundarios.
b) Micronutrientes.
c) Macroelementos.
d) Nutrientes cuaternarios.

¿Qué función tiene la materia orgánica del suelo en la producción agrícola?
a) Reducción de la aireación del suelo.
b) Suministro constante de nutrientes a las plantas.
c) Dificultad en el crecimiento de las raíces de las plantas.
d) Aumento de la compactación del suelo.

¿Cuál es uno de los beneficios principales de los abonos orgánicos sólidos en la agricultura?
a) Incremento de la actividad biológica en el suelo.
b) Reducción de la capacidad de retención de agua del suelo.
c) Aumento de la erosión del suelo.
d) Disminución de la resistencia a la erosión.

¿Qué propósito tienen los abonos orgánicos sólidos en la agricultura orgánica?
a) Minimizar el flujo de aire en el suelo.
b) Proporcionar nutrientes químicos a las plantas.
c) Favorecer el crecimiento saludable de las plantas.
d) Reducir la actividad biológica en el suelo.

¿Cómo se nutren las plantas con los abonos orgánicos sólidos?
a) Mediante la liberación instantánea de nutrientes.
b) A través de la liberación gradual de nutrientes.
c) Por la reducción de la permeabilidad del suelo.
d) Sin aportar ningún beneficio a la actividad biológica.

¿Qué aspecto importante se promueve con la producción de abonos orgánicos sólidos?
a) Dependencia exclusiva de productos químicos sintéticos.
b) Uso de recursos naturales no renovables.
c) Minimización del impacto ambiental.
d) Eliminación de la diversidad microbiana en el suelo.

¿Cuál es la principal fuente de nutrientes en los abonos orgánicos sólidos?
a) Productos químicos sintéticos.
b) Recursos naturales no renovables.
c) Materiales orgánicos en descomposición.
d) Insumos sintéticos no biodegradables.

¿Cómo contribuyen los abonos orgánicos sólidos a la resistencia a la erosión?
a) Favoreciendo la compactación excesiva del suelo.
b) Aumentando la actividad biológica del suelo.
c) Reduciendo la capacidad de retención de agua del suelo.
d) Mejorando la estructura del suelo.

¿Cuál es uno de los objetivos clave de los abonos orgánicos sólidos en la agricultura?
a) Aumentar la dependencia de productos químicos.
b) Generar un impacto ambiental negativo.
c) Proporcionar nutrientes sostenibles a las plantas.
d) Promover la actividad biológica en el suelo.

03

CALIDAD DEL SUELO

UNIDAD TRES

Calidad del suelo

La calidad del suelo es fundamental ya que aborda la salud y la capacidad del suelo para funcionar adecuadamente en términos de soporte de la vida vegetal, la provisión de nutrientes, la filtración del agua, la capacidad de retención de carbono y la regulación de los ciclos biogeoquímicos. Es un componente esencial de los ecosistemas terrestres, influyendo en la agricultura, la biodiversidad, la calidad del agua y la salud humana.

Abarca diversos aspectos, desde la textura y composición física hasta la fertilidad, la estructura, la biología del suelo y la capacidad de mantener funciones ecológicas vitales. Estos elementos son interdependientes y su equilibrio influye en la productividad y sostenibilidad de los sistemas agrícolas, forestales y naturales.

Se ve afectada por factores humanos, como las prácticas agrícolas intensivas, la urbanización, la contaminación, el cambio climático y la deforestación. La comprensión de estos factores es crucial para conservar y mejorar la calidad del suelo, manteniendo su capacidad para sostener la vida y para proveer servicios ecosistémicos.

En términos generales, la calidad del suelo en Ecuador enfrenta desafíos debido a la deforestación, la agricultura intensiva, la urbanización y otras actividades humanas que pueden impactar negativamente en sus propiedades. Por ejemplo, la erosión del suelo es un problema común, especialmente en áreas donde se han realizado prácticas agrícolas poco sostenibles, lo que conlleva a la pérdida de capas fértiles y a la degradación del suelo.

La contaminación del suelo es una preocupación en zonas urbanas e industriales. La presencia de residuos tóxicos, desechos industriales y químicos puede afectar negativamente la calidad del suelo y, en consecuencia, su capacidad para mantener la productividad agrícola y el soporte para los ecosistemas naturales.

En contraste, hay regiones en Ecuador con suelos de alta calidad, especialmente en las zonas de tierras altas que son fértiles y favorables para la agricultura. La diversidad de climas y ecosistemas en el país contribuye a la existencia de suelos de diferentes tipos y calidades.

El Gobierno ecuatoriano y diversas organizaciones no gubernamentales están trabajando en estrategias para preservar la calidad del suelo a través de la implementación de prácticas sostenibles de manejo del suelo, reforestación, conservación de áreas naturales y regulaciones para controlar la contaminación.

El monitoreo constante de la calidad del suelo, la educación sobre prácticas agrícolas sostenibles y la promoción de la conservación de ecosistemas naturales son aspectos clave para preservar y mejorar la calidad del suelo en Ecuador. La comprensión de la diversidad de suelos en el país y la implementación de políticas orientadas a su conservación y restauración son cruciales para garantizar la sostenibilidad ambiental y el bienestar a largo plazo.

La calidad del suelo es la capacidad que tiene este para desempeñar funciones vitales, como el soporte de vida vegetal, la provisión de nutrientes, la filtración y retención de agua, y la regulación de los ciclos biogeoquímicos,

Fauna y Flora (captura de microorganismos benéficos, abonos orgánicos líquidos)

La relación entre la fauna, la flora y la captura de microorganismos beneficiosos para la producción de abonos orgánicos líquidos es fundamental en la agricultura sostenible. Tanto la fauna (como las lombrices, los insectos, entre otros) como la flora (plantas, árboles y cultivos) desempeñan roles clave en la captura y promoción de microorganismos beneficiosos para la elaboración de abonos líquidos orgánicos.

La flora, en particular, a través de sus raíces y la exudación de sustancias orgánicas, proporciona un ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos benéficos en el suelo. Estos microorganismos incluyen bacterias, hongos y otros microbios beneficiosos que participan en la descomposición de la materia orgánica y en la ciclación de nutrientes.

Por otro lado, la fauna del suelo, especialmente las lombrices, juega un papel esencial en la aireación y la mezcla del suelo, lo que facilita la incorporación de materia orgánica y la dispersión de microorganismos beneficiosos. Las lombrices, al consumir materia orgánica, la transforman en vermicompost, un tipo de abono orgánico rico en microorganismos beneficiosos y nutrientes.

Figura 5: biodiversidad en suelos sanos
https://www.infocampo.com.ar/el-rol-de-la-biodiversidad-para-mantener-los-suelos-sanos-y-fertiles/

La captura de estos microorganismos beneficiosos es esencial para la producción de abonos orgánicos líquidos. A menudo, se utilizan métodos de compostaje, fermentación o extracción de nutrientes de materiales orgánicos para obtener abonos líquidos ricos en microorganismos beneficiosos. Estos abonos líquidos pueden aplicarse a los cultivos para mejorar la salud del suelo, promover el crecimiento de las plantas y equilibrar el ecosistema agrícola de manera natural y sostenible.

Figura 6: Micro -Macro Organismo en el suelo https://goo.su/NUQCPID

Abonos orgánicos líquidos

Los abonos orgánicos líquidos son soluciones nutritivas que se obtienen a partir de materiales orgánicos en descomposición o fermentación. Estos abonos líquidos son una fuente rica en nutrientes y microorganismos beneficiosos para el suelo y las plantas.

Figura 7: Abonos orgánicos líquidos https://infoagronomo.net/manual-de-abonos-organicos-liquidos-y-solidos/

Se producen mediante varios métodos, que incluyen:

Fermentación: Proceso en el que se sumergen materiales orgánicos en agua durante un período para producir un líquido rico en nutrientes. Se pueden utilizar diferentes ingredientes, como estiércol, restos de vegetales, cáscaras de frutas, entre otros.

Lixiviación o extracción: Consiste en dejar remojar los materiales orgánicos en agua para permitir que los nutrientes se disuelvan en el líquido. Este líquido resultante se usa como abono concentrado.

Compost líquido: Se obtiene al poner en remojo compost maduro o vermicompost (producido por lombrices) en agua. El líquido resultante es una solución rica en nutrientes y microorganismos beneficiosos.

Figura 8 : Biol líquido de microorganismos https://secretosparacontar.org/es/nuestra-bibliotecas/buscar-por-tema/abonos-liquidos

Estos abonos líquidos contienen nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo, potasio y otros elementos menores, así como microorganismos beneficiosos para el suelo. Son fácilmente absorbidos por las plantas y se aplican generalmente en forma de riego o pulverización foliar.

La aplicación de abonos orgánicos líquidos puede mejorar la estructura y la fertilidad del suelo, estimular el crecimiento de las plantas, fortalecer su resistencia a enfermedades y mejorar la calidad de los cultivos. Además, al ser de origen orgánico, contribuyen a la sostenibilidad y a la conservación del medio ambiente al reducir el uso de productos químicos sintéticos.

Concepto de muestra

Una muestra se refiere a una porción representativa de suelo recolectada con el propósito de analizar y evaluar sus características físicas, químicas o biológicas. Estas muestras son recogidas de manera metódica y representativa para obtener información precisa sobre el estado del suelo en un área específica.

Las muestras de suelo se recolectan para realizar análisis que puedan incluir pruebas de textura, contenido de nutrientes, nivel de materia orgánica, presencia de microorganismos benéficos o patógenos, nivel de pH, entre otros.

Figura 9: Análisis de Suelos.
https://labomersa.com/2021/05/31/equipos-para-analisis-de-suelos-y-foliar-que-se-necesita

La calidad de las muestras es crucial para obtener resultados precisos, ya que estas pruebas sirven como base para la toma de decisiones en la agricultura, la conservación del suelo, la planificación del uso de la tierra y la gestión de recursos naturales.

Figura 10: Análisis del suelo
https://biomemakers.com/es/la-guia-completa-sobre-el-analisis-del-suelo

La recolección de muestras de suelo implica seguir procedimientos específicos para asegurar que sean representativas del área de interés. Generalmente, se toman muestras de varias ubicaciones en un área, se mezclan y se prepara una muestra compuesta que se envía a laboratorios para análisis detallados. La cantidad, profundidad y técnica de muestreo dependen del propósito del análisis y las características del suelo en cuestión.

El objetivo principal de tomar muestras de suelo es obtener una visión precisa y detallada de las propiedades del suelo en un área determinada, lo que permite a los agricultores, científicos del suelo y expertos en manejo de tierras tomar decisiones informadas sobre el manejo adecuado de la tierra, la nutrición de cultivos, la conservación y la sostenibilidad del suelo.

Concepto de la calicata

Una calicata es un hoyo o excavación vertical profunda que se realiza para estudiar las diferentes capas y características del suelo en profundidad. Este método se utiliza para analizar la estructura del suelo, su composición, textura, color y otras propiedades a lo largo de su perfil vertical.

Las calicatas son herramientas importantes para comprender la estratigrafía del suelo y permiten observar la variación de las capas de suelo a medida que se profundiza. Al estudiar las capas del suelo en una calicata, los científicos pueden obtener información valiosa sobre la historia del suelo, su formación, características geológicas y su potencial para el crecimiento de plantas.

Estas excavaciones se utilizan para investigaciones detalladas en la agronomía, la geología, la ciencia del suelo y la ecología. Ayudan a determinar la calidad del suelo, evaluar la presencia de capas duras, identificar la profundidad del suelo arable, estudiar la presencia de horizontes de arcilla o materia orgánica, y entender la capacidad de retención de agua, entre otros aspectos fundamentales para el manejo y la comprensión del suelo.

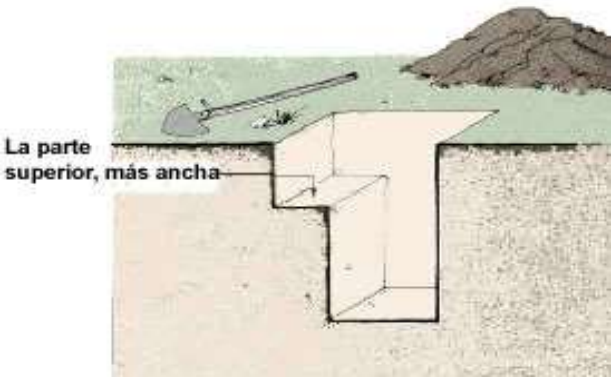


Figura 11: Método de la calicata
https://lc.cx/Bp8dWk

Concepto de Erosión

La erosión del suelo es un proceso natural o provocado por el hombre que implica la remoción y desgaste progresivo de la capa superior del suelo por la acción del agua, el viento, el flujo de hielo, la gravedad u otras fuerzas ambientales. La pérdida de suelo fértil y vital puede ocurrir de manera lenta o rápida, dependiendo de varios factores, como la pendiente del terreno, la intensidad de la lluvia o el viento, así como la cobertura vegetal.

Figura 12: La erosión del suelo afecta a la agricultura y la producción de alimentos.
https://onx.la/66600

Aquí se presentan algunos de los tipos más comunes de erosión del suelo:

Erosión hídrica:

Erosión laminar: Ocurre cuando la capa superficial del suelo es removida de manera uniforme por la acción de la lluvia o el flujo del agua, formando láminas delgadas en la superficie.

Erosión en surcos o cárcavas: Se produce cuando el agua de lluvia forma canales más profundos en el suelo, creando surcos o cárcavas a medida que fluye, llevándose consigo tierra y sedimentos.

Figura 13: erosión hídrica
https://lc.cx/Bp8dWk

Erosión eólica:

Abrasión eólica: Implica el desplazamiento de partículas de suelo por la acción del viento, común en áreas áridas o semiáridas, donde la vegetación es escasa.

Figura 14: erosión eólica
https://www.ecologiaverde.com/erosion-eolica-definicion-tipos-y-ejemplos-2566.html

Erosión glacial:

Erosión por hielo: Ocurre cuando los glaciares se desplazan, arrastrando y desgastando la roca y el suelo a su paso, modificando el paisaje.

Figura 15: erosión glacial
https://www.americangeosciences.org/education/k5geosource/content/rocks/what-is-glacial-erosion

Erosión gravitacional:

Movimientos en masa: Incluye deslizamientos de tierra, avalanchas, desprendimientos de rocas y suelos, impulsados por la gravedad.

Figura 16: erosión gravitacional
https://es.vecteezy.com/foto/1316846-desierto-de-piedra

Erosión biótica:

Erosión causada por la actividad biológica: Puede incluir la acción de animales excavadores, la degradación de suelos por

actividades de raíces de plantas o incluso la erosión por el pastoreo excesivo.

Figura 17: erosión biótica
https://www.alamy.es/imagenes/human-erosion.html?sortBy=relevant

La erosión del suelo puede tener impactos significativos y negativos, ya que disminuye la productividad de la tierra al eliminar la capa fértil superior, reduce la capacidad de retención de agua, afecta la calidad del agua, destruye hábitats naturales y contribuye a la sedimentación en ríos y cuerpos de agua.

La deforestación, la agricultura intensiva, el pastoreo excesivo, el cambio climático y la urbanización son factores humanos que pueden acelerar este proceso natural, llevando a la pérdida de suelo y la degradación de la tierra. La prevención y el control de la erosión del suelo son fundamentales para mantener la salud y la productividad de los ecosistemas terrestres, así como para la sostenibilidad de la agricultura y la conservación del medio ambiente.

CUESTIONARIO
UNIDAD III

CUESTIONARIO UNIDAD III

¿Cuál de las siguientes no es una función de los abonos orgánicos líquidos?
a) Estimular el crecimiento de las plantas.
b) Fortalecer la resistencia a enfermedades de las plantas.
c) Reducir la capacidad de retención de agua en el suelo.
d) Mejorar la estructura y la fertilidad del suelo.

¿Qué método de producción de abonos orgánicos líquidos implica el proceso de sumergir materiales orgánicos en agua para obtener un líquido rico en nutrientes?
a) Compostaje líquido.
b) Fermentación.
c) Lixiviación o extracción.
d) Proceso de evaporación.

¿Cuál es el propósito principal de tomar muestras de suelo?
a) La elaboración de abonos líquidos.
b) Analizar la calidad del agua subterránea.
c) Evaluar las características físicas, químicas o biológicas del suelo.
d) Estudiar la formación de la flora en un área específica.

¿Qué descripción es más precisa sobre el concepto de calicata?
a) Un método de recolección de muestras de suelo.
b) Una muestra representativa de suelo.
c) Un proceso para estudiar la estructura y características del suelo en profundidad.
d) Un tipo de erosión del suelo causado por la actividad biológica.

¿Cuál de las siguientes no es una forma común de erosión del suelo?
a) Erosión laminar.
b) Erosión de carbonización.
c) Erosión hídrica en surcos.
d) Erosión por hielo.

¿Qué aspecto no se ve afectado por la calidad del suelo?
a) La capacidad de retención de carbono.
b) La calidad del agua.
c) La deforestación.
d) La capacidad de filtración del agua.

¿Qué relación es correcta en términos de la producción de abonos orgánicos líquidos?
a) La flora facilita la aireación del suelo.
b) La fauna promueve el crecimiento de microorganismos patógenos.
c) La fermentación es un método para producir abonos sólidos.
d) Las lombrices ayudan a la aireación y producción de vermicompost.

¿Cuál de los siguientes factores NO acelera la erosión del suelo?
a) Agricultura intensiva.
b) Deforestación.
c) Mantenimiento de la cobertura vegetal.
d) Cambio climático.

¿Qué impacto negativo no está asociado con la erosión del suelo?
a) Reducción de la capacidad de retención de agua del suelo.
b) Aumento de la productividad del suelo.
c) Pérdida de suelo fértil.
d) Sedimentación en cuerpos de agua.

¿Cuál de las siguientes no es una preocupación asociada con la calidad del suelo en Ecuador según el texto?
a) Pérdida de capas fértiles debido a prácticas agrícolas poco sostenibles.
b) Contaminación del suelo en áreas urbanas e industriales.
c) Suelos de alta calidad en zonas de tierras bajas.
d) Impacto negativo de la deforestación en la calidad del suelo.

04

MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

UNIDAD CUATRO
MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

El manejo y conservación de los suelos es un aspecto crucial para la sostenibilidad de los ecosistemas terrestres y la producción de alimentos. Implica estrategias y prácticas destinadas a preservar la salud y la productividad del suelo, minimizando la erosión, manteniendo la fertilidad y protegiendo su estructura.

Mediante técnicas de conservación como la rotación de cultivos, la reducción de la labranza intensiva, la implementación de cultivos de cobertura y la gestión sostenible de los residuos agrícolas, se busca preservar la calidad del suelo. Estas prácticas ayudan a mantener la estructura del suelo, reducir la erosión, conservar la biodiversidad y asegurar la disponibilidad de recursos vitales para la agricultura y la vida silvestre.

La conservación del suelo no solo beneficia la productividad agrícola y la seguridad alimentaria, sino que también tiene un impacto positivo en la calidad del agua, la mitigación del cambio climático y la preservación de los ecosistemas naturales. Es fundamental para mantener la salud del suelo y promover un ambiente sostenible para las generaciones presentes y futuras.

IMPORTANCIA DE LA CONSERACION DE LOS SUELOS

La conservación de los suelos es de vital importancia debido a su papel fundamental en la sostenibilidad de la vida en la Tierra. Algunas de las razones más significativas para la conservación de los suelos incluyen:

Los suelos son la base para la producción agrícola. Proporcionan nutrientes, agua y soporte para el crecimiento de plantas, siendo esenciales para la producción de alimentos a nivel mundial.

Los suelos albergan una gran diversidad de organismos vivos, desde microorganismos hasta lombrices y otros invertebrados. Mantener la salud del suelo es esencial para preservar la biodiversidad terrestre.

Los suelos tienen un papel crucial en la retención y filtración del agua. Son fundamentales para la recarga de acuíferos, la mitigación de inundaciones y la regulación del suministro de agua.

Figura 18: conservación del suelo https://www.tecnologiahorticola.com/agricultura-conservacion-suelos/

Los suelos tienen un papel significativo en la mitigación del cambio climático al actuar como un almacén de carbono orgánico. La conservación del suelo ayuda a mantener este carbono en el suelo, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

La conservación del suelo contribuye a evitar la pérdida de suelo fértil debido a la erosión hídrica, eólica o gravitacional, lo que garantiza su productividad a largo plazo.

La conservación del suelo es esencial para la sostenibilidad a largo plazo de la agricultura y de los ecosistemas naturales, así como para la planificación del desarrollo sostenible.

La conservación del suelo implica prácticas agrícolas sostenibles, como la rotación de cultivos, la reducción de la labranza intensiva, la implementación de cubiertas vegetales y la gestión adecuada de los residuos agrícolas. Además, la reforestación, la protección de áreas naturales y la educación sobre la importancia de la conservación del suelo son estrategias clave para asegurar la sostenibilidad de los suelos y la vida en general.

Figura 19: utilización de abono verde en la plantación de caña de azúcar. https://sugarforgood.com/tag/conservacion-de-suelos/?lang=es#archives-2

BENEFICIOS DE LA CONSERVACION DE LOS SUELOS

La conservación de los suelos conlleva una serie de beneficios que abarcan tanto aspectos medioambientales como socioeconómicos. Algunos de estos beneficios incluyen:

Preservación de la fertilidad del suelo: La conservación del suelo ayuda a mantener la estructura y la fertilidad del mismo, lo que garantiza su capacidad para sustentar el crecimiento de plantas y cultivos.

Mejora de la calidad del agua: Las prácticas de conservación del suelo contribuyen a filtrar contaminantes y sedimentos, mejorando la calidad del agua superficial y subterránea.

Mitigación de la erosión: La conservación del suelo reduce la pérdida de suelo fértil a causa de la erosión hídrica, eólica y gravitacional, manteniendo la productividad y la capacidad de la tierra para el cultivo.

Captura de carbono: Suelos sanos y bien conservados actúan como sumideros de carbono, ayudando a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigando el cambio climático.

Promoción de la biodiversidad: La conservación del suelo preserva los hábitats naturales y favorece la diversidad biológica, manteniendo poblaciones saludables de organismos terrestres.

Sostenibilidad agrícola: Las prácticas de conservación del suelo contribuyen a sistemas agrícolas más sostenibles, reduciendo la dependencia de insumos externos y mejorando la resistencia de los cultivos.

Reducción de costos y aumento de la productividad: La conservación del suelo puede disminuir los costos de producción agrícola a largo plazo al mejorar la salud del suelo, lo que a su vez puede aumentar la productividad de los cultivos.

Mejora de la estabilidad y salud del ecosistema: La conservación del suelo promueve la salud general del ecosistema, con impactos positivos en la calidad del aire, la disponibilidad de alimentos y la salud humana.

La implementación de prácticas de conservación del suelo, como la rotación de cultivos, el manejo de residuos agrícolas, la reducción de la labranza intensiva y la implementación de coberturas vegetales, son fundamentales para aprovechar estos beneficios y mantener la sostenibilidad a largo plazo de los suelos y los ecosistemas terrestres.

Figura 20: La salud del suelo https://n9.cl/vztkm

INCLINACIÓN DE LOS SUELOS

La pendiente se refiere a la inclinación o la declinación del terreno y es un factor importante a considerar en el manejo y conservación de los suelos. La pendiente del terreno influye significativamente en la erosión, la escorrentía del agua y la estabilidad del suelo.

Erosión del suelo: A mayor pendiente, mayor es la probabilidad de erosión. La velocidad de escorrentía aumenta en terrenos inclinados, lo que puede causar una pérdida considerable de suelo fértil.

Retención de agua: En pendientes pronunciadas, el agua tiende a fluir rápidamente, lo que dificulta su absorción por el suelo. Un buen manejo debe permitir la retención del agua y reducir la escorrentía.

Impacto en prácticas agrícolas: La pendiente influye en las técnicas de labranza, siembra y manejo de cultivos. En terrenos más inclinados, se requieren estrategias de conservación del suelo adaptadas para evitar la erosión.

Estabilización del suelo: En terrenos con pendiente, se pueden aplicar prácticas específicas como la construcción de terrazas, barreras de contención o sistemas de drenaje para controlar la erosión y preservar la capa fértil del suelo.

Figura 21: prácticas de conservación en laderas.
https://goo.su/TeQ3d

La comprensión de la pendiente es esencial para adaptar las estrategias de conservación del suelo a las condiciones específicas del terreno. Manejar la erosión, retener el agua y preservar la salud del suelo en función de la inclinación del terreno es fundamental para la sostenibilidad de las áreas agrícolas y la conservación de los ecosistemas naturales.

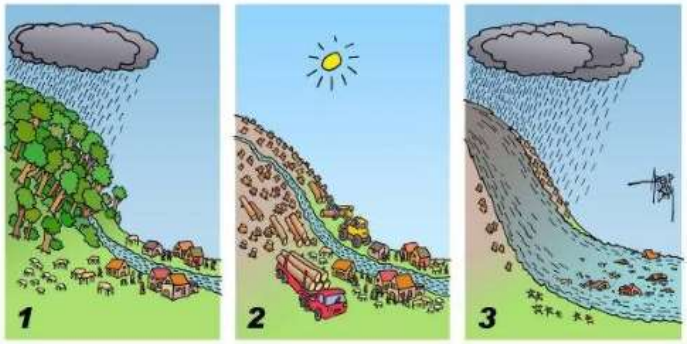


Figura 22: Erosión hídricos https://hidropluviales.com/2018/07/06/agua-de-lluvia/

PENDIENTE

El manejo y conservación de los suelos en áreas con pendientes es crucial debido a la mayor vulnerabilidad a la erosión. Las prácticas de conservación en terrenos inclinados son esenciales para preservar la fertilidad del suelo, prevenir la pérdida de tierra fértil y reducir la escorrentía superficial.

Terrazas escalonadas: La construcción de terrazas ayuda a reducir la velocidad de la escorrentía y a retener el suelo, formando niveles horizontales para el cultivo.

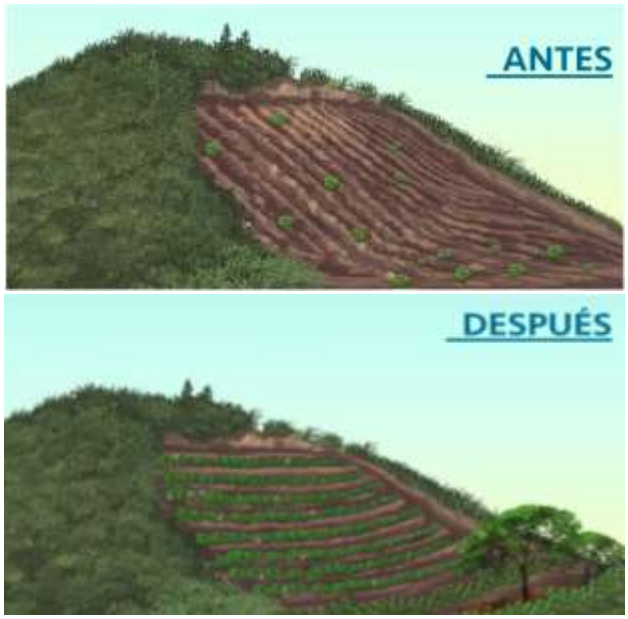


Figura 23: Implementación de buenas prácticas de manejo de los suelos. https://goo.su/TeQ3d

Cobertura vegetal: El cultivo en terrazas combinado con cultivos de cobertura o plantación de árboles ayuda a estabilizar el suelo y reducir la erosión.

Rotación de cultivos: Alternar cultivos y dejar áreas en barbecho o con cobertura vegetal ayuda a mantener la estructura del suelo y a prevenir la erosión.

Cosecha de agua: La captura y el almacenamiento del agua de lluvia pueden minimizar la escorrentía y controlar la erosión en áreas de pendiente.

Figura 24: El agua de lluvia es captada en zanjas y pozos.

https://sugarforgood.com/tag/conservacion-de-suelos/?lang=es#related-posts-by-taxonomy-3

Prácticas de labranza: Evitar la labranza excesiva o la labranza en pendiente puede ayudar a conservar la capa superficial del suelo y reducir la erosión.

Estas prácticas, combinadas con medidas de conservación adaptadas a las condiciones específicas del terreno, son fundamentales para preservar la salud y la productividad de los suelos en pendientes. El manejo cuidadoso de estas áreas ayuda a reducir la erosión, conservar la fertilidad del suelo y mantener la sostenibilidad de las tierras para la agricultura y otros usos.

INCLINACIÓN DEL SUELO

El manejo y conservación de los suelos varía dependiendo de la inclinación del terreno. Distintos grados de pendiente requieren enfoques específicos para prevenir la erosión y mantener la salud del suelo.

Figura 25: Terrazas Agrícolas con diferentes inclinaciones.
https://lizbethfarfan.wordpress.com/terrazas-agricolas/

Inclinación leve a moderada (0-5%):

Mantener una cubierta vegetal constante mediante cultivos de cobertura o pastizales.

Reducir la labranza y adoptar métodos como la siembra directa para conservar la estructura del suelo.

Diseñar canales de drenaje o surcos para dirigir el flujo de agua y evitar la erosión.

Inclinación moderada a alta (5-15%):

Construir terrazas y barreras para reducir la velocidad de la escorrentía y retener el suelo.

Usar rotación de cultivos para mantener la estructura del suelo y disminuir la erosión.

Implementar prácticas de conservación del suelo adaptadas a la pendiente, como trincheras o zanjas de captura de agua.

Inclinación alta (>15%):

Crear terrazas más pronunciadas y escalonadas para reducir la erosión y retener el suelo.

Plantar árboles para estabilizar el suelo en áreas muy inclinadas.

Capturar y retener el agua para minimizar la escorrentía y prevenir la erosión.

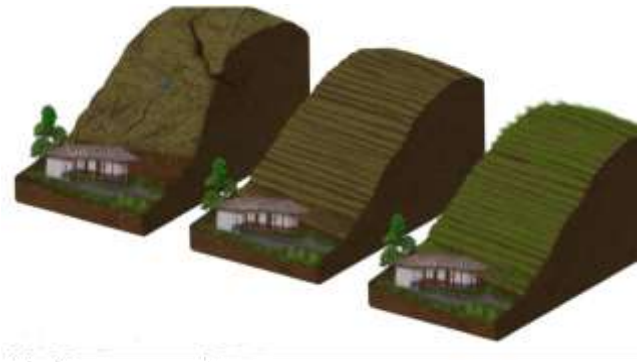


Figura 26: Regeneración de suelo inclinado
https://goo.su/TeQ3d

El manejo del suelo según su inclinación es crucial para preservar la salud del suelo, conservar la estructura y reducir la erosión en diferentes tipos de terrenos. Adaptar las prácticas de conservación del suelo a las características específicas de la pendiente es esencial para mantener la sostenibilidad de los suelos en distintos entornos topográficos.

MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL SUELO

La medición del suelo implica evaluar diversas propiedades y características del mismo. Algunos conceptos y métodos comunes de medición del suelo incluyen:

Textura del suelo: Se refiere a la proporción relativa de partículas de arena, limo y arcilla en el suelo. Se puede determinar utilizando el método de la sedimentación o la clasificación manual basada en la sensación táctil.

Estructura del suelo: Describe la disposición y organización de las partículas del suelo en agregados. Se evalúa mediante técnicas visuales o táctiles y se clasifica en diferentes tipos, como grumosa, en bloques o prismática, entre otros.

Contenido de materia orgánica: Se mide utilizando métodos de combustión directa o por estimaciones indirectas a través de mediciones de carbono orgánico total.

Figura 27: acides del suelo. https://goo.su/TeQ3d

pH del suelo: Es una medida de la acidez o alcalinidad del suelo. Se puede medir con kits de prueba de pH o instrumentos más precisos como medidores electrónicos.

Capacidad de intercambio catiónico (CIC): Mide la capacidad del suelo para retener y liberar nutrientes. Se determina mediante pruebas químicas.

Densidad aparente o bulk density: Mide la masa del suelo por unidad de volumen y se utiliza para estimar la compactación del suelo. Se calcula a través de técnicas de muestreo y pesaje de muestras de suelo.

Actividad biológica: Puede evaluarse midiendo parámetros como biomasa microbiana, respiración del suelo o contenido de enzimas específicas.

Figura 28: contenido de materia orgánica. https://goo.su/TeQ3d

Los métodos de medición del suelo pueden variar en complejidad y precisión, desde técnicas de campo más simples hasta análisis más detallados en laboratorios especializados. Estas mediciones proporcionan información valiosa para comprender la salud y la calidad del suelo, orientando el manejo y la conservación de los suelos en distintos contextos.

EL NIVEL "A" CONCEPTO, IMPORTANCIA Y FUNCIONES

El nivel A, dentro de la clasificación de los suelos, representa el horizonte superficial del suelo. Este horizonte contiene una alta concentración de materia orgánica y es fundamental para la salud y fertilidad del suelo.

El nivel A es de gran importancia debido a su papel crucial en la producción agrícola y la sostenibilidad del suelo.

Fertilidad del suelo: El nivel A es rico en materia orgánica y nutrientes esenciales para las plantas. Su preservación es fundamental para mantener y mejorar la fertilidad del suelo, lo que favorece el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

Retención de agua y nutrientes: La estructura porosa del nivel A facilita la absorción y retención de agua, así como la retención de nutrientes importantes para las plantas. Esta capacidad de retención de agua y nutrientes es esencial para el crecimiento y desarrollo saludable de los cultivos.

Soporte para la actividad biológica: El nivel A es el hogar de una gran diversidad de microorganismos beneficiosos y fauna del suelo, como lombrices y bacterias. Estos organismos contribuyen a la descomposición de la materia orgánica, el reciclaje de nutrientes y la mejora de la estructura del suelo.

Prevención de la erosión: Proteger el nivel A es crucial para evitar la erosión. Esta capa superficial es vulnerable a la pérdida por erosión hídrica o eólica, y su conservación ayuda a mantener la integridad del suelo y la productividad de las tierras de cultivo.

Resistencia al cambio climático: La materia orgánica presente en el nivel A actúa como un sumidero de carbono, ayudando en la mitigación del cambio climático al almacenar carbono en el suelo.

Para gestionar y conservar los suelos de manera eficaz, es esencial mantener y proteger el nivel A. Prácticas como la rotación de cultivos, la adición de materia orgánica, la siembra de cultivos de cobertura y la reducción de la labranza excesiva son estrategias fundamentales para preservar y mejorar la salud y la productividad del nivel A y, en consecuencia, del suelo en general.

Figura 29: Capacidad de infiltración de agua https://goo.su/TeQ3d

TIPOS DEL NIVEL EN A

Los tipos de horizonte A, que es la capa superficial del suelo, pueden variar dependiendo de su composición, contenido de materia orgánica y estructura. Algunos de estos tipos específicos de nivel A son:

Horizonte A moderado a fuertemente perturbado: Este tipo de nivel A ha experimentado alteraciones significativas debido a prácticas agrícolas, como la labranza intensiva o el uso de maquinaria pesada. Puede presentar una disminución en

la materia orgánica y estructura porosa, lo que conlleva una reducción en la capacidad de retención de agua y nutrientes.

Horizonte A bien conservado: Este tipo de nivel A se caracteriza por mantener una alta concentración de materia orgánica, buena estructura y alta actividad biológica. Es más resistente a la erosión y conserva su fertilidad original, lo que lo hace ideal para el crecimiento de cultivos.

Horizonte A compactado: La compactación del suelo puede ocurrir en el nivel A, reduciendo la porosidad y afectando la capacidad de retención de agua y aireación del suelo. Esto puede ser resultado de tráfico de maquinaria pesada o actividades intensivas en áreas agrícolas.

El manejo y la conservación de estos distintos tipos de nivel A implica estrategias adaptadas a las condiciones específicas.

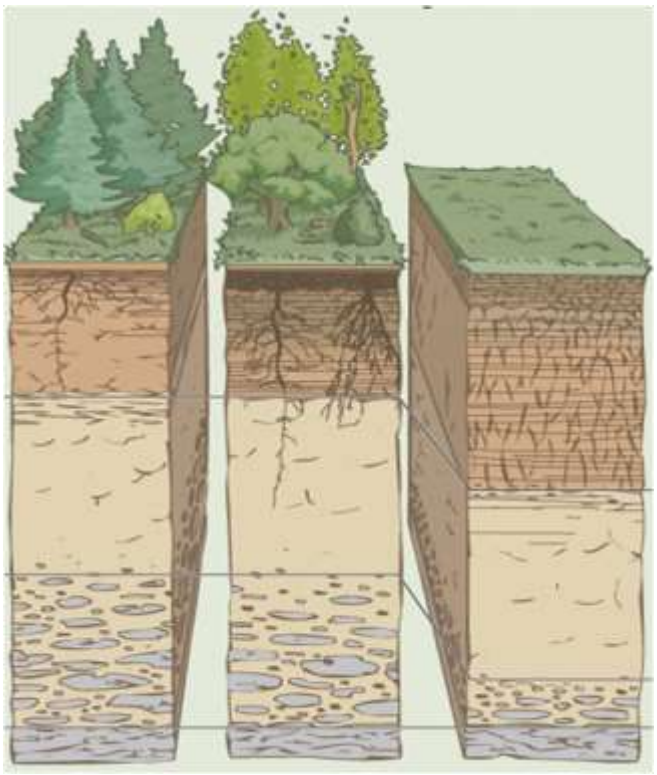


Figura 30: diferentes tipos de suelos. https://dinosenglish.edu.vn/que-son-los-horizontes-del-suelo-1690282596251822/

Para los suelos moderadamente perturbados, las prácticas de conservación del suelo deben enfocarse en la restauración de la estructura y la materia orgánica mediante la adopción de técnicas de manejo sostenible del suelo.

Los suelos bien conservados requieren medidas de mantenimiento para preservar la alta calidad de este horizonte, como la adopción de prácticas conservacionistas que eviten la erosión y la pérdida de materia orgánica.

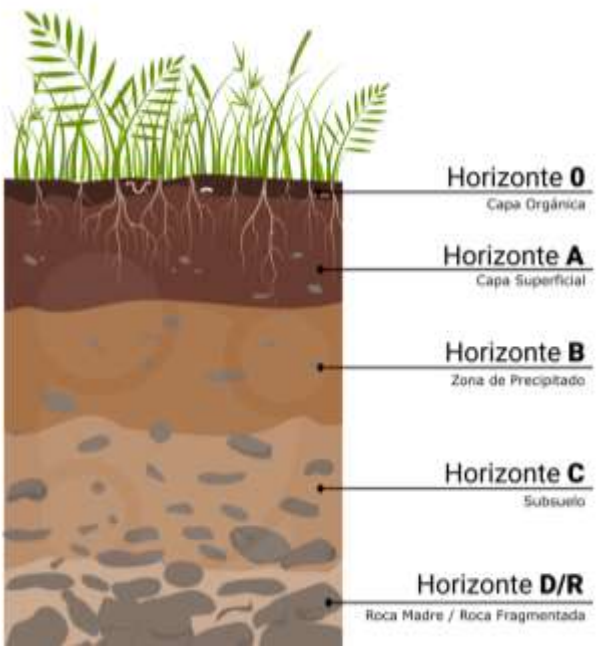


Figura 31: Los Horizontes (capas) del Suelo. https://csrlaboratorio.es/suelos/horizontes-estructura-clasificacion/

La mitigación de la compactación del suelo implica estrategias como la reducción del tráfico de maquinaria en ciertas áreas o la implementación de prácticas que mejoren la estructura del suelo, como la adición de materia orgánica.

La comprensión y el manejo específico de estos diferentes tipos de nivel A son fundamentales para conservar la salud y la productividad del suelo, así como para mantener la sostenibilidad en actividades agrícolas y de conservación de suelos.

LÍNEA MADRE CURVAS DE NIVEL Y DESNIVEL BENEFICIOS

Las líneas de contorno (curvas de nivel) y el desnivel son herramientas importantes en el manejo y conservación de los suelos, particularmente en áreas con relieve. Estas herramientas topográficas brindan varios beneficios para la gestión sostenible de los suelos:

Las curvas de nivel y el conocimiento del desnivel permiten comprender la pendiente del terreno. El uso adecuado de estas herramientas ayuda a planificar estrategias de conservación, como la construcción de terrazas o zanjas, para reducir la erosión del suelo.

Figura 32: Trazado de curvas de nivel con un nivel tipo "A"

https://goo.su/TeQ3d

Estas herramientas son útiles para identificar y gestionar el flujo del agua. Ayudan a diseñar sistemas de drenaje apropiados para controlar la escorrentía y minimizar los efectos de la erosión hídrica.

El conocimiento de las curvas de nivel y el desnivel es crucial para seleccionar y ubicar los cultivos de manera efectiva, lo que puede ayudar a evitar la pérdida de suelo y maximizar la retención de agua.

Las líneas de contorno permiten identificar áreas vulnerables a la erosión y ayudan a establecer prácticas de conservación del suelo específicas para esas zonas, como la siembra de coberturas o la aplicación de técnicas de conservación adaptadas.

Estas herramientas ayudan en la planificación del paisaje y la gestión del uso del suelo, lo que puede contribuir a la conservación de ecosistemas sensibles y al mantenimiento de la biodiversidad.

El conocimiento y uso adecuado de las líneas de contorno y el desnivel son esenciales para el manejo sostenible de los suelos, ya que permiten un manejo más preciso y efectivo del terreno, minimizando la erosión y promoviendo la salud y la productividad del suelo en general.

Figura 33: Causas y consecuencias.
https://infoagronomo.net/manual-conservacion-de-suelos-pdf/

CUESTIONARIO
UNIDAD IV

CUESTIONARIO UNIDAD IV

¿Cuál de las siguientes técnicas ayuda a preservar la calidad del suelo al reducir la erosión y mantener su estructura?
a) Labranza intensiva
b) Reforestación
c) Uso excesivo de residuos agrícolas
d) Reducción de la rotación de cultivos

¿Cuál es uno de los beneficios de la conservación del suelo?
a) Aumento de la erosión
b) Reducción de la fertilidad del suelo
c) Captura de carbono
d) Aumento de costos en la producción agrícola

¿Qué práctica es fundamental para manejar la erosión y preservar la salud del suelo en áreas con pendientes pronunciadas?
a) Aumentar la labranza intensiva
b) Construir terrazas escalonadas
c) Reducir la cobertura vegetal
d) Eliminar la rotación de cultivos

¿Qué tipo de horizonte A se caracteriza por mantener una alta concentración de materia orgánica y buena estructura?
a) Moderadamente perturbado
b) Compactado
c) Bien conservado
d) Erosionado

¿Cuál es una función del nivel A en los suelos?
a) Promover la erosión
b) Reducir la retención de agua
c) Ser un sumidero de carbono
d) Reducir la actividad biológica

¿Qué herramienta topográfica es útil para identificar la pendiente del terreno y planificar estrategias de conservación?
a) Curvas de nivel
b) Gráficos de barras
c) Diagramas de dispersión
d) Mapas de calor

¿Qué técnica ayuda a reducir la velocidad de la escorrentía y retener el suelo en terrenos con pendientes?
a) Uso de maquinaria pesada
b) Siembra de cultivos de cobertura
c) Aumento de la labranza
d) Eliminación de barreras de contención

¿Qué propiedad del suelo se evalúa midiendo la capacidad del suelo para retener y liberar nutrientes?
a) Textura del suelo
b) Densidad aparente
c) pH del suelo
d) Capacidad de intercambio catiónico (CIC)

¿Por qué es importante preservar el nivel A en los suelos?
a) Para aumentar la compactación del suelo
b) Para disminuir la erosión
c) Para reducir la fertilidad del suelo
d) Para aumentar la actividad biológica

¿Cuál de las siguientes prácticas ayuda a preservar la fertilidad del suelo y mejorar la estructura del nivel A?
a) Aumentar la labranza intensiva
b) Reducir la materia orgánica
c) Implementar la siembra directa
d) Eliminar la rotación de cultivos

05

TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

UNIDAD CINCO
TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Las técnicas de conservación del suelo son estrategias y prácticas diseñadas para proteger, preservar y mejorar la salud y la productividad de los suelos. Estas técnicas están dirigidas a prevenir la erosión, mejorar la estructura del suelo, conservar la humedad, reducir la pérdida de nutrientes y promover la sostenibilidad en la agricultura y otros usos del suelo.

Algunas de las técnicas más comunes incluyen la rotación de cultivos, el laboreo mínimo, la siembra directa, las barreras vegetales, las terrazas, las coberturas vegetales, el control de la escorrentía, la utilización de abonos orgánicos y la gestión eficiente del agua. Estas estrategias se adaptan a diferentes entornos y necesidades, proporcionando beneficios significativos para mantener la productividad agrícola, conservar la biodiversidad y proteger los suelos de la degradación.

La implementación de técnicas de conservación del suelo requiere un enfoque integral y la combinación adecuada de prácticas adaptadas a las condiciones específicas de cada región. Estas técnicas son esenciales para asegurar la sostenibilidad de la tierra y son un componente fundamental en la preservación de los recursos naturales para las generaciones futuras.

ROTACIÓN DE CULTIVOS

La rotación de cultivos es una técnica agrícola que implica alternar los tipos de cultivos plantados en una misma área durante diferentes estaciones o años. Esta práctica es una estrategia fundamental en la conservación de suelos y ofrece una serie de beneficios:

Mejora la fertilidad del suelo: Diferentes cultivos tienen distintas demandas nutricionales. Al alternar los cultivos, se evita el agotamiento de nutrientes específicos, promoviendo un equilibrio en la composición del suelo.

Control de plagas y enfermedades: La rotación de cultivos puede interrumpir los ciclos de vida de plagas específicas. Al cambiar los cultivos, se evita que las plagas se establezcan y se propaguen, disminuyendo la necesidad de pesticidas.

Reducción de la erosión: Diferentes cultivos tienen sistemas radiculares variados. Al alternar cultivos con raíces profundas y superficiales, se mejora la estructura del suelo, se reduce la compactación y se evita la erosión.

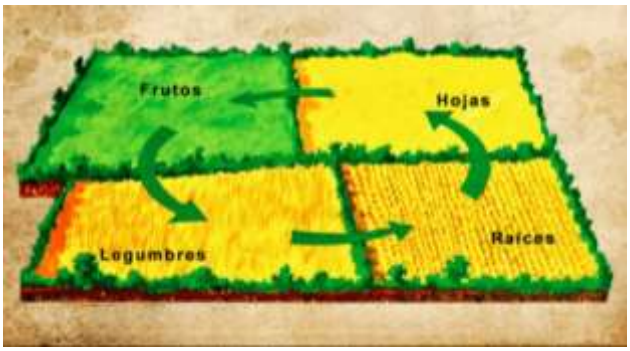


Figura 34: rotación de cultivos. https://eos.com/es/blog/rotacion-de-cultivos/

Incremento de la biodiversidad del suelo: Al ofrecer distintos tipos de materia orgánica, la rotación de cultivos fomenta una mayor diversidad microbiana en el suelo, mejorando su salud y productividad.

Aumento de la producción: Al permitir la recuperación de los nutrientes del suelo y reducir la incidencia de plagas y enfermedades, la rotación de cultivos puede incrementar la productividad y calidad de los cultivos.

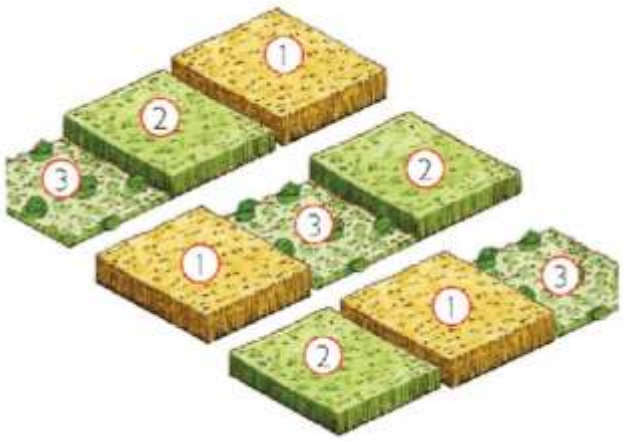


Figura 35: rotación de cultivos extensivos. https://goo.su/ZfXg8

Algunos ejemplos comunes de rotación de cultivos incluyen:

- Rotación en base a familias de cultivos: Se alternan cultivos de diferentes familias botánicas para evitar la propagación de enfermedades específicas.
- Rotación anual de cereales y leguminosas: Los cereales agotan el suelo de ciertos nutrientes, mientras que las leguminosas los enriquecen gracias a su capacidad de fijar nitrógeno.
- Rotación de cultivos de raíces profundas con superficiales: Los cultivos de raíces profundas extraen nutrientes de capas inferiores, mientras

que los cultivos de raíces superficiales protegen el suelo de la erosión.

La rotación de cultivos es una técnica clave en la conservación del suelo, ya que contribuye a su fertilidad, biodiversidad y estabilidad, al tiempo que permite un uso más eficiente de los recursos naturales y una producción agrícola más sostenible.

ABONOS VERDES O LEGUMINOSAS DE COBERTURA

Los abonos verdes, también conocidos como cultivos de cobertura o leguminosas de cobertura, son plantas cultivadas específicamente para mejorar la salud y la fertilidad del suelo. Estos cultivos se siembran temporalmente y se utilizan con el propósito principal de enriquecer el suelo, en lugar de ser cosechados para la venta o consumo humano.

Las leguminosas de cobertura, un tipo común de abono verde, tienen la particularidad de pertenecer a la familia de las leguminosas. Estas plantas tienen la capacidad única de fijar nitrógeno atmosférico en el suelo a través de una asociación simbiótica con bacterias fijadoras de nitrógeno que residen en sus raíces. El nitrógeno, esencial para el crecimiento de las plantas, es incorporado al suelo cuando las leguminosas de cobertura se descomponen o se cortan para ser usadas como abono.

Figura 36: abonos verdes

https://goo.su/GqhX6F

Entre los beneficios de los abonos verdes y las leguminosas de cobertura se incluyen:

Mejora de la fertilidad del suelo: La fijación de nitrógeno por las leguminosas enriquece el suelo con este importante nutriente, lo que beneficia a los cultivos sucesivos.

Control de malezas: Estos cultivos de cobertura pueden competir con las malezas, reduciendo su crecimiento y limitando su propagación.

Protección del suelo: Al cubrir el suelo, ayudan a prevenir la erosión, la compactación y la pérdida de nutrientes.

Aporte de materia orgánica: Cuando se incorporan al suelo, los abonos verdes y las leguminosas de cobertura se descomponen, aportando materia orgánica valiosa.

Mejora de la actividad biológica: Fomentan la diversidad y actividad de la microbiota del suelo, promoviendo su salud.

Figura 37: ventajas de los cultivos de cobertura

https://goo.su/7DSlPo

Ejemplos comunes de leguminosas de cobertura incluyen la alfalfa, tréboles, guisantes, habas, y otras especies similares. La elección de la leguminosa de cobertura dependerá del clima, las condiciones del suelo y los objetivos específicos de manejo del suelo en la agricultura o jardinería.

LABRANZA MINIMA O LABRANZA CERO

La labranza mínima y la labranza cero son enfoques alternativos al sistema tradicional de labranza intensiva en la agricultura. Ambos métodos buscan reducir la perturbación del suelo y conservar su estructura, nutrientes y vida microbiana, pero difieren en la cantidad de disturbio o movimiento del suelo que realizan.

Labranza mínima: También conocida como labranza reducida, implica la reducción significativa del disturbio del suelo en comparación con la labranza convencional. Se realizan operaciones mínimas para preparar la tierra para la siembra o para el manejo de cultivos. Se pueden emplear métodos como la labranza vertical (sin voltear el suelo) o el uso de implementos que causan menos perturbación, como arados de discos o cultivadores superficiales.

Figura 38: labranza mínima.

https://goo.su/5tMc3e

Labranza cero: También denominada siembra directa, no implica ninguna perturbación mecánica del suelo. Se siembran los cultivos directamente en los restos de cosechas anteriores, sin arar o voltear la tierra. Se utiliza cubierta vegetal o materia orgánica para proteger y enriquecer el suelo, y se emplean sembradoras especiales que abren surcos o pequeñas ranuras para sembrar las semillas sin revolver el suelo.

Figura 39: Labranza cero.

https://goo.su/NggO

Ambos enfoques, la labranza mínima y la labranza cero, tienen ventajas relacionadas con la conservación del suelo:

- Reducción de la erosión: Al mantener la estructura del suelo, se reduce la erosión hídrica y eólica.
- Preservación de la materia orgánica: Al no voltear el suelo, se conserva la materia orgánica, lo que beneficia la fertilidad y la actividad biológica del suelo.
- Retención de humedad: La capa superior del suelo se mantiene más intacta, lo que ayuda a retener la humedad y a reducir la evaporación.

- Menor consumo de combustible: Al minimizar el uso de maquinaria pesada, se reduce el consumo de combustible y las emisiones de carbono.

La elección entre labranza mínima y labranza cero depende de factores como el tipo de suelo, los cultivos, el clima y la gestión particular de cada productor, pero ambos enfoques comparten la meta común de conservar la salud y la productividad del suelo.

TERRAZAS INDIVIADUALES

Las terrazas individuales son estructuras construidas en terrenos con pendientes para reducir la erosión y controlar el flujo del agua, especialmente en áreas propensas a la escorrentía. Estas terrazas se utilizan en la conservación de suelos para minimizar la pérdida de tierra y agua.

En el contexto de la conservación del suelo, las terrazas individuales ofrecen varios beneficios:

Control de la erosión: Al dividir el terreno en secciones horizontales con muros de contención, las terrazas reducen la velocidad del flujo del agua y evitan que el suelo se erosione, permitiendo que el agua se infiltre gradualmente en lugar de correr cuesta abajo, llevándose consigo el suelo fértil.

Figura 40: control de erosión. https://gaviones.co/metodologias-del-control-de-la-erosion/

Al detener o ralentizar la escorrentía, se evita la pérdida de suelo por erosión hídrica, conservando así la capa superior del suelo, que es la más rica en materia orgánica y nutrientes.

Las terrazas ayudan a retener el agua en diferentes niveles, permitiendo su absorción gradual por el suelo y reduciendo la pérdida de agua por escurrimiento.

Estas estructuras proporcionan áreas planas para el cultivo, facilitando la siembra y el manejo de los cultivos en terrenos inclinados.

Aumento de la estabilidad del terreno: Al reducir la erosión y la escorrentía, se disminuye el riesgo de deslizamientos de tierra y se mejora la estabilidad general del terreno.

La implementación de terrazas individuales implica la construcción de estructuras físicas, como muros de contención o terrazas escalonadas, y la planificación cuidadosa para adaptarse a la topografía específica del terreno. Estas prácticas, aunque efectivas para conservar los suelos, requieren mantenimiento regular y una planificación adecuada para maximizar su eficacia en la prevención de la erosión y la conservación de suelos en terrenos con pendientes pronunciadas.

Figura 41: Terrazas individuales https://goo.su/K9jWXSy

SIEMBRA DE TRES BOLILLOS

La siembra de tres bolillos es una técnica agrícola utilizada en la conservación de suelos en regiones con pendientes y susceptibles a la erosión. Esta técnica, comúnmente practicada en zonas montañosas, consiste en sembrar tres semillas juntas, formando un pequeño montículo en el suelo, con el propósito de reducir la erosión hídrica y promover la retención del suelo.

Los bolillos o montículos de siembra tienen varios beneficios en el contexto de la conservación del suelo:

La forma de montículo ayuda a romper el flujo del agua, reduciendo la velocidad de escorrentía y minimizando la erosión del suelo.

Los montículos permiten retener la humedad alrededor de las semillas, ayudando a las plantas a germinar y a mantenerse más tiempo en el suelo.

Al agrupar las semillas en un montículo, se reduce la probabilidad de que las semillas sean lavadas por la lluvia o escorrentía, lo que favorece su germinación y establecimiento.

Al plantar en montículos, se minimiza la exposición del suelo desnudo, lo que ayuda a prevenir la erosión causada por la lluvia directa sobre terrenos desprotegidos.

Esta técnica es relativamente simple y puede ayudar a los agricultores a optimizar la siembra en terrenos con pendiente.

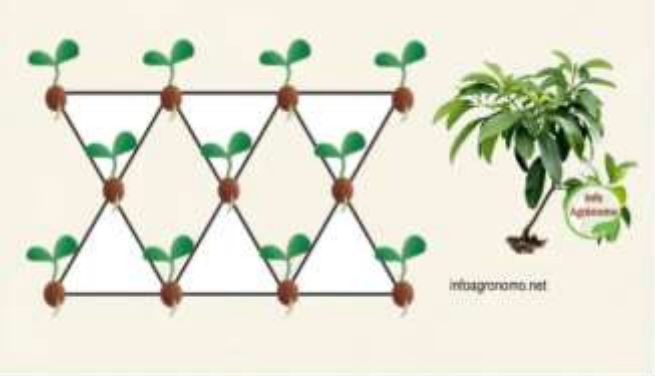


Figura 42: siembra de tres bolillos https://goo.su/PG4M

Es importante destacar que esta técnica se utiliza en contextos específicos y puede variar en su aplicación dependiendo de las condiciones del suelo y el tipo de cultivo. La siembra de tres bolillos es un ejemplo de una estrategia simple pero efectiva en la conservación de suelos, especialmente en áreas propensas a la erosión, contribuyendo a la protección y salud del suelo en la agricultura.

BARRERAS VIVAS

Las barreras vivas son una técnica de conservación del suelo que implica el establecimiento de hileras de plantas vivas, como árboles, arbustos, hierbas o cultivos perennes, en líneas a lo largo de los contornos del terreno o en áreas estratégicas para reducir la erosión y conservar el suelo. Estas barreras vegetales se utilizan para diversos propósitos en la conservación del suelo y la gestión de la tierra:

Figura 43: barreras vivas.
https://goo.su/JvW8cIF

Control de la erosión: Las barreras vivas ayudan a detener la escorrentía y reducir la velocidad del agua, disminuyendo así la erosión del suelo. Las raíces de las plantas ayudan a mantener el suelo en su lugar y evitan que sea arrastrado por la lluvia.

Protección contra el viento: En regiones con vientos fuertes, las barreras vivas actúan como cortavientos, disminuyendo la velocidad del viento y previniendo la erosión eólica.

Filtración y retención de nutrientes: Las barreras vivas pueden ayudar a capturar y retener los nutrientes, sedimentos y contaminantes antes de que lleguen a áreas sensibles, como arroyos, ríos o zonas de cultivo.

Hábitat para fauna: Estas barreras vegetales pueden proveer refugio y alimento para la vida silvestre, promoviendo la biodiversidad y la preservación del entorno natural.

Estabilización del suelo: Las raíces de las plantas contribuyen a la mejora de la estructura del suelo al aflojarlo y aumentar su capacidad de retención de agua.

La selección de las especies para las barreras vivas depende de varios factores, como el clima, el suelo y el propósito específico de conservación. Algunas especies comunes utilizadas son el sauce, la mimosa, arbustos de espino, gramíneas perennes o cualquier planta que tenga raíces fuertes y densas.

Las barreras vivas son una estrategia efectiva y ecológica en la conservación del suelo, ya que ofrecen una serie de beneficios que contribuyen a la salud del suelo y al manejo sostenible de la tierra en entornos agrícolas y naturales.

Figura 44: barreras vivas en el control de plagas.

https://goo.su/cvyh

ACEQUIAS DE LADERA TIPO TRINCHERA

Las acequias de ladera tipo trinchera son estructuras diseñadas para el manejo del agua en terrenos con pendientes, comúnmente utilizadas en áreas agrícolas para controlar la erosión y distribuir el agua de manera más eficiente. Estas acequias se caracterizan por su diseño en forma de trinchera, y se utilizan para varios propósitos en la conservación del suelo:

Control de la erosión: Las acequias de ladera tipo trinchera ayudan a reducir la velocidad de la escorrentía, lo que minimiza la erosión hídrica del suelo en pendientes.

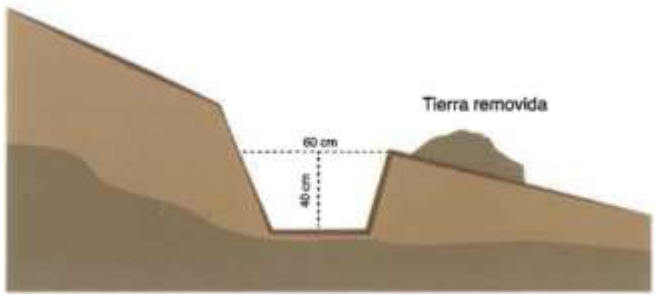


Figura 45: Excavación de acequias a nivel o desnivel.

https://goo.su/08dDabX

Reducción de la escorrentía: Al distribuir el flujo de agua a lo largo de la trinchera, se evita la concentración de agua y se reduce la erosión en puntos específicos.

Captura y conservación del agua: Estas estructuras permiten la captura de agua de lluvia, favoreciendo su infiltración en el suelo y reduciendo la pérdida de agua y nutrientes.

Recarga de acuíferos: Al permitir la infiltración del agua de lluvia, se contribuye a la recarga de acuíferos subterráneos, beneficiando el abastecimiento de agua en la región.

Zonas de cultivo más estables: Al controlar la escorrentía y la erosión, se crean condiciones más estables para el cultivo en pendientes, reduciendo la pérdida de suelo y optimizando el uso del agua.

La construcción de acequias de ladera tipo trinchera requiere planificación y diseño adecuados, considerando la topografía y el régimen de lluvias de la región. Se suelen construir siguiendo las curvas de nivel, permitiendo un flujo gradual del agua a lo largo del terreno. Además, pueden complementarse con técnicas adicionales, como la siembra de cubierta vegetal para una mayor estabilización del suelo.

Estas estructuras son una herramienta importante en la conservación del suelo en áreas con pendientes, ya que ayudan a mitigar los efectos de la erosión y a mejorar la retención y el manejo del agua, contribuyendo a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

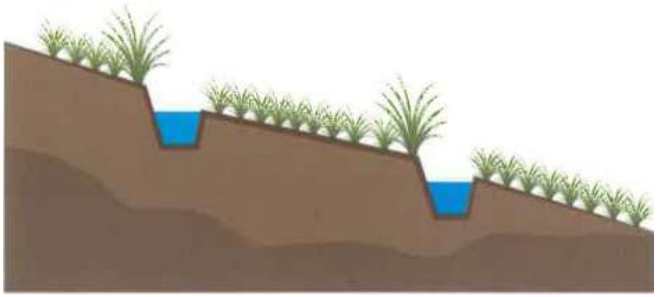


Figura 46: Acequias a nivel o desnivel protegido con barreras vivas.

https://goo.su/08dDabX

DIQUES DE PIEDRA

Los diques de piedra son estructuras construidas con rocas o bloques de piedra para controlar el flujo del agua en ríos, arroyos, y zonas con presencia de agua. Estos diques son utilizados en diversas aplicaciones para la conservación del suelo y el manejo del agua, brindando varios beneficios:

Control de la erosión: Los diques de piedra ayudan a reducir la velocidad del agua en corrientes y ríos, disminuyendo la erosión del lecho del río y de las áreas aledañas.

Regulación del flujo de agua: Estas estructuras controlan el flujo de agua, previniendo inundaciones o redistribuyendo el flujo de manera más uniforme, lo que puede ser especialmente útil en áreas agrícolas.

Figura 47: Muro de piedra de barrera muerta.
https://goo.su/08dDabX

Protección de márgenes de ríos y arroyos: Los diques de piedra actúan como barreras para proteger las orillas de ríos y arroyos de la erosión, evitando así la pérdida de tierra y manteniendo la estabilidad de las riberas.

Hábitat para vida acuática: Estas estructuras pueden crear hábitats para la vida acuática, proporcionando refugio y áreas de reproducción para peces y otros organismos.

Protección contra el viento y las corrientes: Los diques también pueden ser utilizados para romper la fuerza del viento y las corrientes, ayudando a reducir la erosión eólica y la formación de dunas.

La construcción de diques de piedra requiere de un conocimiento específico de la hidráulica del lugar y la correcta disposición de las rocas o bloques para lograr los objetivos deseados, como el control de la corriente de agua. Los diques pueden variar en tamaño, desde pequeñas estructuras en arroyos hasta grandes muros de piedra en ríos más grandes.

Los diques de piedra son una herramienta efectiva en la conservación del suelo y el manejo del agua, ya que proporcionan estabilidad a las riberas de los cuerpos de agua y contribuyen a la protección de suelos cercanos contra la erosión.

Figura 48: Dique de piedra para reducir la velocidad de la escorrentía. https://www.fao.org/3/y4690s/y4690s09.htm

FOSAS DE INFILTRACIÓN DEL AGUA

Las fosas de infiltración del agua son estructuras diseñadas para permitir la infiltración controlada del agua en el suelo. Estas fosas se construyen con el propósito de recolectar, retener y facilitar la absorción del agua de lluvia o aguas superficiales en el terreno.

El objetivo principal de las fosas de infiltración es recargar los acuíferos subterráneos, prevenir la erosión y mejorar la calidad del agua. Estas fosas pueden tener diferentes formas y tamaños, pero suelen estar construidas con materiales permeables que permiten la absorción del agua en el suelo, como grava, piedra triturada o bloques de concreto permeable.

Recarga de acuíferos: Al permitir la infiltración del agua en el suelo, las fosas ayudan a reponer los niveles de agua subterránea, contribuyendo a la disponibilidad de agua.

Control de la escorrentía: Reducen la velocidad de la escorrentía y previenen la erosión al capturar y retener el exceso de agua.

Mejora de la calidad del agua: La filtración natural a través del suelo puede ayudar a purificar el agua al eliminar algunos contaminantes.

Figura 49: Medialunas para cosecha de agua. https://www.fao.org/3/y4690s/y4690s09.htm

Prevención de inundaciones: Estas fosas pueden reducir el riesgo de inundaciones al controlar la cantidad de agua que fluye superficialmente.

Las fosas de infiltración del agua se utilizan comúnmente en áreas urbanas y rurales para gestionar el agua de lluvia, evitando problemas de acumulación y controlando su flujo. La implementación de estas fosas puede variar según el entorno, la precipitación local y la topografía del área. Su diseño y mantenimiento adecuado son fundamentales para garantizar su eficacia en la gestión del agua y la conservación del suelo.

EL AGRO NIVEL

El agro nivel, también conocido como nivelación del terreno o agricultura en suelos nivelados, es una técnica que implica la corrección de irregularidades en el terreno agrícola para lograr una superficie plana o uniforme. Esta práctica se relaciona con varias técnicas de conservación de suelos y gestión agrícola:

La nivelación del suelo puede contribuir a reducir la erosión hídrica, ya que minimiza la acumulación de agua en áreas deprimidas, evitando la formación de surcos o canales por donde el agua de lluvia puede fluir y erosionar el suelo.

Al tener una superficie plana, se facilita el control del riego y el drenaje, permitiendo una distribución más uniforme del agua, lo que puede reducir el exceso de humedad o la sequía en diferentes partes del terreno.

Un terreno nivelado facilita la mecanización agrícola, como la siembra, el riego, la cosecha y otras labores, lo que puede mejorar la eficiencia y reducir el riesgo de pérdida de suelo debido a operaciones mecánicas en suelos irregulares.

Un suelo nivelado puede mejorar la eficiencia en la aplicación de fertilizantes y otros insumos agrícolas, ya que la distribución es más uniforme en una superficie plana.

La nivelación del terreno puede evitar la formación de áreas de encharcamiento, lo cual es especialmente importante para prevenir la compactación del suelo y la pérdida de cultivos debido al exceso de humedad.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la nivelación del terreno también puede presentar desafíos, como la posible eliminación de características naturales que pueden ser beneficiosas para el suelo, como microdepresiones que retienen agua en épocas de sequía. Además, es crucial aplicar la nivelación del terreno con precaución y cuidado para evitar problemas de erosión o drenaje inadecuado.

CUESTIONARIO UNIDAD V

CUESTIONARIO UNIDAD V

¿Cuál de las siguientes técnicas de conservación del suelo implica la rotación de diferentes tipos de cultivos en una misma área durante diferentes estaciones o años?
a) Labranza mínima
b) Siembra de tres bolillos
c) Abonos verdes
d) Rotación de cultivos

¿Qué beneficio se obtiene de la práctica de la labranza mínima o labranza cero en la conservación del suelo?
a) Aumento de la erosión
b) Reducción de la materia orgánica
c) Conservación de la estructura del suelo
d) Mayor consumo de combustible

¿Cuál de las siguientes técnicas es utilizada para reducir la erosión y controlar el flujo del agua en terrenos con pendientes?
a) Fosas de infiltración del agua
b) Terrazas individuales
c) Labranza mínima
d) Rotación de cultivos

¿Qué tipo de plantas se utilizan en las barreras vivas para reducir la erosión y proteger el suelo?
a) Hierbas anuales
b) Árboles frutales
c) Arbustos de bayas
d) Plantas vivas como árboles, arbustos o hierbas

¿Cuál de las siguientes técnicas se emplea específicamente para controlar la escorrentía y reducir la erosión en zonas con pendientes pronunciadas?
a) Diques de piedra
b) Siembra de tres bolillos
c) Abonos verdes
d) Labranza cero

¿Cuál es el propósito principal de las acequias de ladera tipo trinchera en la conservación del suelo?
a) Recarga de acuíferos
b) Reducción de la materia orgánica
c) Compactación del suelo
d) Aumento de la escorrentía

¿Qué beneficio proporcionan los diques de piedra en relación con la conservación del suelo?
a) Aumento de la erosión
b) Control de la escorrentía
c) Fomento de la inundación
d) Reducción de la velocidad del agua

¿Cuál es el objetivo principal de las fosas de infiltración del agua en la conservación del suelo?
a) Control de malezas
b) Retención de la humedad
c) Recarga de acuíferos
d) Aumento de la erosión

¿Qué beneficio se relaciona directamente con la práctica del agro nivel o nivelación del terreno?
a) Reducción de la eficiencia en la mecanización agrícola
b) Control del riego y drenaje
c) Pérdida de cultivos debido al exceso de humedad
d) Aumento de la formación de áreas de encharcamiento

¿Qué práctica agrícola implica sembrar tres semillas juntas formando montículos para reducir la erosión y promover la retención del suelo?
a) Abonos verdes
b) Siembra de tres bolillos
c) Labranza mínima
d) Terrazas individuales

SOLUCIONARIO

UNIDAD I

¿Qué elementos están involucrados en la conservación del suelo?
a) Prácticas agrícolas exclusivamente
b) Factores ecológicos, climáticos, hidrológicos, sociales y económicos
c) Únicamente gestión responsable de recursos culturales
d) Limitación a aspectos hidrológicos y climáticos

¿Cuál es una de las principales preocupaciones asociadas con la compactación del suelo?
a) Aumento de la biodiversidad
b) Mejora de la retención de agua y nutrientes
c) Reducción de la productividad de los cultivos
d) Disminución de la erosión del suelo

¿Qué implica la acidificación del suelo y cuál es su impacto en la agricultura?
a) Incrementa la fertilidad del suelo; mejora el crecimiento de las plantas
b) Reduce la acidez del suelo; incrementa la productividad agrícola
c) Aumenta la calidad del agua; reduce la necesidad de riego
d) Aumenta la acidez del suelo; puede ser perjudicial para los cultivos

¿Cuál es uno de los beneficios directos de la conservación del suelo para los agricultores?
a) Aumento de la erosión del suelo
b) Reducción de la necesidad de fertilizantes químicos
c) Disminución de la infiltración del agua
d) Incremento de la compactación del suelo

¿Cómo contribuye la conservación del suelo a la sostenibilidad en la agricultura?
a) Reduciendo la calidad del suelo y aumentando la necesidad de expansión de tierras
b) Aumentando la erosión y disminuyendo la retención de humedad
c) Mejorando la calidad del agua y del aire, aumentando la biodiversidad y la productividad del suelo
d) No tiene impacto en la calidad del aire y del agua ni en la biodiversidad

¿Cuál es la descripción más precisa sobre el origen del suelo?
a) Surge principalmente de la disolución completa de la roca madre.
b) Resulta de la acumulación de material parental sometido a procesos de meteorización y descomposición.
c) Es una formación directa de la corteza terrestre sin intervención de organismos vivos.
d) Se crea exclusivamente por la interacción con organismos marinos.

¿Qué elementos químicos son los más abundantes en la corteza terrestre según el cuadro presentado?
a) Hierro, Aluminio, Calcio.

b) Oxígeno, Sílice, Potasio.
c) Sodio, Magnesio, Fósforo.
d) Oxígeno, Sílice, Aluminio.

¿Qué fase del suelo es esencial para que los nutrientes sean absorbidos por las plantas y contribuyan a su crecimiento?
a) Fase sólida
b) Fase líquida
c) Fase gaseosa
d) Fase orgánica

¿Cuál es uno de los procesos de meteorización química descritos en el texto?
a) Abrasión
b) Exfoliación
c) Acción de las raíces
d) Hidrólisis

¿Qué caracteriza la meteorización biológica "bioweathering" en la interacción de seres vivos con el material parental?
a) Liberación de hidrógeno por parte de organismos inferiores
b) Erosión causada por plantas absorbiendo nutrientes disueltos en el suelo
c) Colonización de la superficie de las rocas por hongos y líquenes
d) Desgaste de rocas debido a cambios de temperatura

¿Qué tipo de suelo es comúnmente encontrado en regiones cálidas y secas, con color rojizo debido a la presencia de óxidos de hierro?
a) Rojo
b) Negro
c) Amarillo con motes oscuros
d) Café

¿Qué tipo de suelo retiene más agua, pero es menos propenso a la compactación?
a) Suelo arenoso
b) Suelo limoso
c) Suelo arcilloso
d) Suelo franco

¿Cuál de las siguientes opciones describe una estructura del suelo donde los agregados son claramente observables y presentan un prominente arreglo, y cuando se disturba, el material se rompe comúnmente en agregados?
a) Débil
b) Moderado
c) Fuerte
d) No está definido

¿Qué clasificación se les da a los suelos que tienen una profundidad de más de 60 cm?
a) Suelos superficiales
b) Suelos moderadamente profundos
c) Suelos profundos
d) Suelos no clasificados

¿Qué factor no contribuye a la fertilidad del suelo?
a) Buena estructura del suelo
b) Bajo contenido de nutrientes
c) Actividad biológica
d) Textura equilibrada

¿Qué medida del suelo indica su nivel de acidez o alcalinidad en una escala del 0 al 14?
a) pH
b) Drenaje
c) Profundidad
d) Textura

UNIDAD II

¿Cuál es uno de los beneficios clave de la materia orgánica del suelo?
a) Reducción de la resistencia a la erosión.
b) Aumento de la compactación del suelo.
c) Disminución de la actividad biológica.
d) Mejora en la permeabilidad del suelo.

¿Qué tipo de nutrientes libera gradualmente la materia orgánica del suelo durante su descomposición?
a) Nutrientes secundarios.
b) Micronutrientes.
c) Macroelementos.
d) Nutrientes cuaternarios.

¿Qué función tiene la materia orgánica del suelo en la producción agrícola?
a) Reducción de la aireación del suelo.
b) Suministro constante de nutrientes a las plantas.
c) Dificultad en el crecimiento de las raíces de las plantas.
d) Aumento de la compactación del suelo.

¿Cuál es uno de los beneficios principales de los abonos orgánicos sólidos en la agricultura?
a) Incremento de la actividad biológica en el suelo.
b) Reducción de la capacidad de retención de agua del suelo.
c) Aumento de la erosión del suelo.
d) Disminución de la resistencia a la erosión.

¿Qué propósito tienen los abonos orgánicos sólidos en la agricultura orgánica?
a) Minimizar el flujo de aire en el suelo.
b) Proporcionar nutrientes químicos a las plantas.
c) Favorecer el crecimiento saludable de las plantas.
d) Reducir la actividad biológica en el suelo.

¿Cómo se nutren las plantas con los abonos orgánicos sólidos?
a) Mediante la liberación instantánea de nutrientes.
b) A través de la liberación gradual de nutrientes.
c) Por la reducción de la permeabilidad del suelo.
d) Sin aportar ningún beneficio a la actividad biológica.

¿Qué aspecto importante se promueve con la producción de abonos orgánicos sólidos?
a) Dependencia exclusiva de productos químicos sintéticos.
b) Uso de recursos naturales no renovables.
c) Minimización del impacto ambiental.
d) Eliminación de la diversidad microbiana en el suelo.

¿Cuál es la principal fuente de nutrientes en los abonos orgánicos sólidos?
a) Productos químicos sintéticos.
b) Recursos naturales no renovables.
c) Materiales orgánicos en descomposición.
d) Insumos sintéticos no biodegradables.

¿Cómo contribuyen los abonos orgánicos sólidos a la resistencia a la erosión?
a) Favoreciendo la compactación excesiva del suelo.
b) Aumentando la actividad biológica del suelo.
c) Reduciendo la capacidad de retención de agua del suelo.
d) Mejorando la estructura del suelo.

¿Cuál es uno de los objetivos clave de los abonos orgánicos sólidos en la agricultura?
a) Aumentar la dependencia de productos químicos.
b) Generar un impacto ambiental negativo.
c) Proporcionar nutrientes sostenibles a las plantas.
d) Promover la actividad biológica en el suelo.

UNIDAD III

¿Cuál de las siguientes no es una función de los abonos orgánicos líquidos?
a) Estimular el crecimiento de las plantas.
b) Fortalecer la resistencia a enfermedades de las plantas.

c) Reducir la capacidad de retención de agua en el suelo.
d) Mejorar la estructura y la fertilidad del suelo.

¿Qué método de producción de abonos orgánicos líquidos implica el proceso de sumergir materiales orgánicos en agua para obtener un líquido rico en nutrientes?
a) Compostaje líquido.
b) Fermentación.
c) Lixiviación o extracción.
d) Proceso de evaporación.

¿Cuál es el propósito principal de tomar muestras de suelo?
a) La elaboración de abonos líquidos.
b) Analizar la calidad del agua subterránea.
c) Evaluar las características físicas, químicas o biológicas del suelo.
d) Estudiar la formación de la flora en un área específica.

¿Qué descripción es más precisa sobre el concepto de calicata?
a) Un método de recolección de muestras de suelo.
b) Una muestra representativa de suelo.
c) Un proceso para estudiar la estructura y características del suelo en profundidad.
d) Un tipo de erosión del suelo causado por la actividad biológica.

¿Cuál de las siguientes no es una forma común de erosión del suelo?
a) Erosión laminar.
b) Erosión de carbonización.
c) Erosión hídrica en surcos.
d) Erosión por hielo.

¿Qué aspecto no se ve afectado por la calidad del suelo?
a) La capacidad de retención de carbono.
b) La calidad del agua.
c) La deforestación.
d) La capacidad de filtración del agua.

¿Qué relación es correcta en términos de la producción de abonos orgánicos líquidos?
a) La flora facilita la aireación del suelo.
b) La fauna promueve el crecimiento de microorganismos patógenos.
c) La fermentación es un método para producir abonos sólidos.
d) Las lombrices ayudan a la aireación y producción de vermicompost.

¿Cuál de los siguientes factores NO acelera la erosión del suelo?
a) Agricultura intensiva.
b) Deforestación.
c) Mantenimiento de la cobertura vegetal.
d) Cambio climático.

¿Qué impacto negativo no está asociado con la erosión del suelo?

a) Reducción de la capacidad de retención de agua del suelo.
b) Aumento de la productividad del suelo.
c) Pérdida de suelo fértil.
d) Sedimentación en cuerpos de agua.

¿Cuál de las siguientes no es una preocupación asociada con la calidad del suelo en Ecuador según el texto?
a) Pérdida de capas fértiles debido a prácticas agrícolas poco sostenibles.
b) Contaminación del suelo en áreas urbanas e industriales.
c) Suelos de alta calidad en zonas de tierras bajas.
d) Impacto negativo de la deforestación en la calidad del suelo.

UNIDAD IV

¿Cuál de las siguientes técnicas ayuda a preservar la calidad del suelo al reducir la erosión y mantener su estructura?
a) Labranza intensiva
b) Reforestación
c) Uso excesivo de residuos agrícolas
d) Reducción de la rotación de cultivos

¿Cuál es uno de los beneficios de la conservación del suelo?
a) Aumento de la erosión
b) Reducción de la fertilidad del suelo
c) Captura de carbono
d) Aumento de costos en la producción agrícola

¿Qué práctica es fundamental para manejar la erosión y preservar la salud del suelo en áreas con pendientes pronunciadas?
a) Aumentar la labranza intensiva
b) Construir terrazas escalonadas
c) Reducir la cobertura vegetal
d) Eliminar la rotación de cultivos

¿Qué tipo de horizonte A se caracteriza por mantener una alta concentración de materia orgánica y buena estructura?
a) Moderadamente perturbado
b) Compactado
c) Bien conservado
d) Erosionado

¿Cuál es una función del nivel A en los suelos?
a) Promover la erosión
b) Reducir la retención de agua
c) Ser un sumidero de carbono

d) Reducir la actividad biológica

¿Qué herramienta topográfica es útil para identificar la pendiente del terreno y planificar estrategias de conservación?
a) Curvas de nivel
b) Gráficos de barras
c) Diagramas de dispersión
d) Mapas de calor

¿Qué técnica ayuda a reducir la velocidad de la escorrentía y retener el suelo en terrenos con pendientes?
a) Uso de maquinaria pesada
b) Siembra de cultivos de cobertura
c) Aumento de la labranza
d) Eliminación de barreras de contención

¿Qué propiedad del suelo se evalúa midiendo la capacidad del suelo para retener y liberar nutrientes?
a) Textura del suelo
b) Densidad aparente
c) pH del suelo
d) Capacidad de intercambio catiónico (CIC)

¿Por qué es importante preservar el nivel A en los suelos?
a) Para aumentar la compactación del suelo
b) Para disminuir la erosión
c) Para reducir la fertilidad del suelo
d) Para aumentar la actividad biológica

¿Cuál de las siguientes prácticas ayuda a preservar la fertilidad del suelo y mejorar la estructura del nivel A?
a) Aumentar la labranza intensiva
b) Reducir la materia orgánica
c) Implementar la siembra directa
d) Eliminar la rotación de cultivos

UNIDAD V

¿Cuál de las siguientes técnicas de conservación del suelo implica la rotación de diferentes tipos de cultivos en una misma área durante diferentes estaciones o años?
a) Labranza mínima
b) Siembra de tres bolillos
c) Abonos verdes
d) Rotación de cultivos

¿Qué beneficio se obtiene de la práctica de la labranza mínima o labranza cero en la conservación del suelo?
a) Aumento de la erosión
b) Reducción de la materia orgánica
c) Conservación de la estructura del suelo
d) Mayor consumo de combustible

¿Cuál de las siguientes técnicas es utilizada para reducir la erosión y controlar el flujo del agua en terrenos con pendientes?
a) Fosas de infiltración del agua
b) Terrazas individuales
c) Labranza mínima
d) Rotación de cultivos

¿Qué tipo de plantas se utilizan en las barreras vivas para reducir la erosión y proteger el suelo?
a) Hierbas anuales
b) Árboles frutales
c) Arbustos de bayas
d) Plantas vivas como árboles, arbustos o hierbas

¿Cuál de las siguientes técnicas se emplea específicamente para controlar la escorrentía y reducir la erosión en zonas con pendientes pronunciadas?
a) Diques de piedra
b) Siembra de tres bolillos
c) Abonos verdes
d) Labranza cero

¿Cuál es el propósito principal de las acequias de ladera tipo trinchera en la conservación del suelo?
a) Recarga de acuíferos
b) Reducción de la materia orgánica
c) Compactación del suelo
d) Aumento de la escorrentía

¿Qué beneficio proporcionan los diques de piedra en relación con la conservación del suelo?
a) Aumento de la erosión
b) Control de la escorrentía
c) Fomento de la inundación
d) Reducción de la velocidad del agua

¿Cuál es el objetivo principal de las fosas de infiltración del agua en la conservación del suelo?
a) Control de malezas
b) Retención de la humedad

c) Recarga de acuíferos
d) Aumento de la erosión

¿Qué beneficio se relaciona directamente con la práctica del agro nivel o nivelación del terreno?
a) Reducción de la eficiencia en la mecanización agrícola
b) Control del riego y drenaje
c) Pérdida de cultivos debido al exceso de humedad
d) Aumento de la formación de áreas de encharcamiento

¿Qué práctica agrícola implica sembrar tres semillas juntas formando montículos para reducir la erosión y promover la retención del suelo?
a) Abonos verdes
b) Siembra de tres bolillos
c) Labranza mínima
d) Terrazas individuales

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Garro, J. (2016). *El suelo y los abonos orgánicos*. [Versión electrónica]. Editorial. https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-10872.pdf

Baver, Gardner, (1991). *Física de Suelos*. Editorial. Grupo Noriega.

Diaz, A. (2022). Compras y requisiciones. A, (Ed.), *Manual de costeo Alimentos y bebidas* (pp. 45-60). Bahker Jules.

Céspedes, C. (2005). *Agricultura Orgánica Principios y Prácticas de Producción* [Versión electrónica]. Editorial. Centro Regional de Investigación Quilamapu. https://www.academia.edu/40084893/AGRICULTURA_ORG%C3%81

Orona, I. (2009). *Agricultura Orgánica* [Versión electrónica]. Editorial. Sociedad Mexicana de Suelos. https://www.academia.edu/40084893/AGRICULTURA_ORG%C3%81NICA

Kaudes, M., Sagastume, N. (2009). *Manual de conservación de suelos.* [Versión electrónica]. Editorial. Abelino Pitty, Escuela Agrícola Panamericana. https://www.se.gob.hn/media/files/media/Modulo_3_Manual_Conservacion_de_Suelos..pdf

Roldan, L. (2019). Conservación del suelo, importancia, técnica y prácticas. [PDF]. https://www.ecologiaverde.com/conservacion-del-suelo-importancia-tecnicas-y-practicas-2194.html

El Comité de Conservación de Suelo y Agua a Largo Plazo, Consejo Nacional de Investigación (1986).

Primavesi, A. Manejo Ecológico de Suelos: la agricultura en regiones tropicales. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, 1984.

Arévalo, Gloria y Gauggel , Carlos. 2008. Manual de Laboratorio de Ciencia de Suelos y Aguas.

Zamorano, Honduras. 76 p. (Disponible en internet)

Arévalo, Gloria y Gauggel, Carlos. 2009. Manual de Prácticas 2009. Curso de Manejo de Suelos y Nutrición Vegetal. Zamorano, Honduras. 79 p.

Barahona, L., Martínez, M., Sagastume, N. 2007. La Vida en las Laderas. Importancia económica, social y ambiental. PASOLAC y ARCA-Associates . Honduras. (Documental OVO).

Erickson, Nancy. 2001. Manual de Conferencias. Ciencia de Suelos, Zamorano, 98 p.

Miranda, Luis. 1992. Memoria Curso Taller: Conservación de Suelos Agrícolas y Productividad. Cooperación Técnica Suiza (COTESU). Cochabamba, Bolivia. 54 p.

Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central, PASOLAC. 2001. Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua. PASOLAC, San Salvador, El Salvador. 222 p.

INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PELILEO

TOMO 2:

Agroecología, Geología y Edafología

Ing. Mónica Tibanquiza, Mg.

CONTENIDOS

01 **UNIDAD UNO**
GENERALIDADES E IMPORTANCIA DE LA AGROECOLOGÍA
Introducción
Importancia
Principios agroecológicos
Ecosistemas

02 **UNIDAD DOS**
AGRICULTURA AGROECOLÓGICA
Agricultura orgánica
Agricultura sustentable y sostenible
Manejo agroecológico de plagas y enfermedades

03 **UNIDAD TRES**
SUSTENTABILIDAD DE LOS RECURSOS
Abonos orgánicos sólidos y líquidos
Tipos de abonos orgánicos
Compuestos de los abonos orgánicos
Beneficios
Bioestimulantes
Plantas alelopáticas y tipos de control
Plantas acompañantes.
Bioinsecticidas

04 **UNIDAD CUATRO**
GRANJAS AGROECOLÓGICAS
Generalidades de la granja agroecológica.
Diseño de la granja agroecológica

05 **UNIDAD QUINTO**
GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA
Definición de Geología y Edafología importancia y división.
Rocas y formación de suelos.
Aguas superficiales y aguas subterráneas.
Nutrición vegetal y absorción de nutrientes.
Fertilidad sostenible del suelo.
Enmiendas del suelo.
Macro y micro nutrientes del suelo.

BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

01

GENERALIDADES E IMPORTANCIA DE LA AGROECOLOGÍA

UNIDAD UNO

GENERALIDADES E IMPORTANCIA DE LA AGROECOLOGÍA

Introducción

La agroecología se ha convertido en una alternativa vital en el contexto actual de cambio climático y degradación ambiental. Esta disciplina integra conocimientos de la ecología con prácticas agrícolas tradicionales y modernas, con el objetivo de crear sistemas agrícolas sostenibles y resilientes. A diferencia de la agricultura convencional, que a menudo depende de insumos químicos y métodos intensivos, la agroecología promueve el uso de procesos naturales y la biodiversidad para mejorar la producción de alimentos y conservar los recursos naturales.

El enfoque agroecológico se basa en principios como la diversidad biológica, la ciclicidad de nutrientes, la salud del suelo y el uso eficiente de los recursos. Estos principios se traducen en prácticas específicas, como la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos, la agroforestería y la integración de animales en las explotaciones agrícolas.

Estas técnicas no solo aumentan la productividad de manera sostenible, sino que también fortalecen la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a perturbaciones como plagas, enfermedades y eventos climáticos extremos.

La importancia de la agroecología radica en su capacidad para abordar múltiples desafíos a la vez. Ambientalmente, reduce la contaminación y la degradación del suelo, mejora la calidad del agua y ayuda a mitigar el cambio climático al aumentar el secuestro de carbono en los suelos. Socialmente, promueve la seguridad y la soberanía alimentaria al empoderar a las comunidades rurales con conocimientos y prácticas sostenibles.

Económicamente, puede reducir los costos de producción al disminuir la dependencia de insumos externos y mejorar la eficiencia de los recursos.

Representa una solución integral que no solo mejora la producción de alimentos de manera sostenible, sino que también protege el medio ambiente y fortalece las comunidades rurales. Este enfoque holístico y respetuoso con la naturaleza es esencial para asegurar un futuro alimentario sostenible y saludable para las generaciones venideras.

Importancia

En un mundo que enfrenta desafíos crecientes como el cambio climático, la degradación ambiental y la inseguridad alimentaria, la agroecología emerge como una alternativa prometedora para la producción de alimentos. Esta disciplina, basada en principios ecológicos, busca integrar conocimientos de diversas áreas como la ecología, la agronomía, la sociología y la economía para diseñar, manejar y evaluar sistemas agrícolas sostenibles, productivos, rentables y justos.

Mejora la salud del suelo aumentando la materia orgánica del suelo, lo que mejora su capacidad para almacenar agua y carbono. Esto hace que los cultivos sean más resistentes a las sequías y las inundaciones.

Promueve la biodiversidad que diversifica los cultivos y la fauna en los agroecosistemas, lo que crea sistemas más resilientes a las plagas y enfermedades.

Reduce el uso de agroquímicos minimizando el uso de pesticidas y fertilizantes químicos, lo que protege la biodiversidad y reduce la contaminación del agua y el suelo.

Promueve la agricultura ecológica fomentando la restauración de ecosistemas naturales y la conservación de la biodiversidad en los paisajes agrícolas.

Reduce la erosión del suelo utilizando prácticas como la cobertura del suelo y la labranza mínima para reducir la erosión del suelo y proteger las fuentes de agua.

Promueve la agricultura ecológica produciendo alimentos libres de pesticidas y fertilizantes químicos, lo que los hace más saludables y nutritivos.

Conserva la biodiversidad fomentando la producción de una variedad de cultivos, lo que aumenta la diversidad nutricional de la dieta.

Empodera a los pequeños agricultores proporcionando las herramientas y los conocimientos necesarios para producir alimentos de manera sostenible y rentable.

Reduce la dependencia de insumos externos disminuyendo el costoso de insumos y controlados por grandes empresas, lo que les da mayor autonomía.

Figura 1
La agroecología circular.
https://diario.madrid.es/cieacasadecampo/exposicion-temporal-que-es-la-agroecologia/

Principios Agroecológicos

La agroecología se basa en un conjunto de principios ecológicos que buscan integrar los conocimientos de la ecología, agronomía, sociología, economía para diseñar, manejar, evaluar sistemas agrícolas sostenibles, productivos, rentables y justos. Estos principios guían las prácticas agroecológicas y las diferencian de la agricultura convencional.

Promover la biodiversidad en todos los niveles desde los microorganismos en el suelo hasta la diversidad de cultivos y especies animales en el agroecosistema.

Fomentar la agrobiodiversidad como cultivar una variedad de especie adaptados a las condiciones locales, incluyendo leguminosas, cereales y hortalizas.

Proteger la biodiversidad natural conservando hábitats naturales y ecosistemas dentro del paisaje agrícola.

Figura 2
Agrobiodiversidad de cultivos
https://lc.cx/y-7DTt

Salud del suelo es proteger y mejorar la salud del suelo a través de prácticas como la cobertura del suelo, la rotación de cultivos y la aplicación de abono orgánico.

Minimizar el uso de insumos externos como fertilizantes químicos y pesticidas. Maximizar el reciclaje de nutrientes dentro del sistema agrícola, utilizando compost, estiércol y otros abonos orgánicos.

Cerrar los ciclos de nutrientes para reducir la dependencia de insumos externos y mejorar la sostenibilidad del sistema.

Figura 3
Salud del suelo y reciclaje
https://acortar.link/2G0wJs

Control biológico de plagas utilizando métodos de control para manejar las plagas y enfermedades, en lugar de depender de pesticidas químicos.

Fomentar la presencia de enemigos naturales como insectos depredadores y parasitoides que controlan las plagas de forma natural. Promover la agrobiodiversidad para crear un ambiente menos favorable para las plagas y enfermedades.

Participación comunitaria como involucrar a los agricultores, las comunidades locales y otros actores en el desarrollo y la implementación de sistemas agroecológicos.

Fomentar el conocimiento local y la sabiduría tradicional en el manejo de los agroecosistemas. Promover la colaboración y el intercambio de conocimientos entre agricultores, investigadores y otras partes interesadas.

Promover prácticas agrícolas justas y equitativas que beneficien a los pequeños agricultores y consumidores. Reducir la dependencia de insumos externos aumentando la autonomía de los agricultores.

Ecosistemas

La agroecología no se limita a un único tipo de ecosistema, sino que abarca una amplia gama de sistemas agrícolas que integran principios ecológicos para producir alimentos de manera sostenible, justa y resiliente. Estos ecosistemas agroecológicos se caracterizan por su diversidad, tanto en términos de especies como de prácticas agrícolas.

Agroecosistemas diversificados combinan una variedad de cultivos, árboles y animales en el mismo espacio. Promueven la biodiversidad, controlan plagas y enfermedades de forma natural, mejoran la fertilidad del suelo y la salud de las plantas, y proporcionan múltiples productos y servicios.

Figura 4
Agroforestería en la amazonia
https://lc.cx/8PfdrB

Sistemas agroforestales integran árboles, cultivos y animales en el mismo espacio, creando un sistema complejo y multifuncional. Conservan la biodiversidad, protegen el suelo de la erosión, regulan el clima local, proporcionan forraje para el ganado, madera y otros productos forestales, y mejoran la productividad de los cultivos.

Agricultura ecológica se basa en prácticas agrícolas que imitan los procesos naturales y excluyen el uso de agroquímicos sintéticos. Protege la salud del suelo y la biodiversidad, produce alimentos libres de residuos químicos, y contribuye a la sostenibilidad ambiental.

Agricultura biodinámica en la filosofía de Rudolf Steiner, quien creía que las fuerzas cósmicas y terrestres influyen en la agricultura. Impulsa la salud del suelo y la biodiversidad, produce alimentos de alta calidad, y fortalece la conexión entre la agricultura y el medio ambiente.

Permacultura diseña sistemas agrícolas inspirados en ecosistemas naturales, utilizando principios como la diversidad, la sinergia y la resiliencia. Crea sistemas agrícolas sostenibles, eficientes y adaptables a diferentes condiciones climáticas, reduce el impacto ambiental y produce alimentos nutritivos.

Figura 5
La permacultura y sus principios de diseño
https://goo.su/i0LM

Agroecología urbana practica la agricultura en entornos urbanos, utilizando espacios como azoteas, patios y jardines comunitarios. Aumenta la disponibilidad de alimentos frescos y saludables en las ciudades, reduce la dependencia de alimentos transportados a largas distancias, y crea espacios verdes y comunitarios.

CUESTIONARIO UNIDAD I

CUESTIONARIO UNIDAD I

¿Qué disciplina integra la agroecología con el objetivo de crear sistemas agrícolas sostenibles?

A. Física
B. Química
C. Ecología
D. Biología

¿Qué principio NO es parte del enfoque agroecológico?

A. Uso de abonos orgánicos
B. Uso de fertilizantes químicos
C. Rotación de cultivos
D. Agroforestería

¿Qué práctica agroecológica ayuda a reducir la erosión del suelo?

A. Uso de pesticidas
B. Labranza mínima
C. Monocultivo
D. Riego intensivo

¿Cuál de los siguientes NO es un beneficio social de la agroecología?

A. Promover la soberanía alimentaria
B. Aumentar la contaminación del agua
C. Empoderar a las comunidades rurales
D. Mejorar la calidad del agua

¿Qué técnica se utiliza en la agroecología para mejorar la salud del suelo?

A. Uso de pesticidas
B. Aplicación de abono orgánico
C. Monocultivo
D. Riego intensivo

¿Cuál es uno de los principios agroecológicos mencionados en el texto?

A. Uso intensivo de fertilizantes químicos
B. Conservación de la biodiversidad natural
C. Cultivo de una sola especie
D. Dependencia de insumos externos

¿Cuál de los siguientes NO es un objetivo de la agroecología?

A. Incrementar el uso de pesticidas
B. Mejorar la resiliencia de los cultivos

C. Reducir la degradación del suelo
D. Mitigar el cambio climático

¿Qué tipo de sistemas agrícolas promueve la agroecología urbana?

A. Monocultivo en grandes extensiones
B. Agricultura en entornos urbanos como azoteas y jardines comunitarios
C. Uso intensivo de pesticidas
D. Dependencia de insumos químicos

¿Qué práctica NO está alineada con los principios de la agroecología?

A. Uso de abonos orgánicos
B. Rotación de cultivos
C. Monocultivo intensivo
D. Integración de animales en explotaciones agrícolas

¿Cuál es uno de los beneficios económicos de la agroecología mencionados en el texto?

A. Aumento de la dependencia de insumos externos
B. Incremento de los costos de producción
C. Reducción de los costos de producción
D. Disminución de la eficiencia de los recursos

02

AGRICULTUTRA AGROECOLÓGICA

UNIDAD DOS
Agricultura Agroecología

Agricultura orgánica

La agricultura orgánica, también conocida como agricultura ecológica o bioagricultura, es un sistema de gestión agrícola que busca producir alimentos de manera sostenible, sin utilizar pesticidas, fertilizantes sintéticos ni organismos genéticamente modificados (OGM). Se basa en prácticas agrícolas que imitan los procesos naturales para mantener la salud del suelo, la biodiversidad y el equilibrio ecológico.

Fomentar la diversidad de cultivos, plantas y animales en el agroecosistema. Proteger y mejorar la salud del suelo a través de prácticas como la cobertura del suelo, la rotación de cultivos y la aplicación de abono orgánico.

Minimizar el uso de insumos externos y maximizar el reciclaje de nutrientes dentro del sistema agrícola. Control biológico de plagas utilizar métodos naturales para controlar plagas y enfermedades, en lugar de depender de pesticidas químicos.

Figura 6
Manejo Integrado de Plagas
https://agriecuador.com/manejo-integrado-de-plagas/

Participación comunitaria involucrar a los agricultores, las comunidades locales y otros actores en el desarrollo y la implementación de sistemas de agricultura orgánica.

Beneficios de la agricultura orgánica:

Los alimentos orgánicos no contienen residuos de pesticidas químicos ni OGM, lo que los hace más saludables y nutritivos. La agricultura orgánica reduce la contaminación del agua y el suelo, protege la biodiversidad y contribuye a la mitigación del cambio climático también aumenta la materia orgánica del suelo, lo que mejora su estructura, fertilidad y capacidad de retención de agua. Fomenta prácticas agrícolas justas y equitativas que benefician a los pequeños agricultores y consumidores.

Figura 7
Alimentos orgánicos
https://acortar.link/9pGpMI

Desafíos de la agricultura orgánica:

Menores rendimientos a corto plazo, la agricultura orgánica puede tener rendimientos más bajos que la agricultura convencional. Los insumos orgánicos pueden ser más costosos que los insumos convencionales.

Los agricultores orgánicos pueden tener dificultades para acceder a mercados rentables para sus productos. La agricultura orgánica requiere conocimiento y capacitación específicos para implementar prácticas exitosas.

A pesar de estos desafíos, la agricultura orgánica ofrece una alternativa viable y sostenible a la agricultura convencional. Es un enfoque que beneficia a la agricultura, el medio ambiente y la sociedad, y juega un papel crucial en la construcción de un futuro más sostenible para el planeta.

Agricultura sustentable y sostenible

La agroecología no solo busca producir alimentos de manera sostenible, sino que también integra principios de sostenibilidad en todos los aspectos del sistema agrícola. Esto significa que la agroecología se preocupa por la viabilidad económica, social y ambiental de la producción de alimentos, a largo plazo.

Sostenibilidad económica garantizando la rentabilidad de los sistemas agrícolas los agricultores deben obtener ingresos justos por su trabajo y productos. Reducir la dependencia de insumos externos minimizando el uso de insumos costosos como fertilizantes químicos y pesticidas. Producir una variedad de cultivos y productos para reducir el riesgo económico.

Figura 8
Agricultura sostenible
https://goo.su/EMbSNvp

Sostenibilidad social promueve prácticas agrícolas justas y equitativas beneficiando a los pequeños agricultores y comunidades locales. Mejorar las condiciones de vida de los trabajadores agrícolas asegurando salarios justos, condiciones de trabajo seguras y acceso a servicios básicos. Involucrar a las comunidades en la toma de decisiones sobre la producción de alimentos.

Sostenibilidad ambiental proteger y mejorar la salud del suelo la base de la productividad agrícola sostenible. Conservar la biodiversidad fomentando la diversidad de cultivos, plantas y animales en el agroecosistema. Reducir la contaminación del agua y el suelo anulando el uso de agroquímicos y adoptar prácticas agrícolas amigables con el ambiente.

La agroecología ofrece un enfoque holístico para la agricultura sustentable y sostenible. Al integrar principios económicos, sociales y ambientales, la agroecología busca crear sistemas agrícolas que sean viables, justos y resilientes al cambio climático.

Figura 9
La agroecología en un enfoque sostenibilidad
https://lc.cx/F8pqzS

Ejemplos de prácticas agroecológicas sostenibles:

Agricultura diversificada: Combinar diferentes cultivos, árboles y animales en el mismo espacio.

Rotación de cultivos: Alternar diferentes cultivos en el mismo terreno para evitar el agotamiento del suelo y las plagas.

Agricultura ecológica: Excluir el uso de pesticidas químicos, fertilizantes sintéticos y OGM.

Manejo integrado de plagas: Utilizar una combinación de métodos naturales y biológicos para controlar plagas y enfermedades.

Agricultura de conservación: Minimizar la labranza del suelo para proteger su estructura y fertilidad.

La agroecología es un campo en constante evolución, y se están desarrollando nuevas prácticas y tecnologías innovadoras para mejorar la sostenibilidad de la producción de alimentos. La adopción de la agroecología es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria, proteger el medio ambiente y construir un futuro más sostenible para el planeta.

Manejo agroecológico de plagas y enfermedades

El manejo agroecológico de plagas y enfermedades (MAP) es un enfoque que busca prevenir, controlar y mitigar los problemas fitosanitarios en los cultivos, basándose en principios ecológicos y promoviendo la salud del agroecosistema. A diferencia del manejo convencional, que depende en gran medida del uso de pesticidas químicos, el MAP busca crear condiciones desfavorables para las plagas y enfermedades, utilizando métodos naturales y biológicos.

Figura 10
Manejo integral de placas
https://goo.su/308DUa

Principios fundamentales del MAP:

Prevención: Prevenir la aparición de plagas y enfermedades mediante prácticas como la diversificación de cultivos, la rotación de cultivos, la cobertura del suelo y la selección de variedades resistentes.

Monitoreo: Observar y registrar la presencia de plagas y enfermedades de manera regular para tomar medidas oportunas cuando sea necesario.

Figura 11
Guía de monitoreo de Plagas
https://goo.su/KA3z

Control biológico: Utilizar organismos vivos, como enemigos naturales (depredadores, parasitoides y patógenos), para controlar las plagas y enfermedades. Manipular el entorno del cultivo para hacerlo menos favorable para las plagas y enfermedades, por ejemplo, mediante la regulación de la humedad, la temperatura y la luz.

Manejo cultural: Implementar prácticas agrícolas que dificulten el desarrollo de plagas y enfermedades, como la eliminación de malezas, la poda sanitaria y la limpieza de los restos de cosecha.

Beneficios del MAP:

Reduce la dependencia de pesticidas químico protegiendo la salud humana y el medio ambiente.

Figura 12
Manejo integral de placas.
https://goo.su/308DUa

Promueve la biodiversidad beneficiando a los ecosistemas y mejorando la salud del suelo. Aumenta la resiliencia de los cultivos haciéndolos más resistentes a plagas y enfermedades.

Mejora la calidad de los alimentos: Produciendo alimentos más saludables y nutritivos. Controla las plagas y enfermedades de manera efectiva: A largo plazo.

Desafíos del MAP:

Requiere conocimiento y capacitación para implementar las prácticas de manera efectiva. Puede ser más laborioso que el manejo convencional. Los resultados pueden ser menos inmediatos que el uso de pesticidas químicos.

A pesar de estos desafíos, el MAP ofrece una alternativa viable y sostenible al manejo convencional de plagas y enfermedades. Es un enfoque que beneficia a la agricultura, el medio ambiente y la sociedad, y juega un papel crucial en la construcción de un futuro más sostenible para el planeta.

Figura 13
Cultivos trampa y control de plagas
https://acortar.link/9pGpMI

La lucha contra plagas y enfermedades en la agricultura se realiza mediante el manejo del sistema de producción, donde se unen, de forma armónica y balanceada, todos los elementos que inciden sobre las plantas: plantas cultivadas, resto de la vegetación, tecnología de cultivo, clima, plagas y enemigos naturales, entre otros.

Ventajas de un manejo Ecológico de plagas y enfermedades

- Reduce los costos de producción
- No contamina el ambiente
- No afecta la salud de la familia
- Mantiene el equilibrio ecológico

Requerimientos para favorecer la sanidad vegetal

- Suelo sano
- Selección apropiada de variedades
- Correspondencia al lugar del cultivo
- Nutrición vegetal armónica
- Métodos apropiados de cultivo
- Aprovechamiento directo de enemigos naturales y organismos benéficos
- El fomento de los enemigos naturales

- Aplicación de macerados de vegetales con características alelopáticas.

Para mantener el equilibrio del entorno y controlar la incidencia de plagas y enfermedades en las áreas de cultivo, se han desarrollado diferentes estrategias o métodos de control como:

Control físico-mecánico

Mediante el uso de barreras físicas naturales o artificiales se elimina o disminuye la migración de plagas hacia el cultivo. En este método de control también se encuentran las trampas que usan algún tipo de atrayente: por ejemplo, el uso de cintas de colores a las cuales se les impregna pegante o trampas que funcionan como atrayentes de olores fitohormonas. Otra manera de hacer control por medios físicos es la implementación de un plástico sobre el suelo, lo cual induce el aumento de la temperatura debajo de él, con ello, cualquier plaga adulta o en estadios intermedios de maduración se controla

Figura 14
Trampas para monitoreo de insectos
https://www.greenvass.es/control-de-plagas/

Trampa de Luz

Aprovechar la tracción de los insectos nocturnos por la luz, prender un foco a manera de cebo o carnada, junto al foco poner un plástico untado con aceite comestible, donde quedan pegados los insectos o debajo de la luz un recipiente con agua y jabón negro o potásico.

Figura 15
Trampas de luz atrapa la polilla del tomate.
https://goo.su/iX2LdBp

Control biológico

La lucha biológica es un método de protección de las plantas que se basa, principalmente en el empleo de insectos, hongos o animales como microorganismos entomopatógenos y antagonistas para el control de plagas y enfermedades en los diferentes agroecosistemas. El empleo de hongos entomopatógenos y antagonistas en la lucha contra plagas y enfermedades agrícolas, es otro de los medios de control biológico de mayor importancia y mas ampliamente utilizados en el mundo.
Por ejemplo, las gallinas escarban y comen babosas y gusanos además existen hongos que son parásitos de ciertos insectos u otros o bacterias.

Figura 16
Control biológico
https://lc.cx/mguu7F

Esos productos compuestos por bacterias, hongos y toxinas se dañan con la luz solar y las altas temperaturas, pierden así su actividad. Por esto, solo se deben aplicar en horas de la tarde, cuando la actividad solar es mínima.

Control botánico

Muchas plantas producen sustancias químicas que repelen a otras plantas, hongos, bacterias, nematodos, virus e insectos, por lo que representan un control natural muy efectivo que en muchos casos evita la utilización de insecticidas, herbicidas y fungicidas.

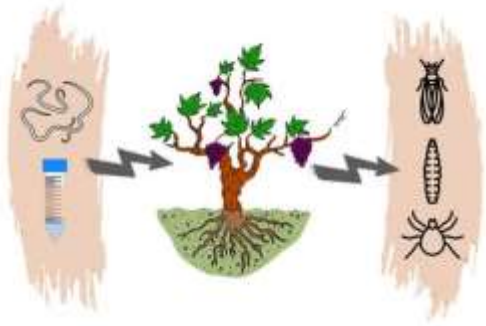


Figura 17
Control botánico en una viña
https://goo.su/p8DcK9U

El uso de las plantas en el control se practica desde la antigüedad y forma parte de las tradiciones agrícolas en muchos lugares del mundo, constituyendo una alternativa más para pasar la etapa de tránsito de agricultura convencional a sistemas de producción orgánicos sostenibles, la que se caracteriza por la sustitución de insumos.

CUESTIONARIO UNIDAD II

CUESTIONARIO UNIDAD II

¿Qué es la agricultura orgánica?

A. Uso de pesticidas químicos
B. Uso de organismos genéticamente modificados
C. Sistema de gestión agrícola sostenible sin pesticidas ni fertilizantes sintéticos
D. Agricultura de alta tecnología

¿Cuál es uno de los beneficios de los alimentos orgánicos mencionados en el texto?

A. Contienen pesticidas químicos
B. No contienen OGM
C. Son menos nutritivos
D. Aumentan la contaminación del suelo

¿Cuál de las siguientes prácticas NO es una técnica de la agricultura orgánica?

A. Cobertura del suelo
B. Uso de fertilizantes sintéticos
C. Rotación de cultivos
D. Aplicación de abono orgánico

¿Qué beneficio ambiental proporciona la agricultura orgánica?

A. Aumenta la contaminación del agua
B. Protege la biodiversidad
C. Incrementa el uso de pesticidas
D. Reduce la fertilidad del suelo

¿Cuál es uno de los desafíos de la agricultura orgánica mencionados en el texto?

A. Aumenta la rentabilidad a corto plazo
B. Acceso fácil a mercados rentables
C. Requiere conocimiento y capacitación específicos
D. Uso intensivo de pesticidas

¿Qué práctica es parte del manejo agroecológico de plagas (MAP)?

A. Dependencia de pesticidas químicos
B. Uso de organismos vivos para controlar plagas
C. Monocultivo intensivo
D. Reducción de la biodiversidad

¿Cuál es uno de los principios fundamentales del MAP?

A. Prevención de plagas mediante la diversificación de cultivos
B. Uso de fertilizantes sintéticos
C. Dependencia de agroquímicos
D. Eliminación de la rotación de cultivos

¿Qué método NO forma parte del control biológico mencionado en el texto?

A. Uso de hongos entomopatógenos
B. Uso de pesticidas químicos
C. Utilización de bacterias
D. Empleo de animales como depredadores

¿Qué técnica es un ejemplo de control físico-mecánico en el manejo de plagas?

A. Uso de pesticidas
B. Trampas de luz
C. Aplicación de fertilizantes sintéticos
D. Uso de OGM

¿Cuál de los siguientes es un beneficio del manejo agroecológico de plagas?

A. Aumenta la dependencia de pesticidas químicos
B. Mejora la calidad de los alimentos
C. Reduce la biodiversidad
D. Incrementa la contaminación del suelo

03

SUSTENTABILIDAD DE LOS RECURSOS

UNIDAD TRES

Sustentabilidad de los Recursos

Abonos orgánicos sólidos y líquidos

Los abonos orgánicos, tanto sólidos como líquidos, son una alternativa sostenible y ecológica a los fertilizantes químicos convencionales. Se obtienen a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércol animal, residuos vegetales y compost, y aportan al suelo nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas.

Los abonos orgánicos sólidos, reducen la dependencia de insumos externos disminuyen la necesidad de fertilizantes químicos sintéticos, que pueden tener impactos negativos en el medio ambiente. Aumentan la materia orgánica del suelo, lo que mejora su estructura, fertilidad y capacidad de retención de agua. Estimulan la actividad de los microorganismos beneficiosos que son esenciales para la descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes.

Mejoran la estructura del suelo, lo que lo hace más resistente a la erosión hídrica y eólica. Contribuyen a la mitigación del cambio climático al almacenar carbono en el suelo.

Abonos orgánicos líquidos, se pueden aplicar directamente al suelo o foliarmente, lo que facilita su uso. Los nutrientes de los abonos orgánicos líquidos están más disponibles para las plantas que los de los abonos orgánicos sólidos. Ayudan a las plantas a absorber mejor el agua, lo que reduce la necesidad de riego. Estimulan el desarrollo de las raíces de las plantas, lo que las hace más fuertes y resistentes. Ayudan a las plantas a tolerar mejor el estrés ambiental, como la sequía y las salinidades.

En general, los abonos orgánicos sólidos y líquidos ofrecen una alternativa sostenible y ecológica a los fertilizantes químicos convencionales. Su uso contribuye a mejorar la salud del suelo, promover la actividad biológica, reducir la erosión del suelo, secuestrar carbono y mejorar la eficiencia del uso del agua. Además, son fáciles de aplicar y proporcionan nutrientes de manera rápida y efectiva a las plantas.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la calidad y la eficacia de los abonos orgánicos pueden variar dependiendo de su origen y proceso de elaboración. Es recomendable elegir abonos orgánicos certificados por organismos independientes que garanticen su calidad y seguridad.

Tipos de abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son fertilizantes naturales que se obtienen a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércol animal, residuos vegetales y compost. Aportan al suelo nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas de manera sostenible y ecológica, mejorando la salud del suelo y promoviendo la biodiversidad.

Clasificación de los abonos orgánicos:

1. Según su estado físico:

Sólidos: Son los más comunes y se obtienen a partir de la descomposición de materiales orgánicos en condiciones de humedad y aireación controladas. Ejemplos: estiércol descompuesto, compost, harina de huesos.

Figura 18
Abono orgánico a partir de estado físico.
https://lc.cx/Aa6CG0

Líquidos: Se elaboran a partir de la fermentación de materiales orgánicos en agua. Ejemplos: biofertilizantes, purines, lixiviados de compost.

2. Según su origen:

De origen animal: Provienen de la descomposición de excrementos de animales, como vacas, caballos, cerdos, ovejas y aves. Son ricos en nitrógeno, fósforo y potasio. Ejemplos: estiércol de vaca, gallinaza.

De origen vegetal: Se obtienen de la descomposición de residuos vegetales, como hojas, ramas, tallos, cáscaras de frutas y hortalizas. Son ricos en materia orgánica y micronutrientes. Ejemplos: compost de hojas, compost de cocina.

Figura 19
Abono orgánico de origen vegetal
https://decologia.info/plantas/abono-organico/

Minerales: Son de origen natural, como rocas o minerales triturados. Aportan nutrientes específicos al suelo, como calcio, magnesio o azufre. Ejemplos: harina de roca, cenizas de madera.

3. Según su proceso de elaboración:

Compost: Se obtiene de la descomposición de una mezcla de materiales orgánicos, como hojas, ramas, restos de comida y estiércol animal.

Bocashi: Es un abono orgánico fermentado que se elabora a partir de una mezcla de materiales orgánicos y melaza o harina de arroz.

Figura 20
Abono Bocashi, preparación
https://lc.cx/05Gszv

Biofertilizantes: Se elaboran a partir de la fermentación de microorganismos beneficiosos, como bacterias o hongos.

Purines: Son líquidos fermentados que se obtienen a partir de la maceración de estiércol animal o residuos vegetales en agua.

Elección del abono orgánico adecuado:

La elección del abono orgánico más adecuado dependerá de diversos factores, como el tipo de suelo, el cultivo a plantar, las necesidades nutricionales de las plantas y la disponibilidad de materiales orgánicos en la zona.

Aplicar los abonos orgánicos en el momento adecuado según las necesidades del cultivo y las condiciones del suelo.

Incorporar los abonos orgánicos al suelo de manera uniforme para una mejor distribución de los nutrientes.

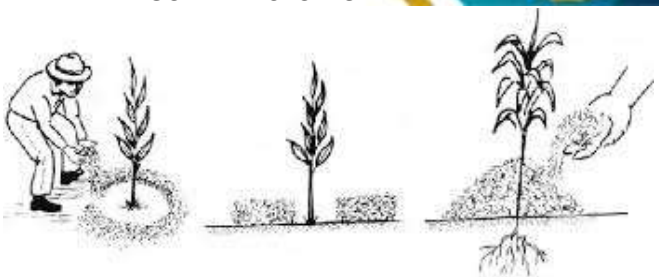


Figura 21
Dispersión de compost
https://www.fao.org/4/V5290S/v5290s30.htm

Combinar diferentes tipos de abonos orgánicos que se obtiene una mayor variedad de nutrientes y mejorar la salud del suelo.

Realizar análisis de suelo periódicamente se conocerá las necesidades nutricionales del suelo y ajustar la aplicación de abonos orgánicos en consecuencia.

Compuestos de los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos están compuestos por una variedad de nutrientes esenciales y materia orgánica que son fundamentales para el crecimiento de las plantas y la salud del suelo. La composición específica de los abonos orgánicos varía dependiendo de su origen y proceso de elaboración, pero en general, contienen los siguientes compuestos:

1. Macronutrientes:

Nitrógeno (N): Es esencial para el crecimiento vegetativo, la formación de hojas y tallos, y la producción de proteínas.

Fósforo (P): Es fundamental para el desarrollo de las raíces, la floración y la fructificación.

Potasio (K): Regula la absorción de agua y nutrientes, la fotosíntesis y la resistencia a enfermedades.

2. Micronutrientes:

Hierro (Fe): Participa en la formación de la clorofila y la respiración celular.

Zinc (Zn): Es esencial para la síntesis de auxinas, hormonas vegetales que regulan el crecimiento.

Manganeso (Mn): Participa en la fotosíntesis y la respiración celular.

Cobre (Cu): Es fundamental para la fijación de nitrógeno y la fotosíntesis.

Boro (B): Participa en la polinización, la formación de frutos y la resistencia a enfermedades.

Figura 22
Funciones de los nutrientes
https://goo.su/KA3z

3. Materia orgánica:

Humus: Es la parte más estable de la materia orgánica y aporta estructura y fertilidad al suelo.

Ácidos húmicos y fúlvicos: Mejoran la absorción de nutrientes por parte de las plantas y la retención de agua en el suelo.

Microorganismos beneficiosos: Descomponen *la materia orgánica, liberan nutrientes y* promueven la salud del suelo.

Factores que influyen en la composición de los abonos orgánicos:

Origen: Los abonos de origen animal suelen tener mayor contenido de nitrógeno y fósforo, mientras que los abonos de origen vegetal son más ricos en materia orgánica y micronutrientes.

Proceso de elaboración: El compostaje, la fermentación y la bocashificación son procesos que influyen en la descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes.

Condiciones ambientales: La temperatura, la humedad y la aireación durante el proceso de elaboración también afectan la composición del abono orgánico.

Es importante destacar que la calidad de los abonos orgánicos puede variar considerablemente. Por ello, se recomienda elegir abonos orgánicos certificados por organismos independientes que garanticen su calidad y seguridad.

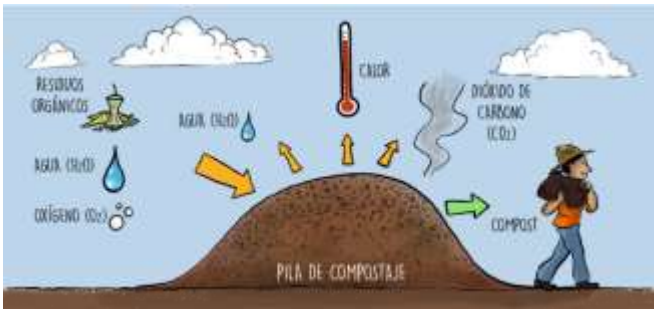


Figura 23
Proceso de compostaje
https://soloterra.cl/el-proceso/

Beneficios

Los abonos orgánicos son fertilizantes naturales que se obtienen a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércol animal, residuos vegetales y compost. Aportan al suelo nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas de manera sostenible y ecológica, mejorando la salud del suelo y promoviendo la biodiversidad.

Mejoran la salud del suelo:

Aumentan la materia orgánica que es esencial para la estructura, la fertilidad y la capacidad de retención de agua del suelo. Promueven la actividad biológica estimulan los microorganismos beneficiosos del suelo, que son esenciales para la descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes.

Mejoran la estructura del suelo ayudando a crear un suelo más suelto y aireado, lo que facilita el crecimiento de las raíces y la absorción de agua y nutrientes.

Figura 24
Izquierda: Observamos suelo control (cultivo sin aporte organico) y en la derecha

podemos ver los efectos del suelo de cultivo involucrando materia organica.
https://lc.cx/UKFeAi

Reducen la erosión del suelo mejorando la estructura del suelo y aumentan su capacidad de retención de agua, lo que lo hace más resistente a la erosión hídrica y eólica.

Aportan nutrientes esenciales para las plantas:

Proporcionan macronutrientes (N, P, K) y micronutrientes los abonos orgánicos liberan nutrientes de manera lenta y gradual, lo que los hace más disponibles para las plantas durante un período prolongado.

Mejoran la calidad de los alimentos las plantas nutridas con abonos orgánicos suelen tener mayor contenido de vitaminas, minerales y antioxidantes.

Beneficios ambientales:

Reducen la dependencia de fertilizantes químicos disminuyendo impactos negativos en el medio ambiente, como la contaminación del agua y del suelo.

Disminuyen la emisión de gases de efecto invernadero la producción y el uso de fertilizantes químicos sintéticos generan emisiones de gases de efecto invernadero, como el óxido nitroso.

Figura 25
Consecuencias de fertilizantes químicos
https://goo.su/qiMD

Beneficios económicos:

Reducen los costos de producción a largo plazo, el uso de abonos orgánicos puede reducir los costos de producción agrícola, ya que disminuye la dependencia de insumos externos costosos.

Mejoran la calidad de los productos cultivados con abonos orgánicos suelen tener mayor demanda y mejores precios en el mercado.

Fomentan la agricultura familiar a menudo se realiza a pequeña escala, lo que beneficia a los agricultores familiares y locales.

Bioestimulantes

Los bioestimulantes son sustancias o microorganismos que, aplicados a las plantas por vía foliar o radicular, estimulan procesos fisiológicos específicos para mejorar su crecimiento, desarrollo y resistencia al estrés. A diferencia de los fertilizantes, que aportan nutrientes al suelo, los bioestimulantes no tienen un efecto directo sobre la nutrición de las plantas, sino que actúan como catalizadores para optimizar el uso de los nutrientes disponibles.

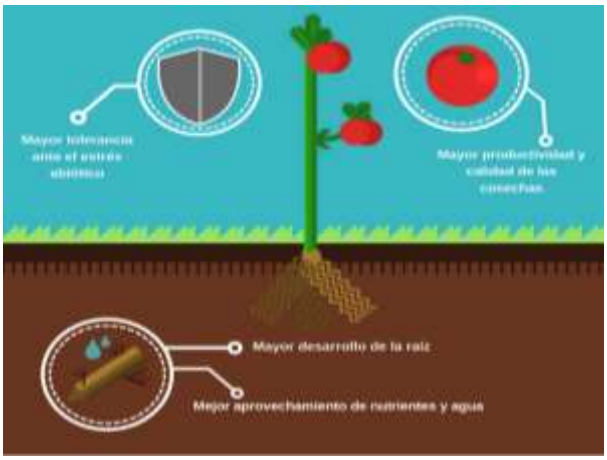


Figura 26
Efectos de los bioestimulantes
https://acortar.link/0LKeKg

Promueven la germinación y el desarrollo radicular estimulan la formación de nuevas raíces, lo que permite a las plantas absorber mejor agua y nutrientes. Aumentan la tasa de fotosíntesis mejorando la eficiencia de la fotosíntesis, lo que se traduce en un mayor crecimiento de la planta.

Favorecen la floración y fructificación estimulando la producción de flores y frutos, aumentando el rendimiento de los cultivos.

Mejoran la tolerancia a sequía ayudando a las plantas a conservar agua y mantener su turgencia durante períodos de sequía. Aumentan la resistencia a enfermedades las defensas naturales de las plantas frente a patógenos.

Aumentan el contenido de nutrientes fortaleciendo la acumulación de vitaminas, minerales y antioxidantes en los frutos y hortalizas. Mejoran el sabor y la textura de los productos cultivados con bioestimulantes suelen tener un sabor más intenso y una textura más firme.

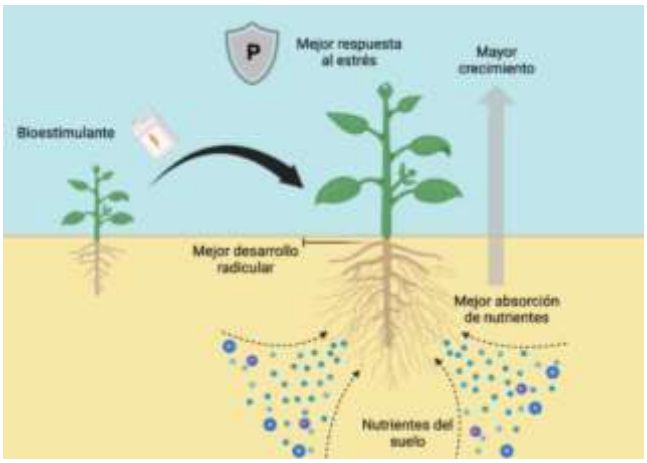


Figura 27
Respuesta fisiológica y molecular de las plantas tratadas con el bioestimulante.
https://goo.su/1xHCIQ

Tipos de bioestimulantes:

Ácidos húmicos y fúlvicos: Mejoran la absorción de nutrientes y la estructura del suelo.

Auxinas: Estimulan el crecimiento de raíces, tallos y hojas.

Citocininas: Favorecen la división celular y el desarrollo de brotes.

Giberelinas: Estimulan el crecimiento de tallos y la floración.

Brassinoesteroides: Mejoran el crecimiento radicular, la fotosíntesis y la resistencia al estrés.

Microorganismos beneficiosos: Rizobacterias promotoras del crecimiento (PGPR), hongos micorrízicos.

Consideraciones para el uso de bioestimulantes:

Elegir bioestimulantes de calidad es importante elegir bioestimulantes certificados por organismos independientes que garanticen su calidad y seguridad. Seguir las recomendaciones de uso como leer atentamente las instrucciones del fabricante y aplicar los bioestimulantes en las dosis y frecuencias recomendadas.

Combinar con prácticas agroecológicas el uso de bioestimulantes debe complementarse con otras prácticas agroecológicas, como la rotación de cultivos, el manejo del suelo y el control biológico de plagas y enfermedades.

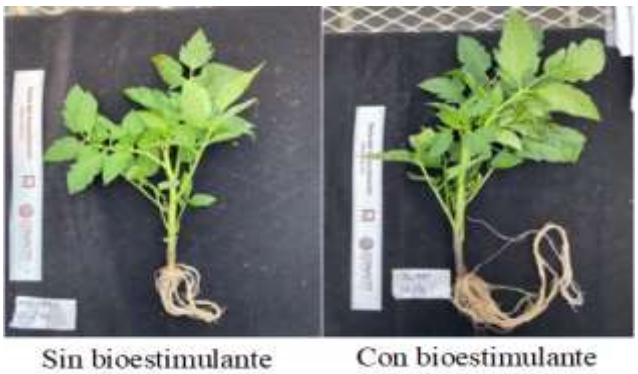


Figura 28
Plantas tratadas con y sin el bioestimulante.
https://lc.cx/eGPmqY

Plantas alelopáticas y tipos de control

Se llama plantas alelopáticas a aquellas plantas que producen sustancias químicas que influyen en el desarrollo de otras plantas. Normalmente esta influencia es negativa, para evitar la competencia por el agua y los nutrientes.

Figura 29
Sistema de defensas de plantas
https://lc.cx/a7CIdi

Por ejemplo, las hojas del nogal negro o nogal de América (Juglans nigra) tienen sustancias químicas que inhiben el crecimiento de diversas especies. Esas sustancias se lixivian con la lluvia o se eliminan tras la descomposición de las hojas. Otro ejemplo es el pepino (Cucumis sativus) y otras plantas de la misma familia (cucurbitaceas), las cuales producen sustancia que también inhiben el crecimiento de las plantas adyacentes.

Figura 30
Árbol de nogal negro
https://www.lifeder.com/nogal-negro/

También se dan casos de auto toxicidad. Tal es el caso de alfalfa (Medicago sativa), un excelente forraje para el ganado vacuno y caballar que libera una toxina que reduce la germinación y el crecimiento de nuevas plantas de alfalfa. Por eso, es un campo es arriesgado sembrar dos veces alfalfa, pues los antiguos cultivos inhibirán a los nuevos.

Efectos de las alelopatinas:

Efectos positivos (aleloestimulación): Algunas pueden estimular el crecimiento de otras plantas, mejorando la absorción de nutrientes, la fotosíntesis y la resistencia a enfermedades.

Figura 31
Bancal con coles, unas plantas de tagete y capuchina.
https://lc.cx/LUe8CJ

Efectos negativos (aleloinhibición): Las más conocidas son aquellas que inhiben el crecimiento de otras plantas, afectando procesos como la germinación, la división celular, el desarrollo radicular y la fotosíntesis.

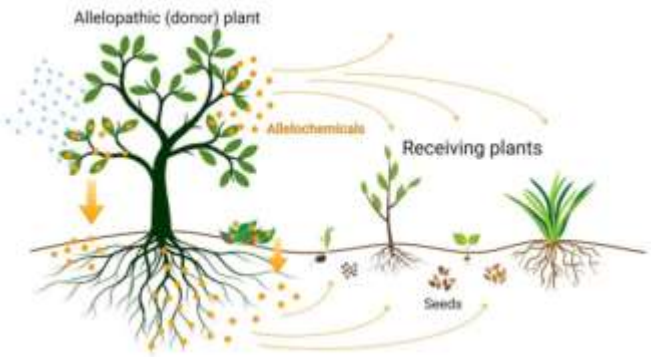


Figura 32
Ilustración del efecto alelopático. Las flechas muestran diferentes formas en que las plantas pueden liberar aleloquímicos al medio ambiente circundante.
https://goo.su/XBEu

Tipos de control alelopático:

Control preventivo:

Selección de cultivos: Se eligen especies de cultivo que sean resistentes o tolerantes a las alelopatinas de las malezas presentes en el agroecosistema.

Rotación de cultivos: Se alternan diferentes cultivos en el mismo terreno para evitar el establecimiento de malezas alelopáticas específicas.

Cobertura del suelo: Se utilizan coberturas orgánicas, como paja o compost, para suprimir el crecimiento de malezas y favorecer la liberación de alelopatinas beneficiosas del suelo.

Figura 33
Cultivos de cobertura para control de melaza entre hileras y mejora de salud de suelo.
https://goo.su/qzmHu

Control directo:

Aplicación de extractos o purines de plantas alelopáticas se preparan extractos o purines de plantas alelopáticas y se aplican directamente sobre las malezas o en el suelo para controlar su crecimiento.

Intercalado de cultivos: Se siembran cultivos alelopáticos entre los cultivos principales para controlar el crecimiento de malezas.

Uso de mulch vivo: Se utilizan plantas alelopáticas como cobertura viva del suelo para controlar el crecimiento de malezas y mejorar la fertilidad del suelo.

Ventajas del control alelopático:

Método natural y sostenible que no contamina el medio ambiente ni afecta la salud humana.

Eficaz contra una amplia gama de malezas lo cual puede ser efectivo contra malezas resistentes a herbicidas químicos.

Mejora la salud del suelo aumentando la materia orgánica del suelo y favorece la actividad biológica.

Reduce la dependencia de herbicidas químicos disminuyendo el uso de insumos agrícolas costosos y dañinos para el medio ambiente.

Desafíos del control alelopático:

Algunas alelopatinas pueden afectar tanto a las malezas como a los cultivos, por lo que es importante seleccionar las plantas alelopáticas adecuadas.

La eficacia del control alelopático puede variar dependiendo de las condiciones ambientales, la especie de maleza y la planta alelopática utilizada.

Se requiere más investigación para identificar y caracterizar nuevas alelopatinas y

desarrollar métodos de control alelopático más eficientes.

Plantas alelopáticas

La agricultura biológica hace buen uso de todo para proteger los cultivos del ataque de algunos insectos-plagas mediante la intercalación de plantas aromáticas dentro del cultivo. Por ejemplo, al interactuar ruda en los cultivos de papa.

A continuación, veremos algunos ejemplos:

- Caléndula (Calendula oficcinalis L.): Actúa como repelente de nematodos y otras plagas.

Figura 34
Calendula
https://goo.su/DmrGa

- Cilantro (Colamdrum sativum L.): Las flores del cilantro atraen insectos benéficos a los cultivos.

Figura 35
Cilantro
https://goo.su/l0LA

- Hierbabuena (Matha piperota): Sembrada entre los cultivos por su excelente aroma insectos benéficos, repele polillas y pulgones.
- Frijol canavalia (Cannavalia ensiformis): Sembrada en los linderos de los cultivos repele el ataque de hormiga arriera
- Manzanilla (Matricaria chamomilla): Sembrada en compañía de otros cultivos estimula su crecimiento favoreciendo la fijación de nutrientes.

Figura 36
Manzanilla
https://goo.su/vfQwf

- Menta (Mentis spicala): Repele el ataque de áfidos, gusanos tierreros y polillas

- Ruda (Ruta graveolens L.): Sembrada en los linderos de los cultivos atraer las moscas negras y moscas de las frutas, alejándolas de los cultivos, es decir usada como trampa.

Figura 37
Ruda
https://goo.su/e4Vj99J

- Tomillo (Thymus vulgaris): Sembrada dentro del cultivo repele zancudos y bacterias, estimula la fauna biológica.

Figura 38
Tomillo
https://goo.su/z3YPm

Estas relaciones se hacen especialmente importantes a medida que las plantas adultas sintetizan esencias y aromas característicos. El frijol verde y la fresa, por ejemplo, prosperan más cuando son cultivados juntos, que cuando se cultivan separadamente. La lechuga sembrada con espinacas se hace más jugosa cuando se siembre en una proporción 4 a 1.

Algunas plantas segregan unas sustancias toxicas que no permiten ser cultivadas en asociación, un ejemplo de estas es el ajenjo cuyas raíces son toxinas; sin embargo, estas mismas sustancias controlan pulgas babosas cuando en forma de te; también aleja los escarabajos y gorgojos de los granos almacenados. El hinojo, el eneldo y el anís rechazan insectos en los terrenos.

Plantas acompañantes

Las plantas acompañantes, también conocidas como cultivos asociados o intercalados, son aquellas que se siembran junto a los cultivos principales con el objetivo de beneficiar su crecimiento, desarrollo y salud. Esta práctica ancestral, que forma parte de la agroecología, se basa en la interacción ecológica entre diferentes especies vegetales para crear un sistema agrícola más sostenible y resiliente.

Beneficios de las plantas acompañantes:

Algunas plantas acompañantes repelen o atraen insectos depredadores de plagas, reduciendo la necesidad de usar pesticidas químicos.

Leguminosas como el frijol o la alfalfa fijan nitrógeno del aire, enriqueciendo el suelo y beneficiando a los cultivos que las rodean.

La presencia de diversas especies vegetales en el agroecosistema favorece la actividad de microorganismos beneficiosos y polinizadores.

Algunas plantas acompañantes absorben nutrientes del suelo que podrían contaminar el agua, protegiendo así los recursos hídricos.

Las flores de algunas plantas acompañantes atraen abejas y otros polinizadores, esenciales para la reproducción de muchos cultivos.

Ciertas plantas aromáticas liberan compuestos volátiles que repelen a insectos plaga, como la mosca blanca o el pulgón.

Figura 39
Asociación de cultivos entre romero (izquierda) y capuchina o mastuerzo (centro) con coles o repollos.
https://lc.cx/MWWL3e

Ejemplos de plantas acompañantes:

Para el control de plagas: Caléndula, ajo, cebolla, ají, albahaca, romero, lavanda.

Para mejorar la fertilidad del suelo: Frijol, alfalfa, trébol, vicia.

Para atraer polinizadores: Lavanda, orégano, tomillo, caléndula, cosmos, zinia.

Para repeler plagas: Menta, hierbabuena, cilantro, perejil, salvia.

Siembra y manejo de plantas acompañantes:

Siembra: Las plantas acompañantes se siembran al mismo tiempo que el cultivo principal o en diferentes momentos del ciclo de cultivo.

Densidad: La densidad de siembra de las plantas acompañantes depende de su función y del espacio disponible en el agroecosistema.

Arreglo espacial: Las plantas acompañantes pueden sembrarse en hileras intercaladas con el cultivo principal, en bordes alrededor del cultivo, o en grupos dispersos.

Manejo: Es importante monitorear el crecimiento de las plantas acompañantes y podarlas si es necesario para evitar que compitan con el cultivo principal por luz, agua o nutrientes.

Las plantas acompañantes son una herramienta valiosa para la agroecología. Su uso contribuye a crear sistemas agrícolas más sostenibles, productivos y respetuosos con el medio ambiente. La selección adecuada de las plantas acompañantes y su manejo cuidadoso pueden potenciar los beneficios para los cultivos y fortalecer la resiliencia del agroecosistema.

Bioinsecticidas

Los bioinsecticidas son plaguicidas de origen natural derivados de organismos vivos, como bacterias, hongos, virus o plantas, o de sus productos metabólicos. A diferencia de los insecticidas químicos convencionales, que pueden ser tóxicos para el medio ambiente y la salud humana, los bioinsecticidas son más selectivos y menos dañinos para el ecosistema.

Figura 40
Bioinsecticidas de origen natural
https://goo.su/iZTM

Infección: Los microorganismos vivos, como bacterias o virus, pueden infectar a los insectos plaga y causarles enfermedades.

Toxinas: Algunos bioinsecticidas contienen toxinas producidas por bacterias, hongos o plantas que son letales para las plagas.

Control de crecimiento: Los bioinsecticidas pueden interferir con el crecimiento o desarrollo de las plagas.

Comportamiento: Los bioinsecticidas pueden afectar el comportamiento de las plagas, como su alimentación o reproducción.

Tipos de bioinsecticidas:

Bioinsecticidas bacterianos: Basados en bacterias como Bacillus thuringiensis (Bt), que produce toxinas letales para algunas plagas, como lepidópteros (polillas y mariposas) y coleópteros (escarabajos).

Bioinsecticidas virales: Utilizan virus específicos de insectos para infectar y matar a las plagas.

Bioinsecticidas fúngicos: Basados en hongos como Beauveria bassiana o Metarhizium anisopliae, que parasitan y matan a los insectos.

Bioinsecticidas botánicos: Derivados de plantas, como la piretrina del crisantemo o la nicotina del tabaco, que tienen propiedades insecticidas.

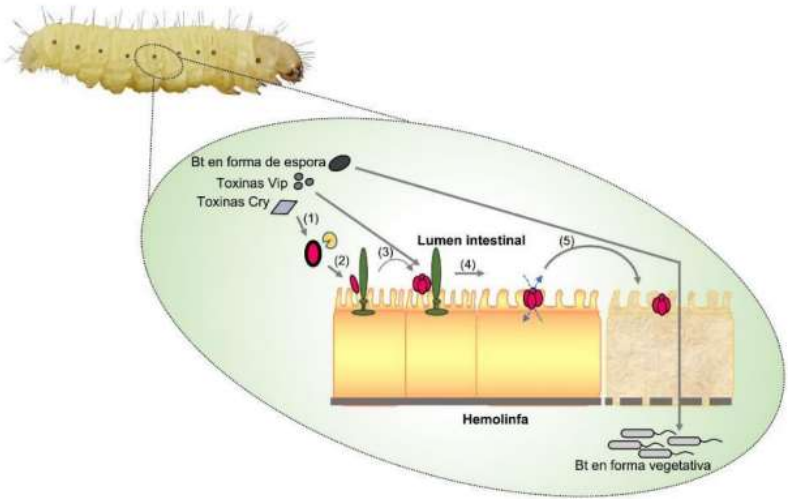


Figura 41

Mecanismo de acción de las toxinas Cry y Vip de B. thuringiensis en el intestino medio de larvas de lepidópteros. Las protoxinas Cry contenidas en el cristal son liberadas (1) y activadas por una degradación proteolítica selectiva (2). Posteriormente se unen a receptores endógenos y específicos (2) que desencadenan una agregación ordenada (oligomerización) (3). Las toxinas Vip forman oligómeros y se unen al receptor; los oligómeros de ambos tipos de toxinas se insertan en la membrana celular (4) y forman poros que provocan la muerte de las células del epitelio intestinal (5). Al degradarse el intestino, las esporas entran a la hemolinfa donde germinan y se reproducen, causando la muerte del insecto.

https://goo.su/cXiL

Ventajas de los bioinsecticidas:

Selectividad: Son más específicos que los insecticidas químicos y menos dañinos para insectos beneficiosos, como polinizadores y depredadores naturales de plagas.

Seguridad ambiental: Son menos contaminantes para el suelo y el agua, y presentan un menor riesgo para la salud humana y animal.

Biodegradabilidad: Se degradan en el medio ambiente de forma natural, lo que reduce su impacto ambiental.

Compatibilidad con otras estrategias de control: Pueden combinarse con otras técnicas de control de plagas, como el control biológico o el manejo integrado de plagas.

Figura 42
Bioinsecticidas caseros
https://goo.su/cXiL

Desafíos del uso de bioinsecticidas:

Espectro de acción limitado: Algunos bioinsecticidas solo son efectivos contra un número limitado de plagas.

Variabilidad en la eficacia: La eficacia de los bioinsecticidas puede verse afectada por factores ambientales, como la temperatura, la humedad y la presencia de luz solar.

Formulación y almacenamiento: Algunos bioinsecticidas requieren condiciones específicas de formulación y almacenamiento para mantener su actividad.

Costo: Algunos bioinsecticidas pueden ser más costosos que los insecticidas químicos convencionales.

Recomendaciones para el uso de bioinsecticidas:

Identificar la plaga: Es fundamental identificar correctamente la plaga objetivo para seleccionar el bioinsecticida más adecuado.

Leer las instrucciones de uso: Seguir cuidadosamente las instrucciones del fabricante para una aplicación segura y eficaz.

Combinar con otras estrategias: Integrar el uso de bioinsecticidas con otras técnicas de control de plagas para un manejo más sostenible.

Monitorear la eficacia: Evaluar la eficacia del bioinsecticida y realizar ajustes en el programa de control de plagas si es necesario.

Figura 43
Insecticidas ecológicos.
https://goo.su/OguZ

En general, los bioinsecticidas ofrecen una alternativa prometedora a los insecticidas químicos convencionales para el control de plagas en la agricultura. Su uso contribuye a promover una agricultura más sostenible, respetuosa con el medio ambiente y beneficiosa para la salud humana. La investigación y el desarrollo de nuevos bioinsecticidas más eficientes y específicos, así como la mejora de las técnicas de producción y aplicación, son fundamentales para potenciar su uso en la agricultura del futuro.

CUESTIONARIO
UNIDAD III

CUESTIONARIO UNIDAD III

¿Qué materiales se utilizan para obtener abonos orgánicos?

A. Productos químicos sintéticos
B. Estiércol animal y residuos vegetales
C. Minerales triturados y fertilizantes químicos
D. Metales pesados y productos industriales

¿Cuál es una de las ventajas de los abonos orgánicos sólidos?

A. Incrementan la dependencia de fertilizantes químicos
B. Mejoran la capacidad de retención de agua del suelo
C. Son más caros que los fertilizantes químicos
D. Reducen la actividad microbiana del suelo

¿Qué característica distingue a los abonos orgánicos líquidos de los sólidos?

A. Se obtienen a partir de minerales triturados
B. Están más disponibles para las plantas
C. Necesitan ser aplicados solo una vez al año
D. No contienen ningún tipo de nutriente

¿Qué tipo de abono orgánico se elabora a partir de la fermentación de materiales orgánicos en agua?

A. Compost
B. Harina de huesos
C. Biofertilizantes
D. Estiércol descompuesto

¿Cuál es un beneficio económico de los abonos orgánicos?

A. Aumentan los costos de producción
B. Incrementan la demanda de insumos químicos
C. Reducen los costos de producción a largo plazo
D. Disminuyen la calidad de los productos cultivados

¿Qué son las plantas alelopáticas?

A. Plantas que producen sustancias químicas que influyen en el desarrollo de otras plantas.
B. Plantas que dependen de otras plantas para sobrevivir.
C. Plantas que no requieren nutrientes del suelo.
D. Plantas que solo crecen en climas tropicales.

¿Cuál es un ejemplo de planta alelopática mencionada en el texto?

A. Albahaca.
B. Nogal negro (Juglans nigra).
C. Lavanda.
D. Tomillo.

¿Qué efecto tiene la alelopatía de la alfalfa (Medicago sativa)?

A. Mejora el crecimiento de las plantas circundantes.
B. Reduce la germinación y el crecimiento de nuevas plantas de alfalfa.
C. Incrementa la resistencia de las plantas a las enfermedades.
D. Atrae insectos beneficiosos.

¿Qué es la aleloestimulación?

A. La inhibición del crecimiento de otras plantas.
B. El uso de plantas para atraer polinizadores.
C. La estimulación del crecimiento de otras plantas mediante sustancias químicas.
D. La competencia por nutrientes entre plantas.

¿Cuál de las siguientes es una ventaja del control alelopático?

A. Uso intensivo de agroquímicos.
B. Contaminación del medio ambiente.
C. Método natural y sostenible.
D. Aumento en el costo de producción agrícola.

04

GRANJAS AGROECOLÓGICAS

UNIDAD CUATRO
GRANJAS AGROECOLÓGICA

Generalidades de la Granja Agroecológicas

Una granja agroecológica es un sistema de producción agrícola que se basa en principios ecológicos para cultivar alimentos de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente. A diferencia de la agricultura convencional, que depende en gran medida del uso de insumos químicos como fertilizantes, pesticidas y herbicidas, la agroecología busca imitar los procesos naturales para mantener la fertilidad del suelo, controlar plagas y enfermedades, y producir alimentos nutritivos y saludables.

Figura 44
Agricultura agroecológica
https://goo.su/sxBs9

Diversidad: Fomentar la biodiversidad en el agroecosistema para crear un sistema más resiliente y equilibrado. Esto implica cultivar una variedad de cultivos, plantas y animales, así como conservar hábitats naturales dentro de la granja.

Salud del suelo: Proteger y mejorar la salud del suelo mediante prácticas como la rotación de cultivos, la cobertura del suelo y la aplicación de abonos orgánicos. Un suelo sano es esencial para la producción de cultivos nutritivos y resistentes a plagas y enfermedades.

Control biológico: Utilizar organismos vivos, como depredadores naturales o parásitos, para controlar plagas y enfermedades. Esto evita el uso de pesticidas químicos dañinos para el medio ambiente y la salud humana.

Cierre de ciclos: Reciclar nutrientes dentro del agroecosistema para reducir la dependencia de insumos externos. Esto se logra mediante prácticas como la elaboración de compost y la utilización de estiércol animal como fertilizante.

Trabajo con la naturaleza: Trabajar en armonía con los procesos naturales para optimizar la producción agrícola y minimizar el impacto ambiental. Esto implica comprender los ciclos naturales y adaptar las prácticas agrícolas a las condiciones locales.

Beneficios:

Los alimentos producidos en granjas agroecológicas suelen ser más nutritivos y contener menos residuos de pesticidas que los alimentos producidos convencionalmente.

Figura 45
Alimentos orgánicos al 100%
https://www.bbc.com/mundo/noticias-46511047

La agroecología reduce la contaminación del suelo y el agua, conserva la biodiversidad y protege los recursos naturales. La agroecología puede contribuir a mejorar las condiciones de vida de los agricultores y sus familias al proporcionarles un sistema de producción más sostenible y rentable.

La agroecología empodera a las comunidades locales para producir sus propios alimentos y reduce la dependencia de importaciones de alimentos.

Ejemplos de prácticas agroecológicas:

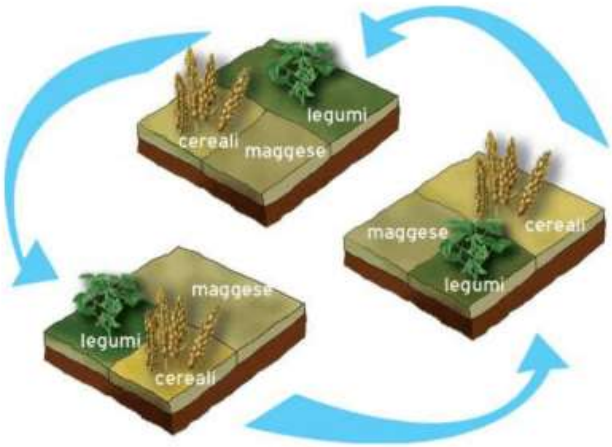


Figura 46
Rotación de cultivos
https://goo.su/A3RQe

Alternar diferentes cultivos en el mismo terreno para evitar el agotamiento del suelo y la acumulación de plagas y enfermedades.

Cubrir el suelo con paja, compost u otros materiales orgánicos para protegerlo de la erosión, conservar la humedad y mejorar la fertilidad. Cultivar leguminosas como frijoles o alfalfa para fijar nitrógeno del aire y enriquecer el suelo.

Utilizar insectos depredadores, como mariquitas o avispas parásitas, para controlar plagas de pulgones o moscas blancas.

Reciclar residuos orgánicos como estiércol, hojas secas y restos de cosecha para convertirlos en abono orgánico.

Figura 47
Compostaje transformación de residuos
https://lc.cx/gCj5Lg

Diseño de Granjas agroecológicas

El diseño de granjas agroecológicas se basa en principios ecológicos y socioeconómicos que buscan la sostenibilidad, la productividad y el bienestar de las comunidades locales. Aquí tienes una guía general sobre cómo diseñar una granja agroecológica:

1. Análisis del Sitio

Analizar la composición y fertilidad del suelo. Identificar áreas erosionadas o degradadas y planificar su restauración.

Figura 48
Granja agroecológica
https://goo.su/Gvet

Evaluar la disponibilidad y calidad del agua, así como las opciones de captación y almacenamiento de agua de lluvia.

Analizar el clima local, incluyendo las variaciones estacionales y microclimáticas, para seleccionar cultivos y prácticas adecuadas.

Inventariar la flora y fauna del lugar para identificar especies nativas y establecer estrategias de conservación.

2. Diseño del Paisaje

Zonificación: Dividir la granja en zonas según su uso y accesibilidad. Por ejemplo, las zonas más cercanas a la vivienda pueden dedicarse a huertos y áreas intensivas, mientras que las zonas más alejadas pueden destinarse a cultivos extensivos o conservación de la biodiversidad.

Bosques Alimentarios: Integrar árboles frutales, arbustos y plantas perennes en el paisaje para crear sistemas agroforestales que aumenten la biodiversidad y la producción.

Setos y Cortavientos: Plantar setos y cortavientos para proteger los cultivos del viento, mejorar el microclima y proporcionar hábitat para la fauna.

Figura 49
Proteger tu huerto del frio y viento.
https://acortar.link/c1eGG0

3. Gestión del Suelo

Abonos Verdes: Sembrar cultivos de cobertura que mejoren la estructura del suelo, fijen nitrógeno y prevengan la erosión.

Compostaje: Implementar sistemas de compostaje para reciclar residuos orgánicos y mejorar la fertilidad del suelo.

Labranza Reducida: Minimizar el laboreo del suelo para preservar su estructura y la vida microbiana.

Figura 50
Labranza cero en los cultivos
https://goo.su/PG0zKCY

4. Diversificación de Cultivos

Rotación de Cultivos: Planificar rotaciones de cultivos para evitar el agotamiento del suelo y controlar plagas y enfermedades.

Policultivos: Cultivar varias especies en el mismo espacio para aumentar la biodiversidad y mejorar el rendimiento.

Asociaciones de Cultivos: Combinar plantas que se beneficien mutuamente, como el maíz, los frijoles y la calabaza (las tres hermanas).

Figura 51
Diversificación de cultivos
https://lc.cx/SfL4pu

5. Integración de Animales

Ganadería Rotativa: Mover los animales a través de diferentes parcelas para mejorar la fertilidad del suelo y prevenir enfermedades.

Animales Multifuncionales: Utilizar animales que cumplan múltiples roles, como gallinas que controlen plagas y aporten fertilidad con sus excrementos.

Figura 52
Fertilidad del suelo rotación de animales.
https://goo.su/gKmj

6. Manejo del Agua

Captación de Agua de Lluvia: Instalar sistemas de captación de agua de lluvia, como tanques y zanjas de infiltración.

Riego Eficiente: Implementar sistemas de riego eficientes, como el riego por goteo, para optimizar el uso del agua.

Conservación de Aguas: Crear lagunas y estanques para almacenar agua y fomentar la biodiversidad acuática.

Figura 53
Captación de agua para cultivos
https://lc.cx/tAwa35

7. Energías Renovables

Energía Solar y Eólica: Instalar paneles solares y aerogeneradores para reducir la dependencia de fuentes de energía no renovable.

Biogás: Producir biogás a partir de residuos orgánicos para generar energía y fertilizantes.

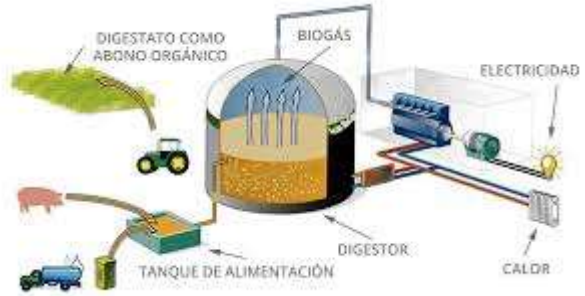


Figura 54
Biogás de residuos orgánicos y eses
https://goo.su/s0Gin

8. Participación Comunitaria

Ofrecer programas de formación y educación para la comunidad sobre prácticas agroecológicas.

Fomentar la cooperación con otras granjas y organizaciones locales para compartir recursos y conocimientos.

Vender productos directamente a los consumidores locales para fortalecer la economía local y reducir la huella de carbono.

Figura 55
Venta de vendedores locales
https://lc.cx/i2eYW1

9. Monitoreo y Adaptación

Seguimiento Continuo: Implementar sistemas de monitoreo para evaluar el desempeño de la granja y ajustar las prácticas según sea necesario.

Innovación y Experimentación: Estar abierto a nuevas ideas y prácticas, y realizar experimentos a pequeña escala para mejorar continuamente el sistema agroecológico.

Figura 56
Avance de la agricultura y la tecnología
https://goo.su/cvqpO2S

CUESTIONARIO UNIDAD IV

CUESTIONARIO UNIDAD 4

¿Qué es una granja agroecológica?

A. Un sistema de producción agrícola que usa principalmente insumos químicos.
B. Una granja que se basa en principios ecológicos para cultivar alimentos de manera sostenible.
C. Una granja que se enfoca únicamente en la producción de cultivos genéticamente modificados.
D. Un tipo de agricultura que no considera el impacto ambiental.
E. Respuesta correcta: B

¿Cuál de los siguientes no es un principio de la agroecología?

A. Uso intensivo de pesticidas químicos.
B. Fomentar la biodiversidad.
C. Control biológico de plagas.
D. Cierre de ciclos de nutrientes.
E. Respuesta correcta: A

¿Qué práctica se utiliza en una granja agroecológica para mejorar la salud del suelo?

A. Uso de fertilizantes químicos.
B. Rotación de cultivos.
C. Deforestación.
D. Monocultivo constante.
E. Respuesta correcta: B

¿Cuál es un beneficio de los alimentos producidos en granjas agroecológicas?

A. Contienen más residuos de pesticidas.
B. Son menos nutritivos que los alimentos convencionales.
C. Contienen menos residuos de pesticidas.
D. No aportan beneficios nutricionales adicionales.
E. Respuesta correcta: C

¿Qué se busca con la integración de animales en la granja agroecológica?

A. Aumentar el uso de antibióticos.
B. Mejorar la fertilidad del suelo y prevenir enfermedades.
C. Incrementar la cantidad de residuos no reciclables.
D. Eliminar la necesidad de prácticas sostenibles.
E. Respuesta correcta: B

¿Cuál de las siguientes es una práctica de manejo del agua en una granja agroecológica?

A. Uso excesivo de agua sin regulación.
B. Captación de agua de lluvia.
C. Drenaje constante de cuerpos de agua naturales.
D. Riego con agua no tratada.
E. Respuesta correcta: B

¿Qué implica el diseño de un paisaje en una granja agroecológica?

A. Eliminación de todos los árboles y arbustos.
B. Zonificación y creación de bosques alimentarios.
C. Uso exclusivo de monocultivos.
D. Destrucción de hábitats naturales.
E. Respuesta correcta: B

¿Qué es la labranza reducida?

A. Uso intensivo de maquinaria pesada.
B. Minimizar el laboreo del suelo para preservar su estructura.
C. Eliminar completamente el laboreo del suelo.
D. Labranza frecuente y profunda.
E. Respuesta correcta: B

¿Qué estrategia se usa en el control biológico en una granja agroecológica?

A. Uso de pesticidas químicos.
B. Uso de depredadores naturales para controlar plagas.
C. Uso exclusivo de herbicidas.
D. Dependencia de insecticidas sintéticos.
E. Respuesta correcta: B

¿Cuál es un componente clave en la gestión del suelo en una granja agroecológica?

A. Aplicación de abonos verdes.
B. Uso continuo de fertilizantes sintéticos.
C. Evitar cualquier tipo de compostaje.
D. Labranza intensiva sin descanso.
E. Respuesta correcta: A

05

GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

UNIDAD QUINTO
GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

Definición de Geología y Edafología importancia y división

GEOLOGÍA

La geología es la ciencia que estudia la composición, estructura y evolución de la Tierra. Examina los procesos que han dado forma a nuestro planeta a lo largo del tiempo geológico, incluyendo la formación de rocas, minerales y estructuras geológicas. Los geólogos investigan fenómenos como el vulcanismo, la tectónica de placas, la erosión y la sedimentación para comprender la historia de la Tierra y predecir futuros cambios geológicos.

Importancia

Formación del Suelo: La geología determina el tipo de roca madre y el material parental del cual se forman los suelos. Diferentes tipos de rocas producen diferentes tipos de suelos con características físicas y químicas únicas.

Disponibilidad de Nutrientes: Los procesos geológicos afectan la disponibilidad de minerales y nutrientes esenciales para las plantas. Por ejemplo, las rocas ígneas suelen ser ricas en minerales como el potasio y el magnesio, mientras que las rocas sedimentarias pueden contener fósforo y calcio.

Estructura del Terreno: La topografía influenciada por la geología afecta el drenaje, la erosión y la distribución del agua, todos factores cruciales para la agricultura sostenible.

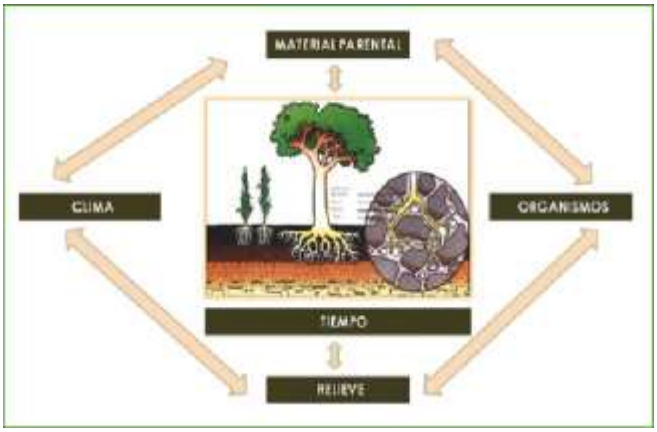


Figura 57
Factores formadores del suelo
https://goo.su/bm4Xq8

División

Petrología: Estudio de las rocas y su influencia en la formación del suelo.

Geomorfología: Estudio de las formas del terreno y su impacto en la distribución del agua y los nutrientes en el paisaje agrícola.

Geología Ambiental: Evaluación del impacto de las actividades agrícolas en el medio ambiente geológico, como la contaminación de acuíferos y la erosión del suelo.

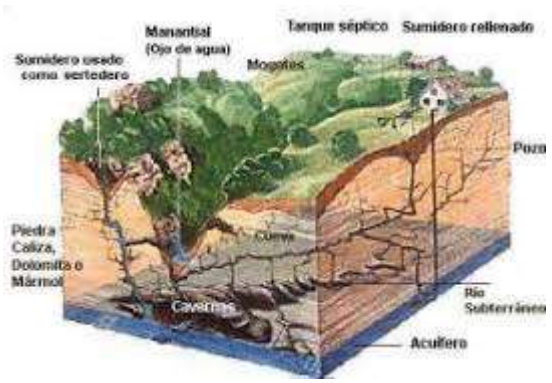


Figura 58
Geología ambiental
https://goo.su/W9UEAht

EDAFOLOGÍA

La edafología es la ciencia que estudia los suelos en su entorno natural, incluyendo su formación, clasificación y distribución, así como su interacción con plantas y organismos. Se enfoca en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, y en cómo estos factores influyen en su capacidad para soportar vida vegetal y procesos ecológicos.

Importancia

Fertilidad del Suelo: La edafología ayuda a entender y mejorar la fertilidad del suelo mediante el estudio de sus propiedades físicas (textura, estructura), químicas (pH, capacidad de intercambio catiónico) y biológicas (actividad microbiana).

Manejo Sostenible: Permite desarrollar prácticas de manejo del suelo que mejoran la retención de agua, reducen la erosión y aumentan la materia orgánica, promoviendo así una agricultura sostenible y resiliente.

Figura 59
Ecosistema fundamental en el suelo.
https://goo.su/oVaUl

Salud del Ecosistema: La salud del suelo es fundamental para la biodiversidad y la productividad del ecosistema agrícola. La edafología proporciona conocimientos para mantener y mejorar la calidad del suelo, asegurando la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas agroecológicos.

División

Física del Suelo: Estudio de la textura, estructura, porosidad y densidad del suelo, y su influencia en la infiltración de agua, la aireación y la penetración de las raíces.

Química del Suelo: Análisis de la composición química del suelo, incluyendo nutrientes esenciales y contaminantes, para desarrollar estrategias de fertilización y manejo sostenible.

Figura 60
Componentes químicos
https://goo.su/oVaUl

Biología del Suelo: Investigación de la actividad microbiana, la fauna del suelo y sus interacciones con las plantas, para mejorar la salud del suelo y la productividad agrícola.

Figura 61
Biodiversidad en el suelo
https://goo.su/oVaUI

Clasificación y Cartografía del Suelo: Identificación y mapeo de diferentes tipos de suelos para la planificación del uso del suelo y la implementación de prácticas de manejo específicas.

Conclusión

La geología y la edafología son ciencias fundamentales para la agroecología, proporcionando conocimientos esenciales sobre la formación, estructura y propiedades del suelo. Entender la interacción entre estos aspectos y su impacto en la agricultura permite desarrollar prácticas de manejo sostenible que promuevan la salud del suelo, la productividad agrícola y la conservación del medio ambiente.

Rocas y formación de suelos

La formación de suelos es un proceso complejo que involucra la interacción de varios factores y procesos, muchos de los cuales están relacionados con las rocas de las que los suelos se derivan. Aquí se describe cómo las rocas se transforman en suelos y los principales tipos de rocas que participan en este proceso.

Tipos de Rocas

Rocas Ígneas: Formadas por la solidificación del magma o lava. Ejemplos incluyen el granito (intrusivo) y el basalto (extrusivo).

Rocas Sedimentarias: Formadas por la acumulación y compactación de sedimentos. Ejemplos incluyen la arenisca, la caliza y la lutita.

Rocas Metamórficas: Formadas por la transformación de rocas ígneas o sedimentarias debido a altas presiones y temperaturas. Ejemplos incluyen el mármol (de la caliza) y el esquisto (de la lutita).

Figura 62
Tipos de rocas igneas, sedimentarias y metamórficas
https://www.diferenciador.com/tipos-de-rocas/

Formación de Suelos

La formación del suelo (pedogénesis) es un proceso que implica la meteorización de rocas y la acumulación de materia orgánica. Este proceso puede tomar miles a millones de años y se puede dividir en varias etapas:

Meteorización de Rocas:

Meteorización Física: La descomposición de las rocas en fragmentos más pequeños sin cambiar su composición química. Ejemplos incluyen la congelación y descongelación, la expansión térmica, y la acción de las raíces de plantas.

Meteorización Química: La descomposición de las rocas mediante reacciones químicas que alteran su composición mineralógica. Ejemplos incluyen la disolución, la oxidación y la hidrólisis.

Meteorización Biológica: La descomposición de las rocas a través de la acción de organismos vivos, como las raíces de las plantas y los microorganismos.

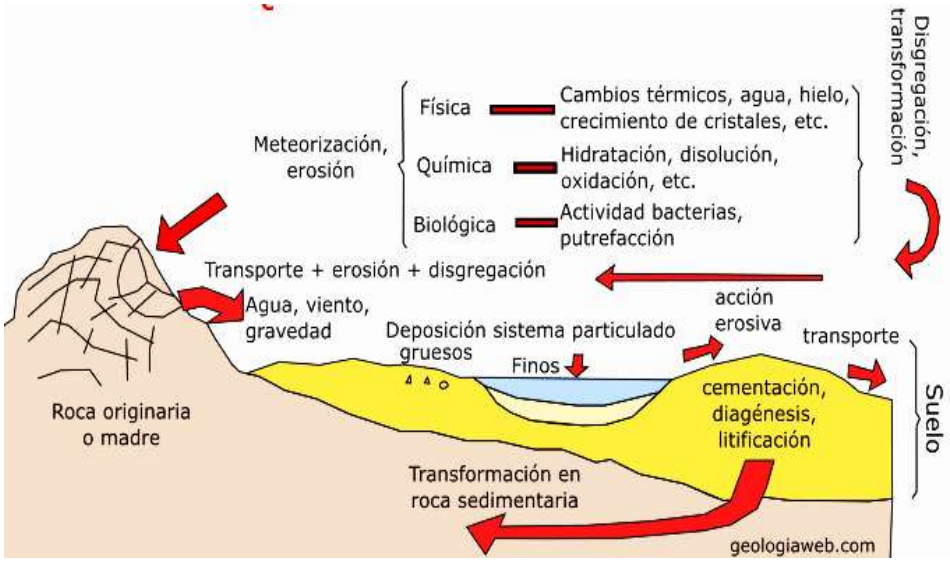


Figura 63
Funcionamiento de la meteorización
*https://goo.su/*QFyXq

Formación de Material Parental:

El material parental es el producto de la meteorización y constituye la base para el desarrollo del suelo. Puede estar compuesto por fragmentos de rocas y minerales meteorizados.

Acumulación de Materia Orgánica:

Los restos de plantas y animales se descomponen y se mezclan con el material parental, formando el humus, que es una parte importante de la capa superficial del suelo.

Desarrollo de Horizontes del Suelo:

Con el tiempo, los suelos desarrollan capas horizontales distintas, llamadas horizontes. Estos incluyen:

Horizonte O: Capa orgánica rica en materia orgánica en descomposición.

Horizonte A: Capa superior del suelo, rica en materia orgánica y minerales.

Horizonte E: Capa de eluviación (lavado) donde los minerales y materia orgánica se han lixiviado.

Horizonte B: Capa de iluviación (acumulación) donde los minerales y materia orgánica lixiviados se han depositado.

Horizonte C: Capa compuesta por material parental meteorizado.

Horizonte R: Roca madre no meteorizada.

Figura 64
Ambiente, desarrollo y sociedad del suelo.
https://goo.su/NvSF7MQ

Factores que Influyen en la Formación del Suelo

Clima: Afecta la velocidad de la meteorización y la actividad biológica. Climas cálidos y húmedos tienden a acelerar la formación del suelo.

Organismos: Las plantas, animales y microorganismos contribuyen a la formación y la estructura del suelo.

Topografía: Influye en la erosión, el drenaje y la acumulación de materiales en diferentes partes del paisaje.

Material Parental: La composición mineralógica del material parental afecta las características químicas y físicas del suelo.

Tiempo: La formación del suelo es un proceso a largo plazo; los suelos más antiguos suelen estar más desarrollados.

Figura 65
Factores para la formación del suelo
https://goo.su/XWV22

Relación entre Rocas y Suelos

Rocas Ígneas: Suelos derivados de rocas ígneas suelen ser ricos en minerales y pueden ser muy fértiles si la meteorización es adecuada. Ejemplo: suelos desarrollados a partir de basalto pueden ser ricos en hierro y magnesio.

Rocas Sedimentarias: Los suelos derivados de rocas sedimentarias reflejan la composición de las rocas originales. Ejemplo: suelos de caliza tienden a ser ricos en calcio y tienen un pH más alto.

Rocas Metamórficas: Los suelos derivados de rocas metamórficas varían según la roca original y el grado de metamorfismo. Ejemplo: suelos de esquisto pueden ser ricos en minerales micáceos.

La comprensión de las relaciones entre las rocas y los suelos es crucial para diversas aplicaciones, como la agricultura, la construcción, la gestión de recursos naturales y la conservación ambiental.

Aguas superficiales y aguas subterráneas

Las aguas superficiales y subterráneas son componentes cruciales del ciclo hidrológico y desempeñan roles vitales en la sostenibilidad ambiental, la agricultura, el abastecimiento de agua potable y muchos otros aspectos de la vida humana y ecológica. Aquí se explican sus características, diferencias, interacciones e importancia en el contexto de la gestión del agua.

Aguas Superficiales

Las aguas superficiales son aquellas que se encuentran en la superficie de la Tierra, como ríos, lagos, arroyos, estanques y embalses.

Características:

Disponibilidad: Varía según el clima, la estación y la geografía. Puede ser abundante en regiones húmedas y escasa en áreas áridas.

Movimiento: Se mueven rápidamente y son fácilmente accesibles, lo que facilita su uso para la agricultura, la industria y el consumo humano.

Calidad: La calidad del agua superficial puede verse afectada por la contaminación de fuentes puntuales (como descargas industriales) y difusas (como escorrentía agrícola).

Ecología: Proveen hábitats esenciales para una gran diversidad de flora y fauna acuática.

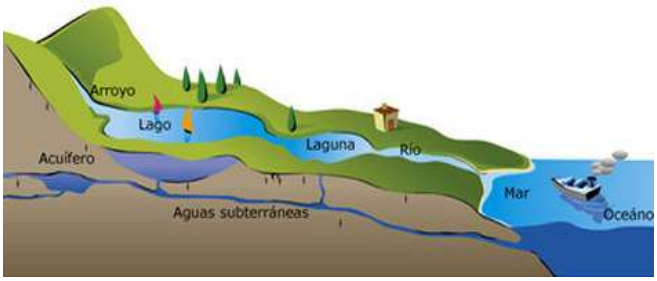


Figura 66
Aguas superficiales
https://lc.cx/mH0h8e

Importancia:

Abastecimiento de Agua: Fuente principal de agua potable y para uso agrícola e industrial.

Ecosistemas: Mantienen los ecosistemas acuáticos y ribereños.

Recreación y Turismo: Cruciales para actividades recreativas como la pesca, navegación y turismo.

Energía: Utilizadas en la generación de energía hidroeléctrica.

Figura 67
Importancia y manejo del agua
https://goo.su/aAaF1V

Aguas Subterráneas

Las aguas subterráneas se almacenan debajo de la superficie de la Tierra, en acuíferos que son formaciones geológicas de rocas y sedimentos permeables.

Características:

Disponibilidad: Puede ser más constante que las aguas superficiales, especialmente en regiones donde las aguas superficiales son estacionales.

Movimiento: Se mueven lentamente a través del suelo y las formaciones rocosas, lo que puede dificultar su extracción y renovación.

Calidad: Generalmente de alta calidad debido a la filtración natural, aunque pueden estar contaminadas por actividades humanas (p. ej., lixiviados de vertederos, uso de pesticidas).

Ecología: Proveen agua a ecosistemas subterráneos y mantienen el flujo base de ríos y arroyos durante períodos secos.

Figura 68
Tipos de acuíferos
https://goo.su/BEs6U

Importancia:

Abastecimiento de Agua: Fuente crítica de agua potable y para riego, especialmente en áreas donde las aguas superficiales son limitadas.

Agricultura: Proporciona riego en zonas agrícolas y ayuda a mantener la producción durante sequías.

Sostenibilidad: Su uso y manejo adecuado son esenciales para la sostenibilidad del abastecimiento de agua a largo plazo.

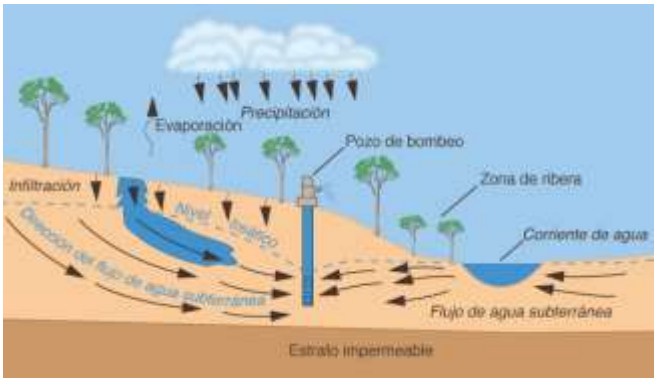


Figura 69
Aguas subterráneas hidrología
https://lc.cx/xLNBz9

Diferencias entre Aguas Superficiales y Subterráneas

Accesibilidad:

Aguas Superficiales: Más fáciles de acceder, pero más susceptibles a la contaminación.

Aguas Subterráneas: Más difíciles de acceder y extraer, pero generalmente de mejor calidad natural.

Renovación y Recarga:

Aguas Superficiales: Se renuevan rápidamente con la precipitación y la escorrentía.

Aguas Subterráneas: Se renuevan lentamente a través de la infiltración del agua de lluvia y la percolación.

Movimiento:

Aguas Superficiales: Fluyen rápidamente y tienen ciclos de renovación rápidos.

Aguas Subterráneas: Fluyen lentamente y pueden tener tiempos de renovación muy largos.

Uso y Gestión:

Aguas Superficiales: Fácilmente disponibles para uso inmediato, pero necesitan una gestión cuidadosa para prevenir la contaminación.

Aguas Subterráneas: Necesitan técnicas de extracción (pozos, bombas), y su uso excesivo puede llevar a la sobreexplotación y la reducción de niveles freáticos.

Interacción entre Aguas Superficiales y Subterráneas

Recarga de Acuíferos:

Las aguas superficiales pueden infiltrar en el suelo y recargar los acuíferos subterráneos.

Desagüe de Acuíferos:

Las aguas subterráneas pueden alimentar ríos, arroyos y lagos, especialmente durante

periodos secos, manteniendo el flujo base de estos cuerpos de agua.

Contaminación Cruzada:

La contaminación de aguas superficiales puede infiltrarse y contaminar acuíferos subterráneos. Del mismo modo, contaminantes en aguas subterráneas pueden emerger en cuerpos de aguas superficiales.

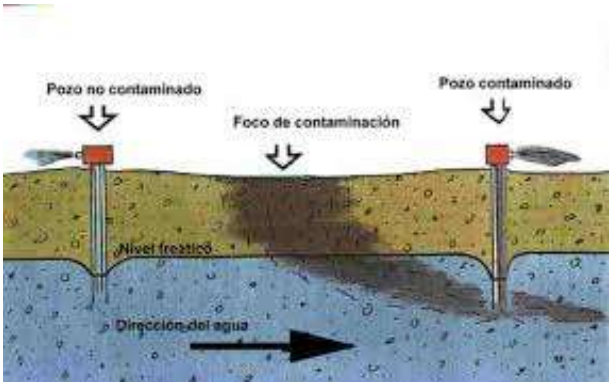


Figura 70
Contaminación de acuíferos
https://goo.su/b17mCRh

Gestión Sostenible del Agua

Conservación y Uso Eficiente:

Implementar prácticas agrícolas y urbanas que conservan el agua y utilizan recursos hídricos de manera eficiente.

Protección de Fuentes de Agua:

Proteger las cuencas hidrográficas y las áreas de recarga de acuíferos para mantener la calidad y cantidad de agua disponible.

Figura 71
Limpieza de ríos
https://lc.cx/YiAJ_u

Monitoreo y Regulación:

Monitorear la calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas para prevenir la sobreexplotación y contaminación.

Educación y Conciencia:

Educar a las comunidades sobre la importancia de las aguas superficiales y subterráneas y promover prácticas de conservación.

La comprensión y gestión adecuada de las aguas superficiales y subterráneas son esenciales para garantizar un suministro de agua sostenible y saludable. Ambos tipos de agua son interdependientes y desempeñan roles cruciales en el medio ambiente y en las actividades humanas. La protección y el uso responsable de estos recursos son fundamentales para la sostenibilidad a largo plazo.

Nutrición vegetal y absorción de nutrientes

La nutrición vegetal y la absorción de nutrientes son fundamentales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Las plantas necesitan una variedad de nutrientes esenciales para llevar a cabo sus funciones vitales, y estos nutrientes se absorben principalmente del suelo a través de las raíces. A continuación se detallan los conceptos clave relacionados con la nutrición vegetal y los mecanismos de absorción de nutrientes.

Nutrientes Esenciales para las Plantas

Las plantas requieren 17 nutrientes esenciales, que se dividen en macronutrientes y micronutrientes.

Macronutrientes:

Carbono (C): Absorbido del aire en forma de CO2; esencial para la fotosíntesis y la formación de compuestos orgánicos.

Hidrógeno (H): Obtenido del agua; parte de todas las moléculas orgánicas.

Oxígeno (O): Absorbido del aire y del agua; necesario para la respiración y la fotosíntesis.

Nitrógeno (N): Crucial para la síntesis de proteínas, ácidos nucleicos y clorofila.

Fósforo (P): Importante para la formación de ATP, ácidos nucleicos y fosfolípidos.

Potasio (K): Regula la apertura y cierre de estomas, y es esencial para la síntesis de proteínas.

Calcio (Ca): Necesario para la integridad de la pared celular y la señalización celular.

Magnesio (Mg): Componente central de la clorofila y cofactor enzimático.

Azufre (S): Parte de aminoácidos y vitaminas.

Micronutrientes:

Hierro (Fe): Necesario para la síntesis de clorofila y actúa como cofactor enzimático.

Manganeso (Mn): Participa en la fotosíntesis y en la formación de algunos compuestos orgánicos.

Boro (B): Importante para la formación y estabilidad de las paredes celulares.

Zinc (Zn): Cofactor enzimático y necesario para la síntesis de auxinas.

Cobre (Cu): Participa en la fotosíntesis y la respiración.

Molibdeno (Mo): Necesario para la fijación de nitrógeno en las plantas leguminosas.

Cloro (Cl): Importante para la fotosíntesis y la osmorregulación.

Níquel (Ni): Necesario en pequeñas cantidades para la actividad de ciertas enzimas.

Figura 72
Nutrientes del suelo a la planta
https://goo.su/eaL9eg

Mecanismos de Absorción de Nutrientes

Las plantas absorben nutrientes del suelo principalmente a través de sus raíces:

Absorción Pasiva:

Difusión: Movimiento de iones desde áreas de alta concentración a áreas de baja concentración a través de la membrana celular.

Osmosis: Movimiento de agua a través de una membrana semipermeable desde una solución de menor concentración de solutos a una de mayor concentración de solutos.

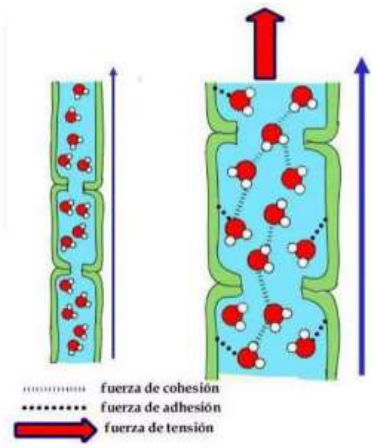


Figura 73
Transporte de la xilema
https://goo.su/3s8Qi

Absorción Activa:

Transporte Activo: Utiliza energía (ATP) para mover iones contra un gradiente de concentración a través de proteínas transportadoras en la membrana celular.

Bombas de protones (H+): Generan un gradiente electroquímico que facilita el transporte de otros iones.

Intercambio iónico:

Absorción de cationes: Los cationes como K+, Ca2+ y Mg2+ se intercambian con iones H+ en la superficie de las raíces.

Absorción de aniones: Los aniones como NO3- y H2PO4- son absorbidos a través de canales específicos en la membrana de las raíces.

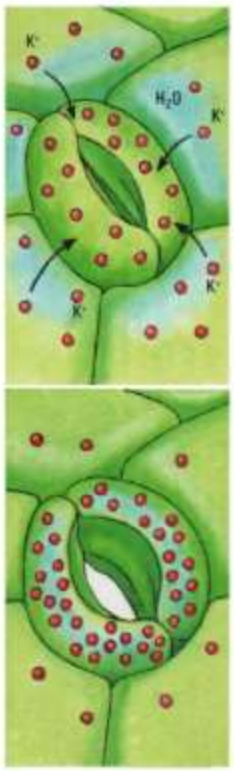


Figura 74
Efecto de la luz sobre la concentración de K+
https://goo.su/3s8Qi

Factores que Afectan la Absorción de Nutrientes

El pH del suelo influye en la disponibilidad de nutrientes. Por ejemplo, un pH bajo puede aumentar la solubilidad de algunos nutrientes, pero puede reducir la disponibilidad de otros como el fósforo.

Figura 75
El ph en el suelo del césped.
https://n9.cl/9nz74

La textura (arenosa, limosa, arcillosa) y la estructura del suelo afectan la retención de agua y nutrientes. Los suelos arcillosos, por ejemplo, tienen una mayor capacidad de retención de nutrientes.

La materia orgánica mejora la estructura del suelo, la retención de nutrientes y proporciona una fuente de nutrientes a través de su descomposición.

Los microorganismos del suelo juegan un papel crucial en la descomposición de la materia orgánica y en la mineralización de nutrientes, haciendo que estos sean disponibles para las plantas.

La disponibilidad de agua es esencial para la absorción de nutrientes, ya que los nutrientes deben estar disueltos en el agua del suelo para ser absorbidos por las raíces.
Estrategias para Mejorar la Nutrición Vegetal

Aplicar fertilizantes adecuados según las necesidades del cultivo y las condiciones del suelo, evitando la sobre-fertilización que puede llevar a la contaminación del agua y a problemas de salinidad del suelo.

Alternar diferentes cultivos para mejorar la salud del suelo y la disponibilidad de

nutrientes, y para romper ciclos de plagas y enfermedades.

Figura 76
Rotación de cultivos
https://lc.cx/NcNgmE

Utilizar abonos verdes y compost para aumentar el contenido de materia orgánica y mejorar la fertilidad del suelo.

Fomentar la asociación de las plantas con hongos micorrízicos, que mejoran la absorción de nutrientes como el fósforo.

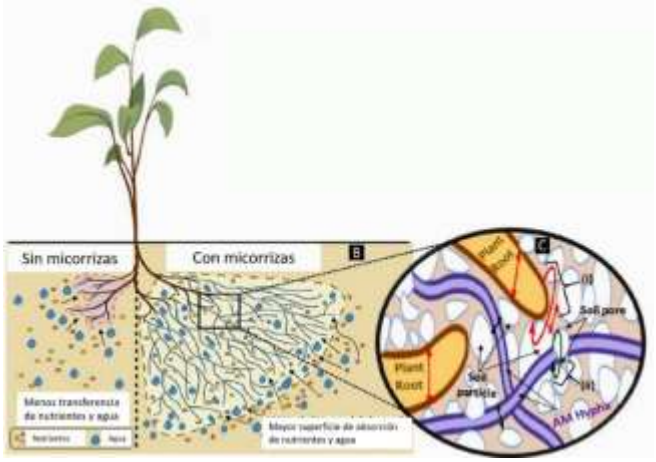


Figura 77
Las micorrizas y su relación con las plantas
https://goo.su/1Gp4l

Ajustar el pH del suelo mediante la adición de enmiendas como la cal (para aumentar el pH) o el azufre elemental (para disminuir el pH) para optimizar la disponibilidad de nutrientes.

Fertilidad sostenible del suelo

La fertilidad sostenible del suelo es un concepto que busca mantener y mejorar la capacidad del suelo para proporcionar nutrientes esenciales a las plantas, al tiempo que se preserva la salud del ecosistema y se evita la degradación del suelo. La fertilidad sostenible implica una gestión adecuada de los recursos del suelo para asegurar su productividad a largo plazo y minimizar el impacto ambiental.

Asegurar un suministro equilibrado de nutrientes esenciales a las plantas mediante el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos de manera controlada y basada en análisis del suelo.

Implementar prácticas para prevenir la erosión del suelo, como el uso de coberturas vegetales, terrazas y barreras vivas. Realizar análisis regulares del suelo para determinar sus necesidades nutricionales y ajustar las aplicaciones de fertilizantes.

Combinar el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos para optimizar la disponibilidad de nutrientes y reducir el riesgo de contaminación.

Implementar técnicas como el uso de cultivos de cobertura, que protegen el suelo de la erosión y mejoran su estructura.

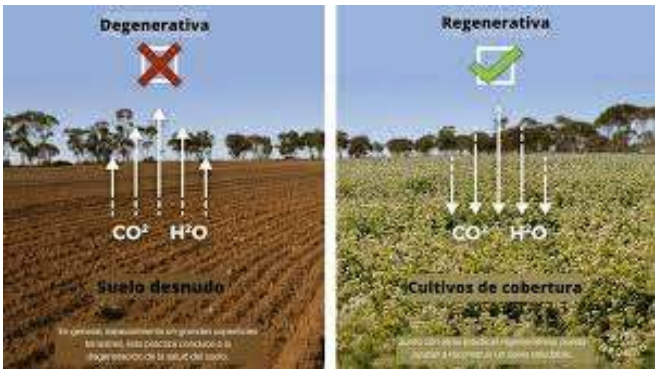


Figura 78
Técnicas de cultivos.
https://n9.cl/9nz74

Establecer terrazas en terrenos inclinados para reducir la erosión y conservar el agua. Integrar árboles y arbustos en los sistemas agrícolas para mejorar la biodiversidad, la estructura del suelo y la retención de nutrientes.

Utilizar sistemas silvopastoriles que combinan la agricultura, la silvicultura y la ganadería de manera sostenible. Adoptar prácticas de labranza reducida o cero labranza para minimizar la perturbación del suelo, mejorar la retención de humedad y reducir la erosión.

Figura 79
Ganadería de sistema silvopastoriles
https://goo.su/h3KX

Implementar sistemas de riego eficientes, como el riego por goteo, para asegurar una distribución uniforme del agua y reducir la escorrentía y la lixiviación de nutrientes.

Construir y mantener estructuras de conservación de agua, como estanques y zanjas de infiltración, para mejorar la disponibilidad de agua y reducir la erosión.

Realizar monitoreos regulares de la salud del suelo, incluyendo su estructura, contenido de materia orgánica, pH y actividad biológica. Evaluar el impacto de las prácticas de manejo del suelo y ajustarlas según sea necesario para mejorar la sostenibilidad.
Beneficios de la Fertilidad Sostenible del Suelo

Suelos fértiles y saludables proporcionan un suministro constante de nutrientes a las plantas, lo que mejora el rendimiento y la calidad de los cultivos.

La gestión sostenible del suelo contribuye a la conservación de los recursos hídricos, la biodiversidad y los ecosistemas.

El manejo adecuado de los nutrientes y la reducción del uso de fertilizantes químicos disminuyen el riesgo de contaminación de los cuerpos de agua y del suelo.

Suelos saludables con alta capacidad de retención de agua y nutrientes son más resilientes a las condiciones climáticas extremas, como sequías e inundaciones.

Figura 80
Funciones del suelo
https://lc.cx/2ZJbsD

La fertilidad sostenible del suelo asegura la productividad agrícola a largo plazo, protegiendo la base de recursos para las futuras generaciones.

La fertilidad sostenible del suelo es esencial para la productividad agrícola y la salud del ecosistema.

Adoptar prácticas de manejo del suelo que conserven y mejoren la estructura del suelo, la materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes es crucial para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

La integración de métodos tradicionales y tecnologías modernas, junto con la participación comunitaria y la educación, es clave para lograr una fertilidad del suelo sostenible y una agricultura resiliente.

Enmiendas del suelo

Las enmiendas del suelo son materiales que se añaden al suelo para mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Estas enmiendas pueden ser orgánicas o inorgánicas y se utilizan para corregir problemas específicos del suelo, como la acidez, la falta de nutrientes, la compactación y la baja capacidad de retención de agua.

Tipos de Enmiendas del Suelo

Enmiendas Orgánicas:

Compost: Producto de la descomposición de residuos orgánicos como restos de comida, hojas y estiércol. Mejora la estructura del suelo, aumenta el contenido de materia orgánica y proporciona nutrientes.

Estiércol: Residuos de animales (vacas, caballos, aves) que se compostan antes de su aplicación. Aporta nutrientes, mejora la estructura del suelo y aumenta la actividad microbiana.

Figura 81
Formación de turba
https://geologiaweb.com/rocas/turba/

Turba: Material orgánico formado en condiciones anaeróbicas en pantanos y turberas. Mejora la retención de agua y la estructura del suelo, pero es menos sostenible debido a la destrucción de ecosistemas de turberas.

Abonos Verdes: Cultivos (leguminosas, mostaza) que se siembran y luego se incorporan al suelo. Aumentan la materia orgánica y mejoran la fertilidad del suelo mediante la fijación de nitrógeno.

Residuos de Cultivos: Restos de plantas y cosechas anteriores que se incorporan al suelo. Aumentan la materia orgánica y mejoran la estructura del suelo.

Enmiendas Inorgánicas:

Cal (carbonato de calcio): Se utiliza para elevar el pH del suelo ácido. Mejora la disponibilidad de nutrientes y la estructura del suelo.

Figura 82
Acidez y encalado del suelo
https://lc.cx/Wg08i9

Yeso (sulfato de calcio): Aporta calcio y azufre, mejora la estructura del suelo y reduce la toxicidad del sodio en suelos salinos.

Arena: Se utiliza para mejorar el drenaje y la aireación en suelos arcillosos.

Perlita y Vermiculita: Materiales inorgánicos ligeros que mejoran la aireación y la retención de agua en el suelo.

Polímeros Absorbentes: Materiales sintéticos que aumentan la capacidad de retención de agua del suelo.

Beneficios de las Enmiendas del Suelo

Mejora de la Estructura del Suelo: Las enmiendas orgánicas y algunas inorgánicas mejoran la estructura del suelo, facilitando la formación de agregados y aumentando la porosidad.

Aumento de la Capacidad de Retención de Agua: Mejora la capacidad del suelo para retener agua, lo que es especialmente beneficioso en suelos arenosos y en condiciones de sequía.

Mejora de la Aireación del Suelo: Facilita el intercambio de gases y mejora la salud de las raíces y la actividad microbiana.

Figura 83
Aireación del suelo
https://eos.com/es/blog/aireacion-del-suelo/

Aumento de la Actividad Microbiana: Las enmiendas orgánicas proporcionan alimento para los microorganismos del suelo, aumentando la actividad microbiana y la descomposición de la materia orgánica.

Corrección del pH del Suelo: Enmiendas como la cal y el yeso se utilizan para ajustar el pH del suelo, mejorando la disponibilidad de nutrientes.

Aporte de Nutrientes: Las enmiendas orgánicas e inorgánicas aportan nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas.

Figura 84
Aplicación de enmiendas agrícolas
https://goo.su/bcrJXBF

Aplicación de Enmiendas del Suelo

Análisis del Suelo: Realizar un análisis del suelo para identificar las deficiencias y determinar las enmiendas necesarias.

Selección de Enmiendas: Elegir las enmiendas adecuadas en función de las necesidades específicas del suelo y del cultivo.

Aplicación y Mezcla: Aplicar las enmiendas de manera uniforme sobre la superficie del suelo y mezclarlas bien con la capa superior del suelo, generalmente hasta una profundidad de 15-30 cm.

Frecuencia y Cantidad: Seguir las recomendaciones basadas en el análisis del suelo y las necesidades del cultivo, evitando la sobreaplicación.

Monitorización y Ajustes: Monitorear la respuesta del suelo y del cultivo a las enmiendas y ajustar las aplicaciones según sea necesario.

Las enmiendas del suelo son herramientas esenciales para mejorar y mantener la fertilidad del suelo de manera sostenible. La selección y aplicación adecuada de

enmiendas, basadas en el análisis del suelo y las necesidades específicas del cultivo, pueden mejorar significativamente la estructura, la retención de agua, la disponibilidad de nutrientes y la salud general del suelo. La gestión sostenible del suelo con el uso de enmiendas contribuye a la productividad agrícola a largo plazo y a la conservación del medio ambiente.

Macro y micro nutrientes del suelo

Los macro y micronutrientes del suelo son elementos esenciales para el crecimiento de las plantas, cada uno desempeñando roles específicos en su desarrollo. Aquí te proporciono una lista detallada de estos nutrientes y sus funciones principales:

Macronutrientes

Estos nutrientes son requeridos en mayores cantidades por las plantas:

Nitrógeno (N): Función: Esencial para la formación de proteínas, enzimas, ácidos nucleicos y clorofila. Provoca crecimiento deficiente, hojas amarillas (clorosis) y menor producción.

Fósforo (P): Función: Importante para la síntesis de ATP (energía celular), ácidos nucleicos y membranas celulares. Inhibe el crecimiento de raíces, retrasa la floración y fructificación.

Potasio (K): Función: Regula la apertura y cierre de estomas, activas enzimas y facilita el transporte de carbohidratos. Provoca marchitamiento, bordes necróticos en hojas y menor resistencia a enfermedades.

Calcio (Ca): Función: Componente estructural de la pared celular, activas enzimas y facilita el transporte de otros nutrientes. Causa deformidades en hojas nuevas, retraso en el crecimiento y pudrición apical (en tomates).

Magnesio (Mg): Función: Componente central de la molécula de clorofila, activa enzimas y participa en la fotosíntesis. Provoca clorosis interveinal en hojas más viejas y reducción en la producción de clorofila.

Azufre (S): Función: Componente de aminoácidos, proteínas y vitaminas, esencial para la formación de enzimas. Causa clorosis en hojas jóvenes y reduce el crecimiento de las plantas.

Figura 85
Deficiencia de nutrientes comunes.
https://lc.cx/nfM48t

Micronutrientes

Estos nutrientes son requeridos en menores cantidades pero son igualmente esenciales:

Hierro (Fe): Función: Componente de la clorofila, activa enzimas relacionadas con la respiración y fotosíntesis. Provoca clorosis internerval en hojas jóvenes.

Manganeso (Mn): Función: Activa enzimas involucradas en la fotosíntesis, la respiración y el metabolismo del nitrógeno. Causa clorosis entre nervaduras en hojas más viejas.

Cobre (Cu): Activa enzimas necesarias para la respiración celular y la síntesis de lignina. Provoca hojas retorcidas, menor crecimiento y reducción en la producción.

Zinc (Zn): Participa en la síntesis de proteínas y en la activación de enzimas. Causa clorosis entre nervaduras y crecimiento reducido de hojas.

Boro (B): Importante para la formación y estabilidad de la pared celular, participa en el transporte de azúcares. Provoca deformaciones en hojas y frutos, y reduce la fertilidad del polen.

Molibdeno (Mo): Esencial para la fijación de nitrógeno y la activación de enzimas involucradas en la síntesis de aminoácidos. Causa clorosis generalizada y menor crecimiento de las plantas.

Cloro (Cl): Facilita la apertura y cierre de estomas, participa en la fotosíntesis y la osmorregulación. Puede causar clorosis y reducción en el rendimiento de las plantas.

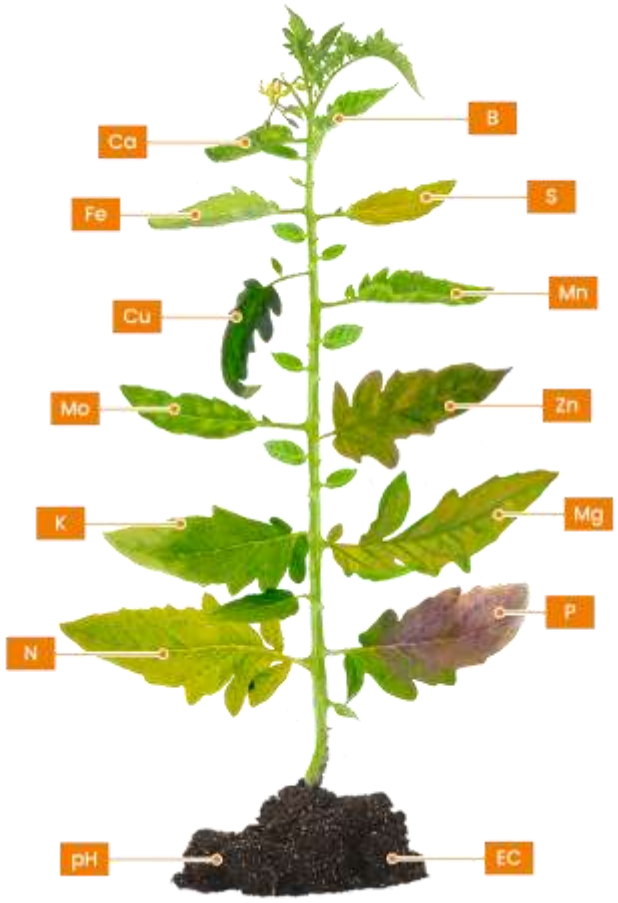


Figura 86
Síntomas de deficiencia de micronutrientes
https://goo.su/o9wnNx

Los nutrientes en el suelo son fundamentales para asegurar el crecimiento saludable de las plantas, su resistencia a enfermedades y su capacidad de producir alimentos de calidad. La disponibilidad equilibrada de macro y micronutrientes influye directamente en la productividad agrícola y en la sostenibilidad del sistema de cultivo. Por lo tanto, es crucial monitorear y manejar adecuadamente la fertilidad del suelo, asegurando que las plantas tengan acceso a todos los nutrientes necesarios para su desarrollo óptimo.

CUESTIONARIO UNIDAD V

CUESTIONARIO UNIDAD 5

¿Qué estudia la geología?

A. La atmósfera y sus componentes.
B. La composición, estructura y evolución de la Tierra.
C. Los océanos y sus corrientes.
D. La flora y fauna de diferentes ecosistemas.

¿Cuál es una de las divisiones de la geología mencionada en el texto?

A. Hidrología.
B. Zoología.
C. Petrología.
D. Entomología.

¿Cuál es una de las funciones de la edafología según el texto?

A. Estudiar los ciclos lunares.
B. Entender y mejorar la fertilidad del suelo.
C. Analizar las capas de la atmósfera.
D. Investigar la migración de aves.

¿Qué tipo de roca es el granito?

A. Sedimentaria.
B. Metamórfica.
C. Ígnea.
D. Orgánica.

¿Cuál de las siguientes es una característica de las aguas subterráneas?

A. Se renuevan rápidamente con la precipitación.
B. Se almacenan en la superficie de la Tierra.
C. Son más difíciles de acceder y extraer.
D. Tienen ciclos de renovación rápidos.

¿Cuál de los siguientes nutrientes es un macronutriente esencial para las plantas?

A. Hierro (Fe)
B. Boro (B)
C. Nitrógeno (N)
D. Cobre (Cu)

¿Qué proceso utiliza energía (ATP) para mover iones contra un gradiente de concentración?

A. Difusión
B. Osmosis
C. Transporte Activo
D. Intercambio iónico

¿Qué función tiene el potasio (K) en las plantas?

A. Componente central de la clorofila
B. Regula la apertura y cierre de estomas
C. Componente de aminoácidos y vitaminas
D. Necesario para la formación de ATP

¿Cuál es una de las estrategias para mejorar la nutrición vegetal mencionada en el texto?

A. Utilizar fertilizantes químicos únicamente
B. Evitar el uso de abonos verdes
C. Fomentar la asociación con hongos micorrízicos
D. Mantener un pH del suelo extremadamente bajo

¿Cuál es uno de los beneficios de las enmiendas del suelo?

A. Disminuyen la actividad microbiana
B. Mejoran la estructura del suelo
C. Reducen la capacidad de retención de agua
D. Aumentan la compactación del suelo

SOLUCIONARIO

UNIDAD I

¿Qué disciplina integra la agroecología con el objetivo de crear sistemas agrícolas sostenibles?

A. Física
B. Química
C. Ecología
D. Biología

¿Qué principio NO es parte del enfoque agroecológico?

A. Uso de abonos orgánicos
B. Uso de fertilizantes químicos
C. Rotación de cultivos
D. Agroforestería

¿Qué práctica agroecológica ayuda a reducir la erosión del suelo?

A. Uso de pesticidas
B. Labranza mínima
C. Monocultivo
D. Riego intensivo

¿Cuál de los siguientes NO es un beneficio social de la agroecología?

A. Promover la soberanía alimentaria
B. Aumentar la contaminación del agua
C. Empoderar a las comunidades rurales
D. Mejorar la calidad del agua

¿Qué técnica se utiliza en la agroecología para mejorar la salud del suelo?

A. Uso de pesticidas
B. Aplicación de abono orgánico
C. Monocultivo
D. Riego intensivo

¿Cuál es uno de los principios agroecológicos mencionados en el texto?

A. Uso intensivo de fertilizantes químicos
B. Conservación de la biodiversidad natural
C. Cultivo de una sola especie
D. Dependencia de insumos externos

¿Cuál de los siguientes NO es un objetivo de la agroecología?

A. Incrementar el uso de pesticidas
B. Mejorar la resiliencia de los cultivos
C. Reducir la degradación del suelo
D. Mitigar el cambio climático

¿Qué tipo de sistemas agrícolas promueve la agroecología urbana?

A. Monocultivo en grandes extensiones
B. Agricultura en entornos urbanos como azoteas y jardines comunitarios
C. Uso intensivo de pesticidas
D. Dependencia de insumos químicos

¿Qué práctica NO está alineada con los principios de la agroecología?

A. Uso de abonos orgánicos
B. Rotación de cultivos
C. Monocultivo intensivo
D. Integración de animales en explotaciones agrícolas

¿Cuál es uno de los beneficios económicos de la agroecología mencionados en el texto?

A. Aumento de la dependencia de insumos externos
B. Incremento de los costos de producción
C. Reducción de los costos de producción
D. Disminución de la eficiencia de los recursos

UNIDAD II

¿Qué es la agricultura orgánica?

A. Uso de pesticidas químicos
B. Uso de organismos genéticamente modificados
C. Sistema de gestión agrícola sostenible sin pesticidas ni fertilizantes sintéticos
D. Agricultura de alta tecnología

¿Cuál es uno de los beneficios de los alimentos orgánicos mencionados en el texto?

A. Contienen pesticidas químicos
B. No contienen OGM
C. Son menos nutritivos
D. Aumentan la contaminación del suelo

¿Cuál de las siguientes prácticas NO es una técnica de la agricultura orgánica?

A. Cobertura del suelo
B. Uso de fertilizantes sintéticos
C. Rotación de cultivos
D. Aplicación de abono orgánico

¿Qué beneficio ambiental proporciona la agricultura orgánica?

A. Aumenta la contaminación del agua
B. Protege la biodiversidad
C. Incrementa el uso de pesticidas
D. Reduce la fertilidad del suelo

¿Cuál es uno de los desafíos de la agricultura orgánica mencionados en el texto?

A. Aumenta la rentabilidad a corto plazo
B. Acceso fácil a mercados rentables
C. Requiere conocimiento y capacitación específicos
D. Uso intensivo de pesticidas

¿Qué práctica es parte del manejo agroecológico de plagas (MAP)?

A. Dependencia de pesticidas químicos
B. Uso de organismos vivos para controlar plagas
C. Monocultivo intensivo
D. Reducción de la biodiversidad

¿Cuál es uno de los principios fundamentales del MAP?

A. Prevención de plagas mediante la diversificación de cultivos
B. Uso de fertilizantes sintéticos
C. Dependencia de agroquímicos
D. Eliminación de la rotación de cultivos

¿Qué método NO forma parte del control biológico mencionado en el texto?

A. Uso de hongos entomopatógenos
B. Uso de pesticidas químicos
C. Utilización de bacterias
D. Empleo de animales como depredadores

¿Qué técnica es un ejemplo de control físico-mecánico en el manejo de plagas?

A. Uso de pesticidas
B. Trampas de luz
C. Aplicación de fertilizantes sintéticos
D. Uso de OGM

¿Cuál de los siguientes es un beneficio del manejo agroecológico de plagas?

A. Aumenta la dependencia de pesticidas químicos
B. Mejora la calidad de los alimentos
C. Reduce la biodiversidad
D. Incrementa la contaminación del suelo

UNIDAD III

¿Qué materiales se utilizan para obtener abonos orgánicos?

A. Productos químicos sintéticos
B. Estiércol animal y residuos vegetales
C. Minerales triturados y fertilizantes químicos
D. Metales pesados y productos industriales

¿Cuál es una de las ventajas de los abonos orgánicos sólidos?

A. Incrementan la dependencia de fertilizantes químicos
B. Mejoran la capacidad de retención de agua del suelo
C. Son más caros que los fertilizantes químicos
D. Reducen la actividad microbiana del suelo

¿Qué característica distingue a los abonos orgánicos líquidos de los sólidos?

A. Se obtienen a partir de minerales triturados
B. Están más disponibles para las plantas
C. Necesitan ser aplicados solo una vez al año
D. No contienen ningún tipo de nutriente

¿Qué tipo de abono orgánico se elabora a partir de la fermentación de materiales orgánicos en agua?

A. Compost
B. Harina de huesos
C. Biofertilizantes
D. Estiércol descompuesto

¿Cuál es un beneficio económico de los abonos orgánicos?

A. Aumentan los costos de producción
B. Incrementan la demanda de insumos químicos
C. Reducen los costos de producción a largo plazo
D. Disminuyen la calidad de los productos cultivados

¿Qué son las plantas alelopáticas?

A. Plantas que producen sustancias químicas que influyen en el desarrollo de otras plantas.
B. Plantas que dependen de otras plantas para sobrevivir.
C. Plantas que no requieren nutrientes del suelo.
D. Plantas que solo crecen en climas tropicales.

¿Cuál es un ejemplo de planta alelopática mencionada en el texto?

A. Albahaca.
B. Nogal negro (Juglans nigra).
C. Lavanda.
D. Tomillo.

¿Qué efecto tiene la alelopatía de la alfalfa (Medicago sativa)?

A. Mejora el crecimiento de las plantas circundantes.
B. Reduce la germinación y el crecimiento de nuevas plantas de alfalfa.
C. Incrementa la resistencia de las plantas a las enfermedades.
D. Atrae insectos beneficiosos.

¿Qué es la aleloestimulación?

A. La inhibición del crecimiento de otras plantas.
B. El uso de plantas para atraer polinizadores.
C. La estimulación del crecimiento de otras plantas mediante sustancias químicas.
D. La competencia por nutrientes entre plantas.

¿Cuál de las siguientes es una ventaja del control alelopático?

A. Uso intensivo de agroquímicos.
B. Contaminación del medio ambiente.
C. Método natural y sostenible.
D. Aumento en el costo de producción agrícola.

UNIDAD IV

¿Qué es una granja agroecológica?

A. Un sistema de producción agrícola que usa principalmente insumos químicos.
B. Una granja que se basa en principios ecológicos para cultivar alimentos de manera sostenible.
C. Una granja que se enfoca únicamente en la producción de cultivos genéticamente modificados.
D. Un tipo de agricultura que no considera el impacto ambiental.

¿Cuál de los siguientes no es un principio de la agroecología?

A. Uso intensivo de pesticidas químicos.
B. Fomentar la biodiversidad.
C. Control biológico de plagas.
D. Cierre de ciclos de nutrientes.

¿Qué práctica se utiliza en una granja agroecológica para mejorar la salud del suelo?

A. Uso de fertilizantes químicos.
B. Rotación de cultivos.
C. Deforestación.
D. Monocultivo constante.

¿Cuál es un beneficio de los alimentos producidos en granjas agroecológicas?

A. Contienen más residuos de pesticidas.
B. Son menos nutritivos que los alimentos convencionales.
C. Contienen menos residuos de pesticidas.
D. No aportan beneficios nutricionales adicionales.

¿Qué se busca con la integración de animales en la granja agroecológica?

A. Aumentar el uso de antibióticos.
B. Mejorar la fertilidad del suelo y prevenir enfermedades.
C. Incrementar la cantidad de residuos no reciclables.
D. Eliminar la necesidad de prácticas sostenibles.

¿Cuál de las siguientes es una práctica de manejo del agua en una granja agroecológica?

A. Uso excesivo de agua sin regulación.
B. Captación de agua de lluvia.
C. Drenaje constante de cuerpos de agua naturales.
D. Riego con agua no tratada.

¿Qué implica el diseño de un paisaje en una granja agroecológica?

A. Eliminación de todos los árboles y arbustos.
B. Zonificación y creación de bosques alimentarios.
C. Uso exclusivo de monocultivos.
D. Destrucción de hábitats naturales.

¿Qué es la labranza reducida?

A. Uso intensivo de maquinaria pesada.
B. Minimizar el laboreo del suelo para preservar su estructura.
C. Eliminar completamente el laboreo del suelo.
D. Labranza frecuente y profunda.

¿Qué estrategia se usa en el control biológico en una granja agroecológica?

A. Uso de pesticidas químicos.
B. Uso de depredadores naturales para controlar plagas.
C. Uso exclusivo de herbicidas.
D. Dependencia de insecticidas sintéticos.

¿Cuál es un componente clave en la gestión del suelo en una granja agroecológica?

A. Aplicación de abonos verdes.
B. Uso continuo de fertilizantes sintéticos.
C. Evitar cualquier tipo de compostaje.
D. Labranza intensiva sin descanso.

UNIDAD V

¿Qué estudia la geología?

A. La atmósfera y sus componentes.
B. La composición, estructura y evolución de la Tierra.
C. Los océanos y sus corrientes.
D. La flora y fauna de diferentes ecosistemas.

¿Cuál es una de las divisiones de la geología mencionada en el texto?

A. Hidrología.
B. Zoología.
C. Petrología.
D. Entomología.

¿Cuál es una de las funciones de la edafología según el texto?

A. Estudiar los ciclos lunares.
B. Entender y mejorar la fertilidad del suelo.
C. Analizar las capas de la atmósfera.
D. Investigar la migración de aves.

¿Qué tipo de roca es el granito?

A. Sedimentaria.
B. Metamórfica.
C. Ígnea.
D. Orgánica.

¿Cuál de las siguientes es una característica de las aguas subterráneas?

A. Se renuevan rápidamente con la precipitación.
B. Se almacenan en la superficie de la Tierra.
C. Son más difíciles de acceder y extraer.
D. Tienen ciclos de renovación rápidos.

¿Cuál de los siguientes nutrientes es un macronutriente esencial para las plantas?

A. Hierro (Fe)
B. Boro (B)
C. Nitrógeno (N)
D. Cobre (Cu)

¿Qué proceso utiliza energía (ATP) para mover iones contra un gradiente de concentración?

A. Difusión
B. Osmosis
C. Transporte Activo
D. Intercambio iónico

¿Qué función tiene el potasio (K) en las plantas?

A. Componente central de la clorofila
B. Regula la apertura y cierre de estomas
C. Componente de aminoácidos y vitaminas
D. Necesario para la formación de ATP

¿Cuál es una de las estrategias para mejorar la nutrición vegetal mencionada en el texto?

A. Utilizar fertilizantes químicos únicamente
B. Evitar el uso de abonos verdes
C. Fomentar la asociación con hongos micorrízicos
D. Mantener un pH del suelo extremadamente bajo

¿Cuál es uno de los beneficios de las enmiendas del suelo?

A. Disminuyen la actividad microbiana
B. Mejoran la estructura del suelo
C. Reducen la capacidad de retención de agua
D. Aumentan la compactación del suelo

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Albaladejo, C. M., Gómez, A. N., y Santiago, A. V. C. J. A. (2016). El Instituto Español de Entomología (CSIC) y la multitud molesta. *68*(1), p125-p125.

Argüello-Chávez, H. J. L. C. (2018). Orígenes de la entomología en Nicaragua y sus influencias, período 1835-1930. *18*(30), 56-60.

Atencio-Valdespino, R., y Collantes-González, R. J. A. M. (2023). Enfoque aplicado de la entomología durante los últimos cuarenta años en Panamá. 50756-50756.

Bueso, G. J. P. E. L. r. p. d. s. v. (2018). Elisa Viñuela, catedrática de Entomologia Agrícola de la UPM.:"Es importante que estemos concienciados del gran papel que juega la fauna útil en la agricultura". (302), 16-19.

Cruz-Miralles, J., Cabedo-López, M., Pérez-Hedo, M., Flors, V., y Jaques, J. A. J. P. m. s. (2019). Zoophytophagous mites can trigger plant-genotype specific defensive responses affecting potential prey beyond predation: the case of Euseius stipulatus and Tetranychus urticae in citrus. *75*(7), 1962-1970.

Diaz, B. M., Maza, N., Castresana, J. E., y Martínez, M. A. (2020). Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización en horticultura.

Ferrer Wurs, F. J. R. d. C. A. (2021). Control biológico de plagas agrícolas en Venezuela: los logros históricos de la empresa Servicio Biológico (SERVBIO). *55*(1), 327-344.

Hernández-Tenorio, F., y Orozco-Sánchez, F. J. R. d. l. F. d. C. (2020). Nanoformulaciones de Bioinsecticidas Botánicos Para El Control de Plagas Agricolas. 9(1), 72-91.

Hernández-Trejo, A., Estrada Drouaillet, B., Rodríguez-Herrera, R., García Giron, J. M., Patiño-Arellano, S. A., y Osorio-Hernández, E. J. R. m. d. c. a. (2019). Importancia del control biológico de plagas en maíz (Zea mays L.). *10*(4), 803-813.

Ispizua, P. (2018). *Control biológico de plagas de la agricultura* Universidad del Salvdor].

Jiménez Martínez, E. (2009). Entomología. In: Universidad Nacional Agraria.

Jiménez Martínez, E., y Rodríguez Flores, O. (2014). Insectos: Plagas de cultivos en Nicaragua. In: Universidad Nacional Agraria.

Mago, M. J. R. d. l. F. d. A. (2022). Insectos plagas más importantes que afectan rubros agrícolas en Venezuela. 51-51.

Mejia, C., y Mesa, N. (2016). *Entomología económica y manejo de plagas*. Universidad Nacional de Colombia.

Müller, V. T. V., Júnior, G. J. S., y Aguiar, G. A. (2020). O ensino de Entomologia agrícola através da utilização de coleções entomológicas. 4º Salão de Pesquisa, Extensão e Ensino do IFRS,

Ortega, J. G., Guamán, M. M., Piguave, C. C., Villao, F. A., Morán, J. M., Tumbaco, M. V., . . . Campana, W. N. Entomología aplicada para Agropecuarios.

Pascal, E., Chirinos, A., Vásquez, H., y San Blas, E. J. M. A. d. l. I. J. C. d. D. d. C. N. (2016). Agroecología y manejo de insectos plaga. *21*(22), 60-64.

Polack, L. A., Lecuona, R. E., y López, S. N. J. E. a. d. l. ú. t. d. E. I. C. d. B. A., Buenos Aires, Argentina. (2020). Control biológico de plagas en horticultura.

PROGRAMA, D., y DE COMPETENCIAS, E. E. E. J. F. (2018). Departamento de Parasitología Agrícola. *5*, 1.

Sánchez, D. M. S., Rodríguez, D. R. A., y Montiel, L. G. H. J. R. R. C.-E. d. l. p. d. G. (2019). Análisis fitoquímico y actividad insecticida in vitro de extracto acuoso de Agdestis Clematidea en el manejo de Myzus Persicae (Original). *15*(1), 28-38.

T Chirinos, D., Castro, R., Cun, J., Castro, J., Peñarrieta Bravo, S., Solis, L., y Geraud-Pouey, F. J. C. y. T. A. (2020). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador. *21*(1), 84-99.

Valarezo, O., Canarte, E., y Navarete, B. (2019). *Plagas de los cítricos y su control biológico*. INIAP Archivo Historico.

Valdéz, A., Delgado, E., y Ramírez, J. J. M. (2018). Actividad adulticida y composición química del aceite esencial de hojas de Lantana camara sobre Drosophila melanogaster. 9(1), 21-30.

Villarreal-Delgado, M. F., Villa-Rodríguez, E. D., Cira-Chávez, L. A., Estrada-Alvarado, M. I., Parra-Cota, F. I., y Santos-Villalobos, S. d. l. J. R. m. d. f. (2018). El género Bacillus como agente de control biológico y sus implicaciones en la bioseguridad agrícola. *36*(1), 95-130.

Zelaya-Molina, L. X., Chávez-Díaz, I. F., de los Santos-Villalobos, S., Cruz-Cárdenas, C. I., Ruíz-Ramírez, S., y Rojas-Anaya, E. J. R. m. d. c. a. (2022). Control biológico de plagas en la agricultura mexicana. *13*(SPE27), 69-79.

Zepeda-Jazo, I. J. A., sociedad y desarrollo. (2018). Manejo sustentable de plagas agrícolas en México. *15*(1), 99-108.

Zumbado-Arrieta, M., y Azofeifa-Jiménez, D. (2018). Insectos de importancia agrícola. In: Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO).

INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PELILEO

TOMO 3:

Prácticas agrícolas y hortícolas

Ing. Mónica Tibanquiza, Mg.

CONTENIDOS

01
UNIDAD UNO
GENERALIDADES DE LAS HORTALIZAS
Hortalizas.
Producción nacional y funciones de crecimiento.
Orígenes de las hortalizas.

02
UNIDAD DOS
BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA DE LAS HORTALIZAS
Morfología.
Composición.

03
UNIDAD TRES
HORTICULTURA GENERAL CLASIFICACIÓN.
Según el clima.
Por su parte comestible.
Por su duración.
Por su tipo de siembra.
Clasificación agroecológica.
Reproducción sexual y asexual.
Planificación del huerto.
Semilleros, construcción y desinfección.
Sustentabilidad ambiental de hortalizas.
Sustentabilidad alimentaria en el control de plagas de las hortalizas.
Sustentabilidad ambiental y alimentaria en el control de enfermedades en hortalizas.
Manejo del huerto.
Fertilización orgánica del huerto.
Fertilización inorgánica del huerto.
Siembra de hortalizas.
Cosecha y post cosecha de hortalizas.

04
UNIDAD CUATRO
CULTIVOS PROTEGIDOS
Introducción.
Importancia.
Finalidad.

05
UNIDAD CINCO
BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS
Conceptos.
Beneficios, historia.
Manejo agronómico.
Establecimiento del cultivo.

BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

01

GENERALIDADES DE LAS HORTALIZAS

UNIDAD UNO

GENERALIDADES DE LAS HORTALIZAS

Las hortalizas desempeñan un papel fundamental tanto en la agricultura como en la alimentación humana. Existe una amplia gama de hortalizas que pueden ser cultivadas, incluyendo verduras de hojas verdes (como lechuga y espinaca), raíces (como zanahorias y rábanos), tallos (como apio y espárragos), flores comestibles (como brócoli y coliflor) y frutos (como tomates y pimientos). La elección de qué cultivar depende del clima, la región y las preferencias locales.

Las hortalizas tienen requisitos específicos en cuanto a suelo, luz solar, temperatura y agua. Es crucial conocer las condiciones ideales para cada tipo de hortaliza y proporcionar el ambiente adecuado para su crecimiento. La rotación de cultivos es una práctica común en la agricultura de hortalizas que ayuda a prevenir la acumulación de plagas y enfermedades en el suelo. Consiste en alternar diferentes cultivos en diferentes parcelas o estaciones de crecimiento.

Las hortalizas se pueden cultivar directamente en el suelo o en camas elevadas, macetas o contenedores. También es posible cultivarlas en invernaderos o túneles para prolongar la temporada de cultivo o proteger las plantas de condiciones climáticas adversas. El cuidado adecuado de las hortalizas incluye el riego regular, el control de malezas, la protección contra plagas y enfermedades, y la poda cuando sea necesario. Además, algunas hortalizas requieren soportes o tutores para crecer verticalmente.

En la siembra el momento adecuado para sembrar las hortalizas varía según la especie y la región. Es importante seguir un calendario de siembra y cultivo para optimizar el rendimiento y la calidad de los productos. La fertilización la que proporcionar los nutrientes necesarios es esencial para el crecimiento saludable de las hortalizas. Se pueden utilizar fertilizantes orgánicos o químicos con este propósito.

La cosecha de hortalizas debe llevarse a cabo en el momento adecuado para obtener productos de alta calidad. La mayoría de las hortalizas se cosechan cuando están maduras, pero antes de que maduren demasiado. Algunas hortalizas se almacenan mejor que otras, por lo que es importante conocer las condiciones de almacenamiento adecuadas para cada tipo, prolongando su vida útil y manteniendo su frescura.

Las hortalizas se comercializan en diversos lugares, como mercados locales, supermercados, restaurantes y otros puntos de venta. La comercialización exitosa implica la elección de variedades adecuadas, el empaquetado correcto y la promoción de los productos. El cultivo de hortalizas es una actividad agrícola de gran relevancia que requiere conocimientos específicos y cuidados precisos para obtener buenos resultados. La diversidad de hortalizas disponibles y su adaptación a diferentes climas y condiciones de cultivo hacen que este campo sea apasionante en la agricultura.

Figura 2: Cosecha de hortalizas
https://urlzs.com/cKjKx

Hortalizas

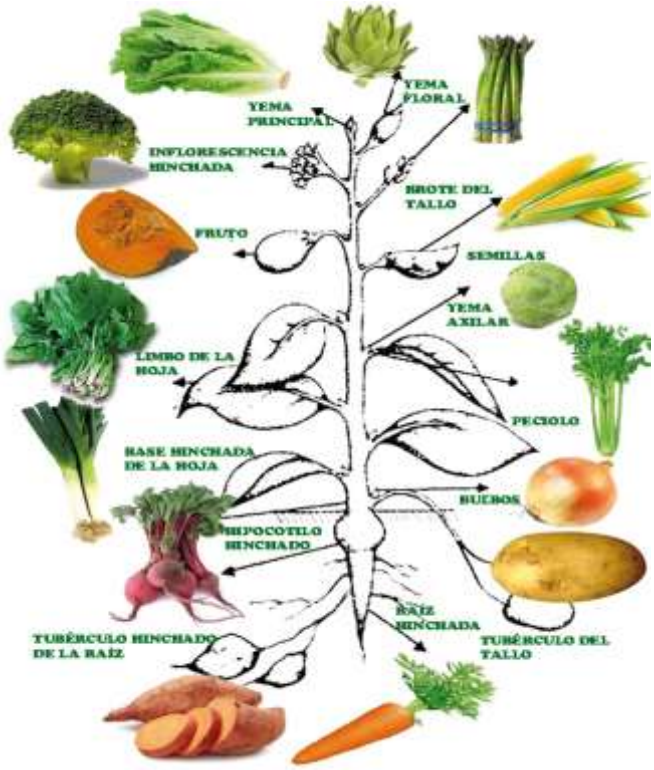


Figura 1: Hortalizas según la parte que consume.
https://agroproductores.com/hortaliza/

Las hortalizas son plantas cultivadas específicamente por sus partes comestibles, que pueden ser las hojas, tallos, raíces, flores o frutos. Estas plantas desempeñan un papel fundamental en la alimentación humana debido a sus valiosas propiedades nutricionales y sus diversas aplicaciones culinarias.

Cuando hablamos de hortalizas, podemos agruparlas en varias categorías según la parte que se consume:

Hortalizas de hojas: Este grupo engloba a variedades como la lechuga, la espinaca, la acelga y la col rizada, donde la parte comestible son precisamente las hojas.

Hortalizas de raíz: Ejemplos de estas hortalizas incluyen la zanahoria, el rábano, la remolacha y la patata, siendo la raíz la parte que se aprovecha.

Hortalizas de tallo: Entre estas hortalizas de tallo se encuentran el apio, los espárragos y

los puerros, donde es el tallo lo que se consume.

Hortalizas de flor: Algunas hortalizas, como el brócoli, la coliflor y las alcachofas, son conocidas por sus flores inmaduras, que son la parte comestible.

Hortalizas de fruto: En esta categoría entran los tomates, pimientos, pepinos y calabacines, cuyos frutos son la parte que se aprovecha en la cocina.

El ciclo de vida de una hortaliza es variable y depende tanto de la especie como de las condiciones de cultivo. Por lo general, abarca etapas como la siembra o plantación, crecimiento, desarrollo, floración, fructificación y finalmente, la cosecha. En cuanto a la reproducción, la mayoría de las hortalizas se propagan mediante semillas, las cuales pueden ser recolectadas de frutos maduros o adquiridas como semillas comerciales. Sin embargo, algunas hortalizas también pueden reproducirse a través de esquejes o divisiones de plantas existentes.

Figura 3: Cultivo de Hortalizas en biohuerto.
https://goo.su/NUQCPID

Para conservar la frescura de las hortalizas frescas, lo ideal es almacenarlas en el refrigerador o en lugares frescos y oscuros. No obstante, hay opciones para su conservación a largo plazo, como el enlatado, la congelación o el secado, que pueden prolongar su vida útil. El color de las hortalizas varía ampliamente según la especie y la parte comestible, y esto añade una gran diversidad visual a la cocina. Las hortalizas pueden presentar colores como verde, rojo, amarillo, naranja, morado, blanco, entre otros.

Figura 4: Tipos de cultivos
https://goo.su/NUQCPID

En términos de contenido nutricional, las hortalizas suelen ser bajas en carbohidratos, aunque esta cantidad puede variar dependiendo de la especie y la parte comestible. Por ejemplo, las zanahorias y las patatas contienen más carbohidratos que los tomates. Además de los carbohidratos, las hortalizas son ricas en vitaminas, minerales y fibra, contribuyendo significativamente a la salud y la nutrición en la dieta humana.

Las hortalizas son un componente esencial en la alimentación, ofreciendo una variedad de opciones culinarias y beneficios nutricionales. Su cultivo y manejo requieren consideración cuidadosa para aprovechar al máximo su potencial en la cocina y en la dieta.

Producción nacional y funciones de crecimiento

La producción de hortalizas desempeña un papel crucial en la agricultura del país, y sus contribuciones se extienden a la seguridad alimentaria y a la economía nacional.

Ecuador posee una ubicación geográfica privilegiada que le brinda una gran diversidad de climas y microclimas. Esto se traduce en la capacidad de cultivar una amplia variedad de hortalizas a lo largo de todo el año. Entre las hortalizas más comunes que se cultivan en el país se encuentran el tomate, los pimientos, las cebollas, las lechugas, las zanahorias, el brócoli, la col rizada y las papas, etc.

Ecuador presenta una diversidad climática, desde las zonas costeras cálidas hasta las regiones montañosas más frescas y las tierras altas frías. Esta variabilidad climática influye en la elección de las hortalizas que se cultivan, adaptándolas a las condiciones locales. La altitud desempeña un papel significativo en el cultivo de hortalizas.

Figura 5: Producción de hortalizas
https://goo.su/NUQCPID

Las tierras altas ecuatorianas son ideales para cultivos como las papas y la col rizada, en las regiones costeras son propicias para el cultivo de tomates y pimientos. Ecuador experimenta dos estaciones principales: la estación seca y la estación lluviosa. Los agricultores ajustan sus cronogramas de siembra y cosecha según estas estaciones para optimizar el crecimiento de las hortalizas.

Figura 6: Estación lluviosa
https://n9.cl/r3xl4

La calidad del suelo y su fertilidad son fundamentales para el crecimiento de las hortalizas. Se realizan pruebas de suelo y se aplican fertilizantes para garantizar que las plantas obtengan los nutrientes necesarios.

En muchas regiones de Ecuador, el riego es esencial, especialmente durante la estación seca. Se emplean sistemas de riego eficientes para proporcionar agua de manera óptima a los cultivos. La gestión de plagas y enfermedades es vital para proteger los cultivos de hortalizas. Se utilizan prácticas tanto orgánicas como químicas según las necesidades del cultivo.

Figura 7: Crecimiento de hortalizas
https://blogdefagro.com/2020/02/28/la-agricultura-organica/

La elección de las variedades adecuadas es esencial para el éxito en el cultivo de hortalizas. Por lo general, se opta por variedades que sean resistentes a enfermedades y que se adapten a las condiciones locales. La implementación de técnicas de cultivo apropiadas, como la rotación de cultivos, el espaciado adecuado entre plantas y la poda cuando sea necesario, contribuye al crecimiento saludable de las hortalizas.

En los últimos años, la producción de hortalizas en Ecuador ha experimentado un crecimiento constante, tanto para abastecer el mercado nacional como para la exportación. Esta tendencia positiva se atribuye a la diversidad de climas y a la dedicación de los agricultores ecuatorianos, lo que ha contribuido al éxito continuo de la producción de hortalizas en el país.

Orígenes de las hortalizas

Las hortalizas tienen una larga historia de cultivo y consumo en diferentes partes del mundo. Sus orígenes se remontan a miles de años atrás, y han sido parte fundamental de la alimentación humana a lo largo de la historia.

Se cree que algunas de las hortalizas de hojas verdes, como la lechuga y la espinaca, se originaron en las regiones mediterráneas. Estos vegetales eran conocidos y cultivados por civilizaciones antiguas, como los egipcios y los griegos. Las papas se originaron en la región andina de América del Sur, específicamente en lo que hoy es el sur de Perú y Bolivia. Las poblaciones indígenas precolombinas ya cultivaban y consumían papas hace miles de años.

Figura 8: Papas de pueblos andinos
https://goo.su/NUQCPID

Las zanahorias se originaron en Asia Central y Oriental. Aunque las zanahorias silvestres eran pequeñas y de color púrpura, a lo largo del tiempo, la selección y el cultivo humano llevaron al desarrollo de las variedades de zanahorias que conocemos hoy en día, incluyendo las de color naranja.

Los tomates son originarios de América del Sur, especialmente de las regiones que ahora son parte de México. Los tomates fueron llevados a Europa y otras partes del mundo durante el período de exploración y colonización de América.

Figura 9: Domesticación del tomate.
https://revistamercados.com/como-se-domestico-el-tomate/

Los pimientos y chiles también tienen sus raíces en América del Sur y Central. Estos vegetales picantes eran conocidos y utilizados por civilizaciones indígenas mucho antes de la llegada de los europeos al continente americano.

Las cebollas se cultivan desde hace miles de años en varias partes del mundo, incluyendo Asia Occidental y el Mediterráneo. Son uno de los ingredientes básicos de muchas cocinas y culturas. Brócoli y col rizada estos vegetales crucíferos se cree que se originaron en la región del Mediterráneo y se han cultivado desde hace siglos.

Las calabazas y calabacines son originarios de América Central y del Norte. Eran parte de la dieta de las poblaciones indígenas antes de la llegada de los colonizadores europeos. El ajo se ha cultivado y utilizado desde hace más de 5,000 años en regiones como Asia Central y el Mediterráneo. Tiene un rico trasfondo histórico en la medicina tradicional y la cocina.

Las hortalizas tienen orígenes diversificados en diferentes partes del mundo y han sido cultivadas y consumidas por diversas culturas a lo largo de la historia. Su domesticación y selección a lo largo de miles de años han dado lugar a una amplia variedad de tipos y variedades de hortalizas que forman parte integral de la alimentación global.

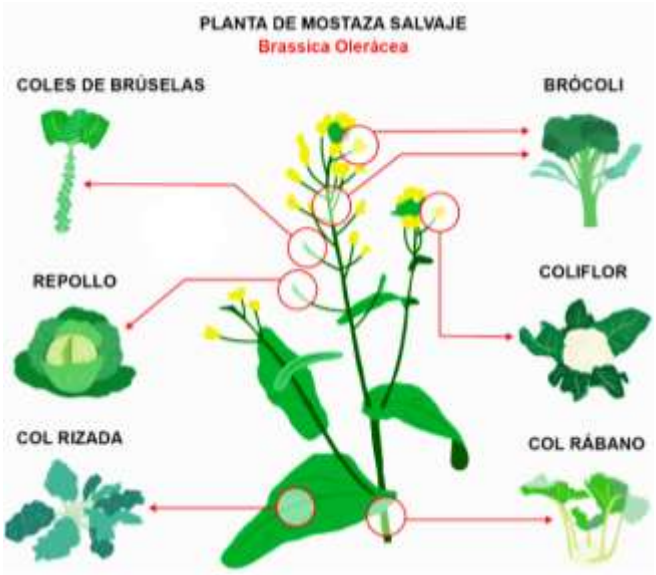


Figura 10: Origen del Brócoli
https://goo.su/NUQCPlD

CUESTIONARIO UNIDAD I

CUESTIONARIO UNIDAD 1

Define qué son las hortalizas y menciona tres ejemplos de diferentes tipos.
a) Plantas que crecen en agua.
b) Vegetales de raíz, tallo y hoja.
c) Verduras y frutas.
d) Son plantas que se cultivan por sus partes comestibles como lechuga, zanahoria y tomate.

¿Cuáles son los factores principales que influyen en el crecimiento de las hortalizas?
a) Color, sabor y textura.
b) Clima, suelo, agua y luz.
c) Altura, ancho y grosor.
d) Temperatura, riego y fertilizantes.

Explica la diferencia entre hortalizas de hoja, de raíz, de tallo y de fruto. Da un ejemplo de cada una.
a) Lechuga, zanahoria, apio y tomate respectivamente.
b) Espinaca, papa, cebolla y calabaza respectivamente.
c) Acelga, rábano, espárrago y fresa respectivamente.
d) Col, remolacha, puerro y pepino respectivamente.

¿Cuál es la importancia de las hortalizas en la alimentación humana?
a) Proporcionan oxígeno.
b) Son una fuente de carbohidratos.
c) Aportan vitaminas, minerales y fibra.
d) Son únicamente decorativas.

¿Cuáles son las principales enfermedades o plagas que afectan a las hortalizas y cómo se pueden prevenir?
a) Anemia y gripe. Utilizando pesticidas químicos.
b) Mildiú, mosca blanca. Manteniendo una buena rotación de cultivos y utilizando métodos orgánicos.
c) Asma y resfriado. Con riego excesivo.
d) Estrés y fatiga. A través del control de temperatura.

Describe brevemente el ciclo de vida típico de una planta de hortaliza.
a) Germinación, crecimiento, reproducción y muerte.
b) Siembra, cosecha, almacenamiento y consumo.
c) Semilla, plántula, planta adulta, floración, fructificación y dispersión de semillas.
d) Siembra, poda, injerto y abono.

¿Cuáles son las principales características a considerar para el almacenamiento adecuado de las hortalizas?
a) Mantenerlas en la luz solar directa.
b) Temperatura, humedad y ventilación adecuadas.
c) Almacenarlas en el refrigerador.
d) Sumergirlas en agua.

¿Cuál es la importancia de la rotación de cultivos en el cultivo de hortalizas?
a) No tiene importancia.
b) Evita el uso de semillas.
c) Reduce el rendimiento de los cultivos.
d) Previene la erosión del suelo, controla enfermedades y mantiene la fertilidad del suelo.

Enumera al menos tres métodos de cultivo de hortalizas y explica brevemente en qué consiste cada uno.
a) Cultivo en invernadero, hidroponía, agricultura ecológica.
b) Agricultura convencional, permacultura, cultivo en terrazas.
c) Cultivo orgánico, acuaponía, aeroponía.
d) Siembra directa, trasplante, monocultivo.

¿Qué beneficios aporta el cultivo de hortalizas de forma orgánica en comparación con el cultivo convencional?
a) No hay diferencia entre ambos métodos de cultivo.
b) Uso limitado de pesticidas y fertilizantes químicos.
c) Mayor rendimiento y crecimiento más rápido.
d) Produce hortalizas de colores más brillantes.

02

BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA DE LAS HORTALIZAS

UNIDAD DOS

BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA DE LAS HORTALIZAS

La botánica y la fisiología de las hortalizas representan áreas fundamentales en la comprensión de las plantas cultivadas para el consumo humano. Estas disciplinas se centran en el análisis detallado de la estructura, funcionamiento y desarrollo de las plantas hortícolas, brindando información clave para optimizar su cultivo y producción.

La botánica de las hortalizas abarca la clasificación, morfología y ciclo de vida de estas plantas, permitiendo la identificación y diferenciación entre las diversas especies. Se adentra en la morfología de raíces, tallos, hojas, flores y frutos, así como en el proceso de reproducción y crecimiento de las plantas.

Por otro lado, la fisiología de las hortalizas se enfoca en los mecanismos de crecimiento, nutrición y respuestas a factores ambientales, incluyendo cómo las plantas absorben nutrientes, se desarrollan y se adaptan a condiciones adversas como sequías o cambios de temperatura.

El conocimiento detallado en estas áreas resulta crucial en la agricultura, ya que proporciona herramientas para optimizar el rendimiento de los cultivos, mejorar la calidad de los alimentos producidos y desarrollar estrategias para enfrentar desafíos como el cambio climático y la seguridad alimentaria.

Comprender la botánica y fisiología de las hortalizas es esencial para innovar en prácticas agrícolas sostenibles, promover la biodiversidad de cultivos, y contribuir al desarrollo de variedades más resistentes y nutritivas, lo que a su vez influye en la seguridad alimentaria global y el bienestar humano.

Botánica de las Hortalizas

Las hortalizas se clasifican botánicamente en diferentes familias, géneros y especies. Por ejemplo, la lechuga pertenece al género Lactuca, mientras que el tomate es parte del género Solanum. Esta clasificación ayuda a los agricultores y horticultores a comprender mejor las características y los requisitos de cultivo de cada hortaliza.

Las hortalizas pueden ser de diferentes tipos según sus estructuras vegetativas. Algunas son de hojas comestibles (como la lechuga y la espinaca), algunas son raíces (como la zanahoria y el rábano), algunas son frutos (como el tomate y el pimiento) y otras son bulbos (como la cebolla y el ajo).

Las hortalizas pueden ser anuales, bienales o perennes. Las hortalizas anuales completan su ciclo de vida en un año o menos. Las bienales requieren dos años para completar su ciclo, mientras que las perennes pueden durar varios años si se cuidan adecuadamente.

Figura 11: botánica de las hortalizas.
https://happyflower.mx/como-se-clasifican-las-hortalizas/

Fisiología de las Hortalizas

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las plantas, incluidas las hortalizas, capturan la energía solar y la convierten en energía química para su crecimiento. Las hojas son los principales órganos responsables de la fotosíntesis en las hortalizas.

La transpiración es la pérdida de agua por parte de las plantas a través de pequeñas aberturas en sus hojas llamadas estomas. Este proceso es esencial para la absorción de nutrientes y la circulación de agua y nutrientes en las hortalizas. Las hortalizas requieren una variedad de nutrientes para crecer y desarrollarse correctamente. Los macronutrientes clave incluyen nitrógeno, fósforo y potasio, mientras que los micronutrientes incluyen hierro, manganeso, zinc y otros. La falta de nutrientes puede dar lugar a deficiencias y problemas de crecimiento.

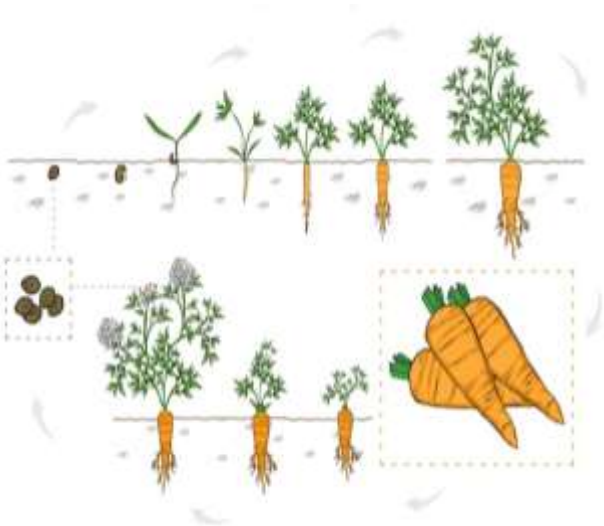


Figura 12: Cultivo de la zanahoria
https://n9.cl/0x5kl

Las hortalizas responden a una serie de estímulos ambientales, como la luz, la temperatura y la humedad. Estos factores pueden afectar su crecimiento, floración y producción de frutos. Los horticultores ajustan las condiciones de cultivo para optimizar el rendimiento de las hortalizas. Algunas hortalizas requieren polinización para producir frutos. La polinización puede ser realizada por el viento, insectos (como las abejas) o incluso la autopolinización. La formación de frutos es una etapa crucial en el ciclo de vida de muchas hortalizas.

Figura 13: El crecimiento y maduración del fruto es el cierre final, la antesala de la cosecha, es la etapa que va a cerrar el ciclo productivo del año. En donde los reguladores de crecimiento, las fitohormonas, el riego, la fertilización y el control de plagas y enfermedades juegan un rol fundamental. https://goo.su/NUQCPlD

Morfología

La morfología de las hortalizas se refiere a la estructura y las características físicas de estas plantas comestibles.

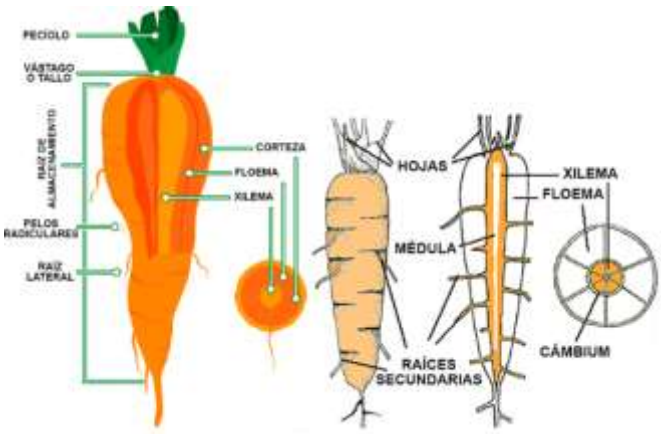


Figura 14: Morfología de la zanahoria https://www.dieti-natura.es/plantas-y-activos/zanahoria.html

La parte de la planta que se encuentra bajo tierra es la raíz. En algunas hortalizas, como la zanahoria y el rábano, la raíz es la parte comestible y tiene diversas formas y tamaños. En otras hortalizas, como la lechuga y el tomate, la raíz no es la parte comestible principal.

El tallo es la parte de la planta que se encuentra sobre la tierra y conecta la raíz con las hojas y los frutos. En algunas hortalizas, como el espárrago, el tallo es la parte comestible.

Las hojas son órganos verdes que crecen en el tallo de la planta. En muchas hortalizas, como la espinaca y el repollo, las hojas son la parte comestible y pueden variar en tamaño, forma y textura.

Las flores son las estructuras reproductoras de la planta. En algunas hortalizas, como el brócoli y la coliflor, las flores inmaduras son la parte comestible antes de que se desarrollen completamente.

Los frutos son estructuras que contienen las semillas de la planta y se forman a partir de las flores fertilizadas. Muchas hortalizas, como el tomate, el pimiento y el pepino, son en realidad frutos comestibles.

Las semillas son los órganos de reproducción de la planta y se encuentran en el interior de

los frutos. Algunas hortalizas, como el maíz y el chícharo, se consumen en forma de semillas.

Los bulbos como la cebolla y el ajo, tienen un bulbo subterráneo que almacena nutrientes y es la parte comestible. Estos bulbos pueden dividirse en dientes individuales.

Los tubérculos son estructuras de almacenamiento subterráneo que se encuentran en algunas hortalizas, como la papa. Se desarrollan en las raíces y almacenan nutrientes para el crecimiento de la planta.

Las hortalizas pueden tener una amplia variedad de colores, que van desde el verde, el rojo y el amarillo hasta el blanco y el morado. El color a menudo indica la presencia de diferentes nutrientes y antioxidantes en las hortalizas.

La textura de las hortalizas varía según la parte de la planta que se consuma y su madurez. Algunas son crujientes y frescas, mientras que otras pueden ser más suaves o fibrosas.

La morfología de las hortalizas es importante tanto para su identificación como para su preparación culinaria. Cada parte de la planta puede tener un sabor y una textura únicos, lo que contribuye a la diversidad de platos que se pueden crear con hortalizas.

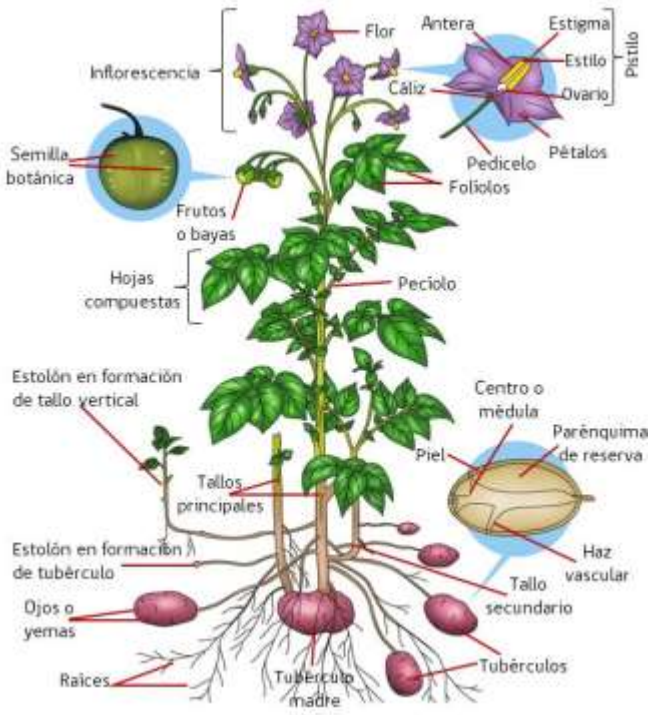


Figura 15. Morfología de la papa. https://goo.su/NUQCPlD

Composición

La composición de las hortalizas varía según el tipo de hortaliza y su estado de madurez, pero en general, las hortalizas son una fuente rica en nutrientes esenciales para la salud.

La mayoría de las hortalizas tienen un alto contenido de agua, lo que las hace refrescantes y bajas en calorías. Las hortalizas contienen carbohidratos, principalmente en forma de fibra dietética, que es beneficiosa para la digestión y la saciedad. Algunas hortalizas, como las papas y las alverjas, contienen almidones como fuente de carbohidratos.

Hortaliza	Ácido fólico (ug)	Vitamina C(mg)
Acelga	140	20
Alcachofa	-	7,6
Apio	14	7
Berro	214	87
Berenjena	31	5
Calabaza	25	47
Cebolla	16	28
Col Bruselas	90	120

Col Lombarda	39	55
Endibia	330	10
Espárrago	86	21
Espinaca	78	52
Guisante	0	25
Judías Verdes	60	24
Lechuga	34	12
Perejil	170	190
Pimientos	11	131
Puerro	127	20
Tomate	28	26
Zanahoria	10	6

La fibra dietética en las hortalizas contribuye a la salud digestiva y puede ayudar a controlar los niveles de azúcar en sangre y el colesterol. La cantidad de fibra varía según la hortaliza, siendo algunas más ricas que otras. Las hortalizas son una buena fuente de vitaminas, incluyendo la vitamina C, la vitamina A (en forma de betacarotenos), la vitamina K y varias del complejo B como el ácido fólico.

Las hortalizas también aportan minerales esenciales como el potasio, el magnesio y el calcio, que son importantes para la salud ósea y la función muscular. Muchas hortalizas contienen antioxidantes naturales, como los flavonoides y los carotenoides, que ayudan a proteger las células del daño causado por los radicales libres y pueden tener beneficios para la salud a largo plazo.

Aunque las hortalizas no son una fuente rica de proteínas en comparación con las carnes y los productos lácteos, algunas contienen cantidades modestas de proteínas que pueden contribuir a la ingesta diaria. La mayoría de las hortalizas son bajas en grasas, aunque algunas, como el aguacate, son excepciones y contienen grasas saludables.

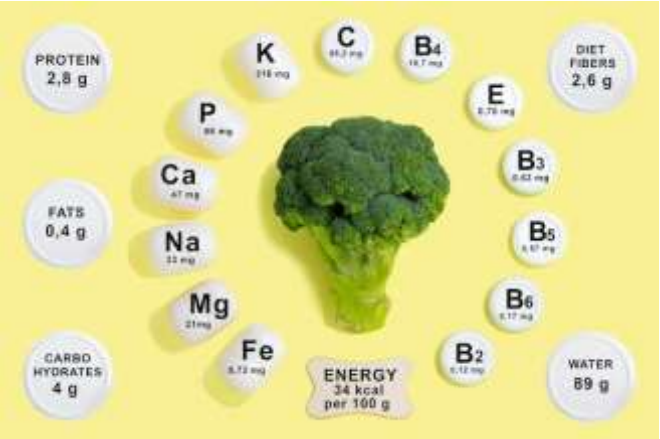


Figura 16: brócoli es bajo en calorías y carbohidratos, además de proporcionar cantidades razonables de proteínas de origen vegetal y buenos niveles de fibra dietética. https://www.herbazest.com/es/hierbas/brocoli

Las hortalizas también contienen fitonutrientes, compuestos bioactivos que pueden tener beneficios para la salud, como la prevención de enfermedades. Es importante tener en cuenta que la composición nutricional específica puede variar según la hortaliza y su forma de preparación. El consumo regular de una variedad de hortalizas puede contribuir a una dieta equilibrada y saludable.

CUESTIONARIO UNIDAD II

CUESTIONARIO UNIDAD II

¿Cuál es el objetivo principal de la botánica de las hortalizas?
a) Estudiar la composición nutricional de las hortalizas.
b) Analizar los mecanismos de crecimiento de las hortalizas.
c) Comprender la estructura, ciclo de vida y clasificación de las plantas hortícolas.
d) Investigar la fotosíntesis en las hortalizas.

¿Qué proceso permite a las hortalizas capturar la energía solar para su crecimiento?
a) Transpiración
b) Polinización
c) Fotosíntesis
d) Absorción de nutrientes

¿Cuál es el órgano principal responsable de la fotosíntesis en las hortalizas?
a) Raíz
b) Tallo
c) Hojas
d) Flores

¿Qué estructuras son los órganos reproductores de la planta en las hortalizas?
a) Frutos
b) Hojas
c) Tallos
d) Semillas

¿Qué nutriente esencial se encuentra en cantidades modestas en algunas hortalizas y puede contribuir a la ingesta diaria?
a) Proteínas
b) Grasas
c) Carbohidratos
d) Vitaminas

¿Qué tipo de hortaliza se consume en forma de semillas?
a) Bulbos
b) Frutos
c) Tubérculos
d) Semillas

¿Cuál es el proceso a través del cual las plantas pierden agua mediante pequeñas aberturas en sus hojas?
a) Transpiración
b) Fotosíntesis

c) Polinización
d) Germinación

¿Qué estructura de almacenamiento se encuentra en la papa?
a) Bulbo
b) Tubérculo
c) Raíz
d) Fruto

¿Cuál es el beneficio principal de la fibra dietética presente en las hortalizas?
a) Ayuda a la fotosíntesis
b) Contribuye a la salud digestiva
c) Aumenta la producción de nutrientes
d) Estimula el crecimiento de las raíces

¿Qué tipo de hortaliza incluye la lechuga y la espinaca según su estructura vegetativa?
a) Raíces
b) Frutos
c) Hojas comestibles
d) Bulbos

03

HORTICULTURA CLASIFICACIÓN

UNIDAD TRES

Horticultura - Clasificación

La horticultura general es una disciplina que se centra en el cultivo de plantas con fines ornamentales, alimenticios o medicinales. Esta área de la agricultura abarca una amplia gama de conocimientos y prácticas que permiten el cuidado y la producción de plantas en diferentes entornos, ya sea en huertos, jardines, invernaderos o espacios urbanos.

Comprende el cultivo de frutas, verduras, hierbas, flores y plantas ornamentales. Incluye el manejo de suelos, sistemas de riego, control de plagas y enfermedades, y técnicas de propagación.

Se enfoca en el diseño y mantenimiento de jardines, parques y espacios verdes, considerando aspectos estéticos, funcionales y ambientales.

Engloba el cultivo bajo condiciones controladas, utilizando estructuras como invernaderos para optimizar el crecimiento de plantas y extender la temporada de cultivo.

Promueve el uso de métodos respetuosos con el medio ambiente, como la agricultura orgánica, la permacultura y la utilización de prácticas sostenibles que reduzcan el impacto ambiental.

Incluye la experimentación con nuevas variedades de plantas, técnicas de cultivo innovadoras, y la búsqueda de soluciones para desafíos específicos en la horticultura.

La horticultura general juega un papel fundamental en la seguridad alimentaria, el ornamento, la preservación del medio ambiente y el bienestar humano. Al entender los procesos de crecimiento de las plantas y su interacción con el entorno, se logra optimizar la producción, mejorar la calidad de los alimentos y embellecer entornos urbanos y rurales.

La aplicación de los conocimientos de la horticultura general en la práctica diaria, tanto a nivel comercial como en pequeños huertos familiares, contribuye al fomento de una alimentación saludable, la conservación de la biodiversidad y la mejora de la calidad de vida.

Según el clima

La clasificación de las hortalizas según el clima se basa en las condiciones de temperatura y las estaciones del año en las que son cultivadas. Esta clasificación se realiza principalmente en dos categorías: hortalizas de clima frío y hortalizas de clima cálido. A continuación, se detalla cada una de estas categorías:

Figura 18: Podemos ver las hortalizas de los dos diferentes tipos de climas que vamos a estudiar son fríos y cálidos. https://goo.su/NUQCPID

Hortalizas de clima frío: Estas hortalizas son cultivadas en regiones con estaciones frías o inviernos templados. Requieren temperaturas más frescas para crecer y pueden tolerar heladas leves. Algunas de las hortalizas de clima frío más comunes incluyen:

- Lechuga: Se cultiva mejor en climas frescos y tolera temperaturas más frías.
- Espinacas: Prefiere temperaturas más frescas y es resistente a la mayoría de las heladas.
- Brócoli: Es una hortaliza resistente al frío y puede crecer en climas frescos.
- Col rizada: Tolera bajas temperaturas y mejora su sabor después de las heladas.
- Repollo: Es una hortaliza de clima frío que se cultiva en invierno.
- Zanahorias: Aunque se pueden cultivar en climas más cálidos, prosperan en climas frescos.

Hortalizas de clima cálido: Estas hortalizas se cultivan en regiones con climas cálidos y estaciones cálidas o templadas. Requieren temperaturas más altas para crecer y son más sensibles a las heladas. Algunas hortalizas de clima cálido incluyen:

- Tomates: Son sensibles al frío y se cultivan mejor en climas cálidos.
- Pimientos: Requieren temperaturas cálidas y no toleran bien las heladas.
- Calabacines: Prosperan en climas cálidos y estaciones de crecimiento largas.
- Cebollas: Se pueden cultivar en climas más fríos, pero también crecen en climas cálidos.
- Maíz: Necesita temperaturas cálidas y una temporada de crecimiento larga.
- Berenjenas: Prefieren climas cálidos y no toleran el frío.

Es importante tener en cuenta que algunas hortalizas se pueden cultivar en una amplia gama de climas, mientras que otras tienen requisitos específicos de temperatura. Además, las variedades de hortalizas a menudo se seleccionan según la zona climática en la que se cultivarán para maximizar su rendimiento.

Por su parte comestible

Las hortalizas también se pueden clasificar según la parte comestible que se consume de la planta. Esta clasificación se basa en la parte de la planta que se cultiva y se consume. Aquí tenemos algunas de las categorías de hortalizas según su parte comestible:

Hortalizas de hoja: En este grupo, la parte comestible son las hojas de la planta. Ejemplos de hortalizas de hoja incluyen la lechuga, la espinaca, el repollo, la acelga y el perejil. En general, estas hortalizas son ricas en vitaminas y minerales.

Hortalizas de raíz: En este caso, la parte comestible es la raíz de la planta. Ejemplos de hortalizas de raíz son las zanahorias, las papas, las remolachas, los nabos y los rábanos. Estas hortalizas suelen ser una fuente importante de carbohidratos y almidones.

Hortalizas de tallo o tallos tiernos: Aquí, los tallos jóvenes y tiernos son la parte comestible. El apio, los espárragos, los tallos de brócoli y los tallos de col rizada son ejemplos de hortalizas de tallo.

Hortalizas de flor: En este grupo, las flores de la planta son comestibles. La coliflor y el brócoli son dos ejemplos de hortalizas de flor. Las flores a menudo se cosechan antes de que estén completamente desarrolladas.

Hortalizas de fruto: En estas hortalizas, la parte comestible es el fruto de la planta. Ejemplos incluyen los tomates, los pimientos, los pepinos, las berenjenas y los calabacines. Aunque a menudo se consideran verduras, botánicamente son frutos.

Hortalizas de semillas o leguminosas: Aquí, la parte comestible son las semillas o legumbres de la planta. Esto incluye hortalizas como los guisantes, las habas, los frijoles y las lentejas.

Hortalizas de bulbo: En este grupo, el bulbo de la planta es comestible. Las cebollas, los ajos y los puerros son ejemplos de hortalizas de bulbo.

Hortalizas de tubérculo: Al igual que las de raíz, estas hortalizas tienen una parte subterránea comestible, pero en este caso son engrosamientos subterráneos. Ejemplos incluyen las patatas (papas) y las batatas (camotes).

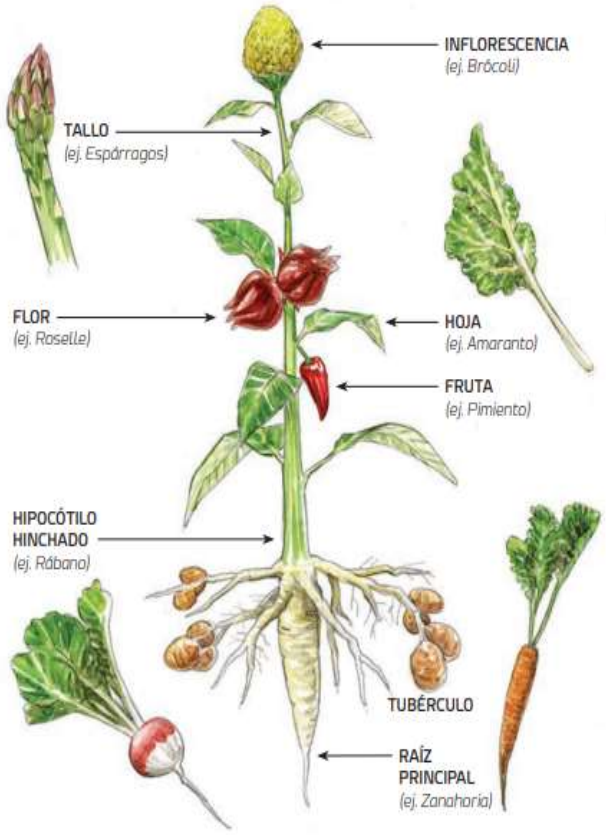


Figura 19: Tipos de verduras.
ID599449.pdf

Esta clasificación según la parte comestible es importante tanto en la horticultura como en la cocina, ya que influye en la forma en que se cultivan y se preparan las hortalizas.

Por su duración

Se basa en el tiempo que lleva cultivar y cosechar estas plantas. Según esta categorización, las hortalizas se dividen en tres grupos principales: hortalizas de ciclo corto, hortalizas de ciclo mediano y hortalizas de ciclo largo.

Hortalizas de ciclo corto:

Las hortalizas de ciclo corto son aquellas que tienen un período de crecimiento relativamente breve y se pueden cosechar en un corto período de tiempo después de su siembra, son ideales para la producción de cultivos rápidos y se pueden plantar varias veces durante una temporada de cultivo. Las hortalizas de ciclo corto incluyen:

Rábanos: Se pueden cosechar en unas pocas semanas después de la siembra.
Lechuga de hojas sueltas: Puede ser cosechada cuando las hojas son jóvenes y tiernas.
Espinacas: Tienen un ciclo de crecimiento rápido y se pueden cosechar temprano.
Cebollas verdes: Las cebollas verdes se pueden cosechar antes de que maduren completamente.
Cilantro: Se cosecha cuando las hojas están listas para su uso.

Figura 20: Ejemplos de hortalizas de ciclos cortos (rábano, lechuga, espinaca, cebollas cilantro, cebollines, apio)

https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/cultivo-de-lechuga/

Hortalizas de ciclo mediano:

Las hortalizas de ciclo mediano tienen un período de crecimiento intermedio y generalmente se cosechan después de unas pocas semanas o meses de siembra. Estas hortalizas requieren un poco más de tiempo para alcanzar la madurez y se utilizan en una variedad de platos. Algunas hortalizas de ciclo mediano incluyen:

Tomates: Tienen un ciclo de crecimiento medio y se cosechan cuando están maduras.
Pimientos: Requieren más tiempo para madurar que las hortalizas de ciclo corto.
Zanahorias: Se cosechan cuando las raíces alcanzan un tamaño adecuado.
Berenjenas: Tienen un ciclo de crecimiento medio antes de la cosecha.
Brócoli: Requiere más tiempo para crecer y madurar que algunas otras hortalizas.

Figura 21: Vegetales de media duración (tomates, pimientos, berenjena)
http://www.legumex.com.mx/verduras.productos.html

Hortalizas de ciclo largo:

Las hortalizas de ciclo largo tienen un período de crecimiento más prolongado y pueden requerir varios meses antes de que estén listas para su cosecha. Estas hortalizas generalmente producen cultivos abundantes y son adecuadas para la producción a largo plazo. Algunas hortalizas de ciclo largo incluyen:

Calabazas: Tienen un ciclo de crecimiento largo antes de la cosecha.

Maíz dulce: Requiere una temporada de crecimiento larga antes de la cosecha.

Papas: El cultivo de papas puede llevar varios meses antes de la cosecha.

Cebollas almacenables: Necesitan un ciclo de crecimiento prolongado para almacenamiento.

Figura 22: Papas que llevas a 5 meses para su cosecha
https://goo.su/NUQCPlD

La elección de las hortalizas según su ciclo de crecimiento depende de los objetivos del agricultor, el clima y el espacio disponible para el cultivo.

Por su tipo de siembra

Las hortalizas también se pueden clasificar según el tipo de siembra o cultivo que requieren. Esta clasificación se basa en cómo se plantan y desarrollan las hortalizas en el suelo. A continuación, se presentan algunas de las principales categorías de clasificación por tipo de siembra:

Figura 23: Siembra directa de alverjas.
https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/semillas-2

Hortalizas de siembra directa: En este grupo se encuentran las hortalizas que se siembran directamente en el suelo donde crecerán y se desarrollarán. No se requiere la germinación previa en viveros ni la posterior trasplantación. Algunos ejemplos de hortalizas de siembra directa son las zanahorias, los rábanos y las espinacas.

Hortalizas de siembra en vivero y trasplantadas: Estas hortalizas se siembran inicialmente en viveros o bandejas de cultivo y luego se trasplantan al lugar definitivo en el campo o el huerto cuando alcanzan un tamaño adecuado. Este método se utiliza para controlar mejor las condiciones de crecimiento inicial y para asegurar un espaciado adecuado entre plantas. Ejemplos de hortalizas trasplantadas incluyen el tomate, el pimiento y el brócoli.

Figura 24: Trasplante de planta de pimiento. https://blogdefagro.com/2020/02/28/la-agricultura-organica/

Hortalizas de siembra en módulos o almácigos: Similar al trasplante, algunas hortalizas se siembran en módulos o almácigos y luego se trasplantan cuando están lo suficientemente desarrolladas. Este método se utiliza especialmente para hortalizas que requieren una germinación y un crecimiento inicial controlados. Ejemplos de estas hortalizas son el repollo, el apio y la lechuga.

Figura 25: Elaboración de almácigos de verduras.
https://goo.su/NUQCPlD

Hortalizas de siembra en surcos o camellones: En esta categoría, las hortalizas se siembran en surcos o camellones preparados en el suelo. Las semillas se colocan en surcos a cierta profundidad y se cubren con tierra. Algunas hortalizas de siembra en surcos incluyen el maíz, los guisantes y los frijoles.

Figura 26: Siembra por surcos.
https://siembraorganicadmf.blogspot.com/p/tipos-de-siembra_6.html

Hortalizas de siembra en sajones o bandejas: Algunas hortalizas se siembran en cajones o bandejas de germinación antes de ser trasplantadas al campo. Este método se utiliza para un inicio controlado y para facilitar el manejo de las plántulas. Las cebollas y los ajos son ejemplos de hortalizas que se siembran de esta manera.

Figura 27: Siembra de hortalizas en cajones en azoteas.
https://goo.su/NUQCPlD

Hortalizas de siembra por propagación vegetativa: En lugar de sembrar semillas, estas hortalizas se propagan mediante partes

vegetativas, como bulbos, tubérculos, estolones o esquejes. Ejemplos de hortalizas de siembra por propagación vegetativa son la papa (a partir de tubérculos) y la cebolla (a partir de bulbos).

La elección del método de siembra depende de las características de cada hortaliza, las condiciones del suelo y el clima, así como de las prácticas de cultivo específicas de cada agricultor o horticultor. Cada método tiene sus ventajas y desventajas, y se selecciona en función de los objetivos de producción y las condiciones locales.

Figura 28: Propagación de bulbos para la siembra de ajo.
https://goo.su/NUQCPlD

Clasificación Agroecológica

La clasificación agroecológica de las hortalizas se basa en las condiciones específicas del entorno y el ecosistema en el que se cultivan. Estas condiciones incluyen factores climáticos, geográficos y ecológicos. A continuación, se presenta una clasificación agroecológica de las hortalizas:

Hortalizas de zona templada:

Estas hortalizas se cultivan en regiones con estaciones bien definidas, incluyendo inviernos fríos y veranos cálidos. Se adaptan a las condiciones de climas templados y tienen requisitos específicos de temperatura para su crecimiento. Ejemplos:

- Lechuga
- Brócoli
- Zanahorias
- Espinacas
- Col rizada
- Repollo
- Perejil

Figura 29: Las plantas de lechuga prefieren mucho sol y prosperan en suelos ricos en nitrógeno y humus.
https://goo.su/NUQCPlD

Hortalizas de clima tropical:

Estas hortalizas prosperan en climas cálidos y húmedos, típicos de las regiones tropicales y subtropicales. Son resistentes al calor y requieren una temporada de crecimiento larga. Ejemplos:

- Tomates
- Pimientos
- Calabazas
- Berenjenas
- Okra
- Yuca
- Plátanos

Figura 30: Los climas ideales para la yuca son húmedos.
https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivos/el-cultivo-de-la-yuca/

Hortalizas de clima árido:

Estas hortalizas se cultivan en regiones con escasez de agua y condiciones áridas. Son resistentes a la sequía y pueden tolerar altas temperaturas. Ejemplos:

- Cactus nopal
- Sandía
- Melón
- Ajo
- Cebolla
- Pimiento chile

Figura 31: Planteamiento de bulbos de ajos en tierras áridas.
https://goo.su/NUQCPlD

Hortalizas de clima frío:

Estas hortalizas se adaptan a regiones con inviernos fríos y veranos frescos. Pueden tolerar heladas y temperaturas más bajas. Ejemplos:

- Papas
- Remolachas
- Apio
- Coles de Bruselas
- Acelga
- Perejil rizado

Figura 32: Para la producción de papas se desarrolló se encuentra desde los 1,500 a 2,500 msnm.
https://goo.su/NUQCPlD

Hortalizas de clima mediterráneo:

Estas hortalizas se cultivan en regiones con veranos secos y cálidos e inviernos suaves y húmedos, típicos de las zonas mediterráneas. Ejemplos incluyen:

- Tomates Roma
- Alcachofas
- Berros
- Espárragos
- Hinojo
- Aceitunas

Figura 33: Desarrollo de espárragos en clima secos.
https://goo.su/NUQCPlD

Hortalizas de clima montañoso:

Estas hortalizas se adaptan a regiones montañosas con altitudes elevadas y condiciones frescas. Pueden requerir adaptaciones específicas para lidiar con la altitud y el clima montañoso. Ejemplos incluyen:

- Papas nativas
- Quinua
- Zanahorias de montaña
- Col rizada de montaña
- Espárragos de alta montaña

Figura 34: Cosecha de quinua.
https://sembralia.com/blogs/blog/quinoa

La elección de las hortalizas a cultivar en una región específica dependerá en gran medida de las condiciones agroecológicas locales, incluyendo el clima, el suelo y la disponibilidad de agua. Cada tipo de hortaliza tiene sus propios requisitos de cultivo y adaptaciones a las condiciones locales.

Reproducción sexual y asexual

La clasificación de las hortalizas según el método de reproducción se divide en dos categorías principales: reproducción sexual y reproducción asexual.

Reproducción sexual:

Semillas: La mayoría de las hortalizas se reproducen a través de semillas. En este proceso, las plantas producen flores que contienen órganos reproductores masculinos (estambres) y femeninos (pistilos). La polinización cruzada o autopolinización puede ocurrir para fertilizar el óvulo y producir semillas. Ejemplos de hortalizas que se reproducen por semillas incluyen tomates, zanahorias, lechugas, brócoli y muchas otras.

Bulbos: Algunas hortalizas se propagan mediante bulbos, que son estructuras subterráneas modificadas que almacenan nutrientes y pueden producir nuevas plantas. Los bulbos se dividen y se plantan para generar nuevas plantas. Ejemplos de

hortalizas que se propagan por bulbos incluyen cebollas, ajos y tulipanes.

Figura 35: Desarrollo del crecimiento del tomate.
https://goo.su/NUQCPID

Reproducción asexual:

Esquejes: La reproducción asexual de las hortalizas implica la toma de esquejes de una planta madre y su posterior cultivo para desarrollar nuevas plantas. Los esquejes son secciones de la planta que incluyen tallos, hojas o raíces. Algunas hortalizas que se reproducen mediante esquejes incluyen la menta y algunas variedades de hierbas aromáticas.

División: Algunas hortalizas pueden dividirse en partes más pequeñas y luego replantarse para generar nuevas plantas. Esto se hace comúnmente con tubérculos y rizomas. Por ejemplo, las papas pueden dividirse en trozos que contienen al menos un ojo (brote) y luego se plantan para crecer nuevas plantas de papa.

Estolones y acodos: Algunas hortalizas producen estolones o acodos, que son tallos horizontales que pueden enraizar y desarrollar nuevas plantas en puntos separados. Las fresas son un ejemplo de hortaliza que se reproduce de esta manera.

Injertos: En ocasiones, se utilizan técnicas de injerto para unir una parte de una planta a otra, generalmente para combinar las características deseables de dos variedades diferentes. Esto se hace con ciertas hortalizas y árboles frutales.

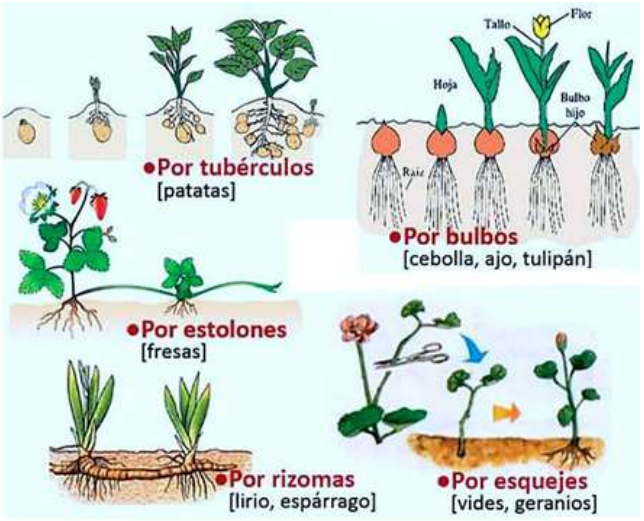


Figura 36: Reproducción por tubérculos, bulbos, estolones, rizomas, esquejes.
https://goo.su/NUQCPID

La elección del método de reproducción depende de la hortaliza en cuestión y de los objetivos del cultivo. Cada método tiene sus propias ventajas y desventajas, y se utiliza según la conveniencia y las necesidades específicas del agricultor.

Planificación del huerto

Es un paso importante para garantizar un cultivo exitoso de hortalizas. La planificación del huerto implica una serie de consideraciones que van desde la selección del sitio hasta la disposición de las hortalizas en el espacio disponible:

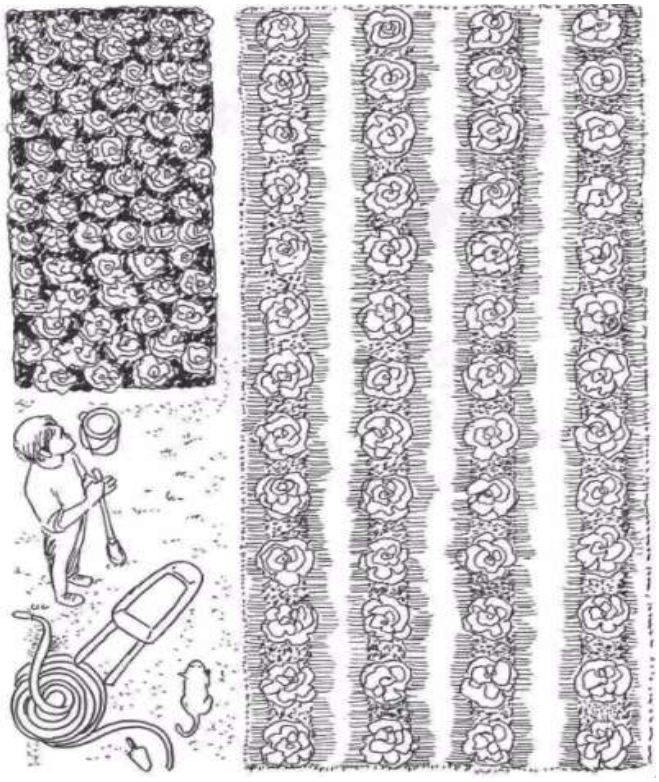


Figura 37: Planificación de simbra de lechugas
https://goo.su/NUQCPlD

Selección del sitio: Elegir el lugar adecuado para el huerto es fundamental. Debe recibir la cantidad adecuada de luz solar directa, generalmente al menos 6 horas al día. El suelo debe ser bien drenado y tener un buen suministro de nutrientes. Evita áreas con encharcamiento y sombra excesiva.

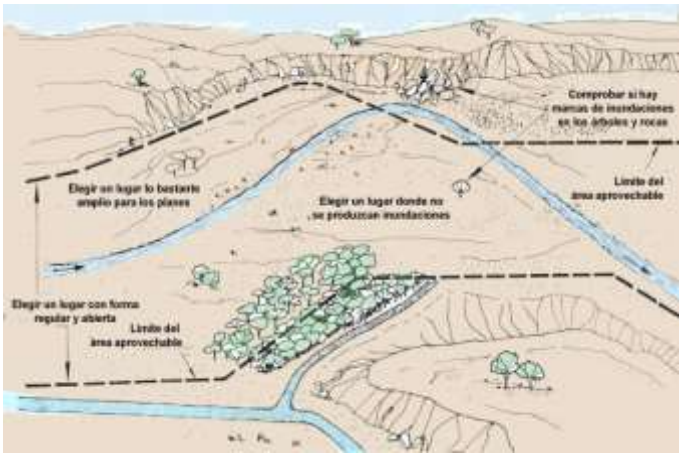


Figura 38: Emplazamiento y planificación del sitio de siembra.
https://goo.su/NUQCPlD

Diseño del Huerto: Decide la disposición y el tamaño del huerto. Puedes optar por camas elevadas, filas tradicionales o contenedores, según el espacio disponible y tus preferencias. Planifica caminos entre las hortalizas para facilitar el acceso y el cuidado.

Figura 39: Guía para diseñar un huerto sustentable.
https://goo.su/NUQCPlD

Elección de hortalizas: Selecciona las hortalizas que deseas cultivar en función de tus preferencias, el clima local y la estación del año. Algunas hortalizas son más adecuadas para el clima frío, mientras que otras prosperan en climas cálidos. Considera también la rotación de cultivos para evitar la acumulación de enfermedades en el suelo.

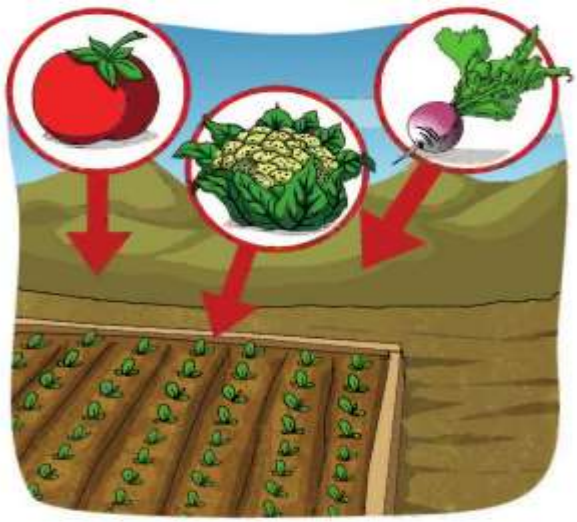


Figura 40: Elección de las hortalizas
https://www.fao.org/3/as972s/as972s.pdf

Preparación del suelo: Antes de plantar, prepara el suelo adecuadamente. Esto puede incluir la adición de compost, abono orgánico y la corrección del pH del suelo si es necesario. Labra o airea el suelo para aflojarlo y eliminar las malas hierbas.

Figura 41: Preparación del suelo para la siembra de hortalizas
https://goo.su/NUQCPID

Siembra y espaciado: Sigue las recomendaciones de siembra para cada tipo de hortaliza. Siembra las semillas o trasplanta las plántulas a la profundidad y el espaciado adecuados. Asegúrate de dejar suficiente espacio entre las hortalizas para que crezcan sin competencia.

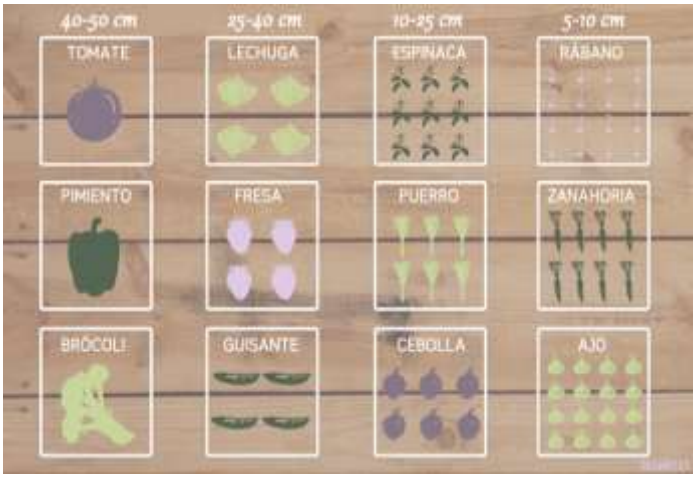


Figura 42: Medidas de simbra de las hortalizas.
https://goo.su/NUQCPID

Riego: Planifica un sistema de riego adecuado para el huerto. El riego por goteo o mangueras de remojo puede ser eficiente para mantener el suelo húmedo de manera uniforme.

Figura 43: Técnicas fundamentales para establecer un programa de riego eficaz
https://goo.su/NUQCPID

Control de plagas: Establece un plan de control de plagas y enfermedades que incluya métodos orgánicos como la rotación de cultivos, la plantación de compañeros y la eliminación de insectos a mano si es necesario. Establece un calendario de cosecha y considera la rotación de cultivos para el próximo año. La rotación de cultivos ayuda a prevenir enfermedades y mejora la salud del suelo.

Figura 44: Manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos hidropónicos.
https://goo.su/NUQCPID

A lo largo de la temporada, mantén el huerto limpio de malas hierbas, asegúrate de que las plantas reciban suficiente agua y fertilizante según sea necesario, y observa cualquier signo de problemas para abordarlos a

tiempo. Lleva un registro de lo que plantas y los resultados obtenidos. Observa cómo se desarrollan las hortalizas y ajusta tu planificación para futuras temporadas en función de tu experiencia.

Figura 45: Mantenimiento de una huerta.
https://goo.su/NUQCPID

La planificación cuidadosa del huerto es esencial para obtener cosechas saludables y abundantes de hortalizas. Además, te permite disfrutar del proceso de cultivo y cosecha de tus propios alimentos frescos.

Semilleros, construcción y desinfección.

Figura 46: Construcción y desinfección del semillero
https://goo.su/NUQCPID

La horticultura general incluye la producción de plantas a partir de semillas la construcción y desinfección de semilleros, que son áreas especiales para el cultivo inicial de plantas antes de ser trasplantadas al campo o al huerto.

Aquí tenemos información sobre cómo se clasifican y se llevan a cabo estos procesos:

Clasificación de Semilleros:

Los semilleros se pueden clasificar en función de varios criterios, como el tipo de cultivo, el método de cultivo y la ubicación. Algunas de las clasificaciones más comunes incluyen:

Según el tipo de cultivo: Los semilleros pueden ser para hortalizas, flores, árboles, arbustos u otras plantas.

Según el método de cultivo: Pueden ser semilleros al aire libre, semilleros protegidos (invernaderos o túneles de cultivo), semilleros de interior (en bandejas o macetas dentro de un edificio), entre otros.

Según la ubicación: Los semilleros pueden estar en la misma ubicación donde se realizará el cultivo principal (semilleros de campo) o en un lugar separado (semilleros aislados).

Figura 47: Semilleros frutales y hortalizas
https://goo.su/NUQCPID

Construcción de semilleros:

La construcción de un semillero depende del tipo de cultivo, el método de cultivo y las condiciones climáticas de la región. Sin embargo, aquí hay algunos aspectos importantes a considerar en la construcción de semilleros:

Ubicación: Elije un lugar con buena exposición solar y protección contra el viento. Los semilleros protegidos, como los invernaderos, ofrecen un control ambiental adicional.

Sustrato: Utiliza un sustrato adecuado para las plantas que se cultivarán. Puede ser tierra, mezclas de tierra y compost, o sustratos específicos para semilleros.

Bandejas o macetas: Decide si utilizarás bandejas de cultivo, macetas o directamente el sustrato en el semillero. Las bandejas son comunes para cultivos a gran escala.

Riego: Establece un sistema de riego adecuado para mantener el sustrato húmedo, pero no empapado.

Climatización: En semilleros protegidos, controla la temperatura y la humedad para crear un ambiente propicio para la germinación y el crecimiento inicial de las plantas.

Figura 48: Construcción de semilleros para productores
https://goo.su/NUQCPID

Desinfección de semilleros:

La desinfección de los semilleros es esencial para prevenir enfermedades y plagas que pueden afectar a las plántulas. Algunos métodos comunes de desinfección de semilleros incluyen:

Calor: La solarización es un método en el que se cubre el sustrato con plástico transparente y se expone al sol para elevar la temperatura y matar organismos patógenos.

Desinfectantes químicos: Se pueden usar productos químicos desinfectantes, como fungicidas y bactericidas, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Rotación de cultivos: Cambiar las especies de plantas cultivadas en el semillero puede ayudar a reducir la acumulación de patógenos específicos.

La construcción y desinfección adecuadas de los semilleros son pasos esenciales para garantizar el éxito en la producción de plantas sanas y fuertes que luego serán trasplantadas a su ubicación final en el huerto o campo.

Figura 49: Desinfección de sustrato por solarización.
https://goo.su/NUQCPID

Sustentabilidad ambiental de hortalizas

La sustentabilidad ambiental en la producción de hortalizas es una preocupación importante en la agricultura moderna. La clasificación de hortalizas en términos de su sustentabilidad ambiental se basa en prácticas agrícolas que reduzcan al mínimo el impacto negativo en el medio ambiente y promuevan la conservación de recursos naturales su clasificación de hortalizas en función de su sustentabilidad ambiental:

Hortalizas orgánicas: Estas hortalizas se cultivan siguiendo prácticas orgánicas, lo que significa que se evita el uso de pesticidas y fertilizantes químicos sintéticos. En su lugar, se utilizan métodos naturales de control de plagas y fertilización, como el compost y abonos orgánicos. El cultivo orgánico promueve la salud del suelo y la biodiversidad, reduciendo al mínimo la contaminación ambiental.

Figura 50: Utilización de abonos orgánicos.
https://goo.su/NUQCPID

Hortalizas de temporada: Cultivar hortalizas de temporada significa plantar y cosechar hortalizas en el momento adecuado, según las condiciones climáticas locales. Esto reduce la necesidad de invernaderos y sistemas de calefacción, lo que ahorra energía y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción fuera de temporada.

Figura 51: Cultivo de hortalizas por temporadas
https://goo.su/NUQCPID

Hortalizas de cultivo vertical: El cultivo vertical implica el uso de estructuras en las que las hortalizas se cultivan en capas verticales, como paredes o estanterías. Este método utiliza menos espacio en el suelo y puede ser más eficiente en términos de agua y

nutrientes. Reduce la presión sobre la tierra y puede ser una opción sostenible en áreas urbanas.

Figura 52: Cultivo vertical de legumbres.
https://goo.su/NUQCPID

Hortalizas de cultivo hidropónico: El cultivo hidropónico es un sistema en el que las hortalizas se cultivan en soluciones acuosas en lugar de suelo. Este método puede ser más eficiente en el uso de agua y nutrientes, reduciendo la escorrentía de fertilizantes y el agotamiento del suelo.

Figura 53: Hortalizas de Cultivo Hidropónico
https://goo.su/NUQCPID

Hortalizas de agricultura de conservación: La agricultura de conservación se centra en la reducción de la erosión del suelo y la conservación de la calidad del suelo. Las prácticas incluyen la siembra directa, la cobertura vegetal y la rotación de cultivos, que reducen al mínimo la labranza del suelo y promueven la salud del suelo.

Figura 54: Conservación para reducción de la erosión.
https://goo.su/NUQCPID

Hortalizas de agricultura ecológica: Similar a las hortalizas orgánicas, la agricultura ecológica utiliza métodos naturales de manejo de plagas y fertilización. También se enfoca en la biodiversidad y la salud del suelo, promoviendo una producción más sustentable.

La elección de hortalizas cultivadas de manera sustentable puede contribuir a la conservación del medio ambiente, la protección de los recursos naturales y la reducción de los impactos negativos de la agricultura en el ecosistema. Además, los consumidores cada vez son más conscientes de la importancia de elegir productos cultivados de manera sustentable para apoyar la salud del planeta.

Figura 55: Agricultura ecológica para el mejor manejo del suelo
https://saia.es/requisitos-agricultura-ecologica/

Sustentabilidad alimentaria en el control de plagas de hortalizas

Es un enfoque importante para garantizar la producción continua y la disponibilidad de alimentos saludables. Para lograr la sustentabilidad en el control de plagas en la horticultura, se emplean diversas estrategias que minimizan el uso de pesticidas químicos dañinos al medio ambiente y la salud humana

Se utilizan enemigos naturales de las plagas, como depredadores, parasitoides y nematodos beneficiosos, para mantener bajo control las poblaciones de plagas. Estos organismos beneficiosos se introducen en los cultivos o se fomenta su presencia en el entorno. Cambiar los cultivos en un área de temporada en temporada puede reducir la acumulación de plagas específicas del cultivo en el suelo. Esta práctica se conoce como rotación de cultivos y ayuda a interrumpir el ciclo de vida de las plagas. Plantar cultivos de cobertura o cultivos trampa puede ayudar a atraer a las plagas lejos de las hortalizas principales y mantenerlas bajo control. También mejoran la salud del suelo.

El MIP es un enfoque holístico que combina diversas estrategias de control de plagas, como el uso de enemigos naturales, cultivos de cobertura, monitoreo de plagas y aplicaciones selectivas de pesticidas cuando sea necesario. Se busca minimizar el impacto ambiental y reducir al mínimo el uso de pesticidas químicos. Se emplean trampas y señuelos para monitorear y capturar plagas específicas. Esto ayuda a evaluar la densidad de plagas y puede reducir su población antes de que causen daños significativos.

Figura 56: Control de plagas.
https://goo.su/NUQCPID

Algunos métodos utilizados en el Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Se aplican prácticas de manejo cultural, como la eliminación de restos de cultivos, la poda y la eliminación de malezas, para reducir los refugios y las fuentes de alimento de las plagas. En lugar de pesticidas químicos sintéticos, se utilizan productos fitosanitarios naturales, como aceites esenciales, extractos de plantas y bacterias beneficiosas, para controlar plagas de hortalizas.

La capacitación de agricultores y horticultores en prácticas de manejo sostenible de plagas es esencial para implementar con éxito estas estrategias. El monitoreo constante de las plagas y la evaluación de la efectividad de las estrategias de control son fundamentales para ajustar y mejorar las prácticas de manejo. Se prefieren variedades de hortalizas que son naturalmente resistentes a ciertas plagas como una medida preventiva. Estas estrategias de control de plagas sostenibles no solo ayudan a proteger la producción de hortalizas, sino que también contribuyen a la preservación del medio ambiente y a la producción de alimentos más seguros y saludables para el consumo humano.

Figura 57: Capacitación de agricultores
https://goo.su/NUQCPID

Sustentabilidad ambiental y alimentaria en el control de enfermedades en hortalizas

La clasificación de la horticultura en relación con la sustentabilidad ambiental y alimentaria en el control de enfermedades en hortalizas implica considerar prácticas y enfoques que sean respetuosos con el medio ambiente y que contribuyan a la seguridad alimentaria. La agricultura orgánica se enfoca en el cultivo de hortalizas sin el uso de pesticidas y fertilizantes químicos sintéticos. En su lugar, se utilizan prácticas orgánicas, como el compostaje, la rotación de cultivos y la polinización natural, para promover la salud del suelo y reducir los riesgos ambientales y para la salud asociados con productos químicos.

La agricultura sostenible se basa en prácticas que mantienen o mejoran la calidad del suelo y el agua a largo plazo. Esto incluye la gestión adecuada de los residuos agrícolas, la conservación de recursos naturales y la reducción de la erosión del suelo. La sostenibilidad ambiental es esencial para garantizar que los cultivos de hortalizas sean resilientes y puedan adaptarse a los cambios climáticos.

Figura 58: Sustentabilidad y mejor manejo de plagas con nuevas técnicas de producción. https://goo.su/NUQCPID

En lugar de utilizar pesticidas químicos, el control biológico de plagas implica el uso de organismos beneficiosos, como insectos depredadores o parasitoides, para controlar las plagas que afectan a las hortalizas. Esta práctica reduce la exposición a productos químicos y protege la biodiversidad.

Figura 59: Control biológico de plagas https://goo.su/NUQCPID

La selección y desarrollo de variedades de hortalizas resistentes a enfermedades es una estrategia importante en la horticultura. Estas variedades pueden resistir ciertas enfermedades sin necesidad de pesticidas adicionales. La rotación de cultivos es una técnica que implica cambiar los cultivos en un área específica de temporada en temporada. Esto ayuda a reducir la acumulación de patógenos del suelo y mejora la salud del suelo de manera natural.

Cuando se usan pesticidas, es importante hacerlo de manera responsable y siguiendo las regulaciones ambientales. Esto incluye la aplicación adecuada, la dosificación correcta y la gestión de residuos de pesticidas. La educación de agricultores y horticultores en prácticas sostenibles y enfoques de manejo de enfermedades es fundamental para promover la sustentabilidad ambiental y alimentaria. La investigación continua en prácticas agrícolas sostenibles y métodos de control de enfermedades contribuye a la mejora

continua de la horticultura en términos de sustentabilidad ambiental y alimentaria.

Figura 60: Rotación de cultivos para mejorar la salud del suelo

https://eos.com/es/blog/rotacion-de-cultivos/

La clasificación de la horticultura en términos de sustentabilidad ambiental y alimentaria en el control de enfermedades en hortalizas involucra prácticas y enfoques que promuevan la salud del suelo, la biodiversidad y la seguridad alimentaria mientras se reducen los impactos negativos en el medio ambiente. Estas prácticas son esenciales para garantizar la producción sostenible de hortalizas a largo plazo.

Manejo del huerto.

Implica una serie de prácticas agronómicas y de cuidado que son esenciales para garantizar un crecimiento saludable y una buena cosecha de las hortalizas. Antes de plantar, es importante preparar el suelo adecuadamente. Esto puede incluir la labranza, la adición de enmiendas orgánicas (como compost) para mejorar la estructura del suelo y la corrección del pH si es necesario. Elegir las variedades adecuadas de hortalizas según el clima, la estación de crecimiento y las preferencias del consumidor es fundamental. Algunas variedades son más resistentes a enfermedades o más adecuadas para ciertas condiciones climáticas.

Figura 61: Preparación del suelo para la siembra
https://goo.su/NUQCPID

Las hortalizas se pueden sembrar directamente en el suelo o se pueden comenzar en semilleros y luego trasplantarlas al huerto. La siembra y el trasplante se hacen de acuerdo con el calendario de cultivo y las recomendaciones de espacio entre plantas. El riego adecuado es esencial para el crecimiento de las hortalizas. Se debe proporcionar la cantidad de agua necesaria según las necesidades de cada tipo de planta. Se pueden utilizar sistemas de riego por goteo, aspersión o manguera, dependiendo de la escala del huerto.

Las hortalizas necesitan nutrientes para crecer. Se pueden aplicar fertilizantes orgánicos o químicos de acuerdo con las necesidades de cada cultivo y los resultados de un análisis de suelo. El monitoreo constante y el uso de prácticas de manejo integrado de plagas (MIP) son clave para prevenir y controlar plagas y enfermedades en el huerto. Esto puede incluir el uso de insecticidas orgánicos, trampas y rotación de cultivos.

Algunas hortalizas, como los tomates o los pepinos, pueden requerir poda y entutorado para mantener su estructura y facilitar la recolección. La cosecha se realiza cuando las hortalizas están en su punto óptimo de madurez. Esto puede variar según el tipo de cultivo y se debe hacer con cuidado para evitar dañar las plantas. Es importante practicar la rotación de cultivos para prevenir el desgate del suelo y reducir la acumulación de enfermedades y plagas.

Esto implica cambiar la ubicación de los cultivos en el huerto cada temporada. Después de la cosecha, algunas hortalizas pueden requerir almacenamiento adecuado para prolongar su vida útil.

Esto puede incluir el almacenamiento en condiciones de temperatura y humedad controladas.

Figura 62: Practica de MIP
https://goo.su/NUQCPID

Llevar un registro de las actividades de manejo y los resultados de cada temporada es útil para planificar futuros cultivos y mejorar las prácticas de manejo. El manejo del huerto puede variar según el tipo de hortalizas que se cultiven y las condiciones locales, pero estas prácticas generales son fundamentales para obtener una buena producción y calidad de los cultivos.

Fertilización orgánica del huerto.

La fertilización orgánica en el huerto se refiere al uso de materiales orgánicos naturales como abonos y compost para enriquecer el suelo y proporcionar nutrientes a las plantas. Esta práctica es fundamental para mantener un suelo fértil y promover un crecimiento saludable de las hortalizas. A continuación, se describen algunos aspectos clave de la fertilización orgánica en el huerto:

1. Compostaje: El compostaje es un proceso en el que los materiales orgánicos, como restos de cocina, recortes de césped y hojas, se descomponen para crear compost. El compost es una fuente rica en nutrientes que mejora la estructura del suelo y proporciona nutrientes esenciales a las plantas. Se puede utilizar como enmienda del suelo o como mucho alrededor de las plantas.

Figura 63: Fertilización orgánica
https://goo.su/NUQCPID

2. Abonos orgánicos: Los abonos orgánicos, como el estiércol de animales (por ejemplo, estiércol de vaca, pollo o caballo) y el guano, son fuentes ricas en nutrientes. Deben compostarse o descomponerse antes de aplicarse al suelo para evitar quemar las

raíces de las plantas debido a su alta concentración de nutrientes. Los abonos orgánicos proporcionan nitrógeno, fósforo, potasio y otros nutrientes esenciales.

Figura 64: Abonos orgánicos de origen animal https://goo.su/NUQCPlD

3. Abono verde: Los cultivos de abono verde, como la alfalfa, el trébol y la mostaza, se siembran en el huerto y luego se incorporan al suelo antes de florecer. Estos cultivos ayudan a mejorar la estructura del suelo, fijar nitrógeno en las raíces y añadir materia orgánica al suelo cuando se descomponen.

Figura 65: Abono verde https://eos.com/es/blog/abono-verde/

4. Rotación de cultivos: La rotación de cultivos es una práctica que implica cambiar las ubicaciones de las hortalizas en el huerto de un año a otro. Esto ayuda a prevenir la acumulación de plagas y enfermedades específicas del cultivo y promueve un equilibrio nutricional en el suelo.

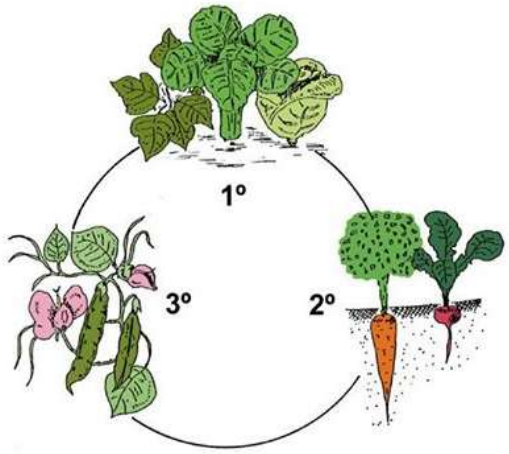


Figura 66: Rotación de cultivos para prevención de acumulación de plagas. https://goo.su/NUQCPlD

5. Uso de coberturas orgánicas: La aplicación de mantillo orgánico, como paja, hojas trituradas o hierba cortada, ayuda a retener la humedad, suprimir las malas hierbas y mejorar la retención de nutrientes en el suelo.

Figura 67: Cobertura orgánicas como la paja. https://goo.su/NUQCPlD

6. Abono líquido: Los abonos líquidos orgánicos, como el té de compost o el extracto de algas, se pueden aplicar directamente a las plantas como una fuente adicional de nutrientes. Estos productos son

útiles para fertilizar plantas en crecimiento activo.

Figura 68: El té está listo cuando ha adquirido un tono marrón oscuro y un agradable aroma.

https://goo.su/NUQCPID

7. Dosificación adecuada: Es importante dosificar los abonos orgánicos con cuidado para evitar la sobrefertilización, lo que puede dañar las raíces de las plantas y causar desequilibrios nutricionales. Siga las recomendaciones de dosificación en los productos orgánicos o consulte con un experto en horticultura.

La fertilización orgánica en el huerto no solo nutre las plantas de manera natural, sino que también mejora la salud del suelo y promueve prácticas agrícolas sostenibles. Al utilizar materiales orgánicos y técnicas adecuadas, los jardineros pueden cultivar hortalizas saludables y sabrosas de manera respetuosa con el medio ambiente.

Fertilización inorgánica del huerto.

La fertilización inorgánica del huerto es una práctica común en la horticultura para proporcionar a las plantas los nutrientes esenciales que necesitan para un crecimiento saludable y una producción óptima. Estos nutrientes se aplican en forma de fertilizantes químicos inorgánicos, que contienen minerales y elementos específicos necesarios para el desarrollo de las plantas.

Figura 69: Fertilización inorgánica de nitrógeno https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/fertilizantes-nitrogenados-urea

Fertilizantes nitrogenados (N): Estos fertilizantes proporcionan nitrógeno, un elemento esencial para el crecimiento de las plantas y la formación de proteínas. Algunos ejemplos de fertilizantes nitrogenados incluyen el nitrato de amonio, la urea y el nitrato de calcio.

Fertilizantes fosfatados (P): Estos fertilizantes suministran fósforo, que es necesario para el desarrollo de raíces fuertes, la floración y la formación de frutos. El fosfato diamónico y el fosfato monoamónico son ejemplos de fertilizantes fosfatados.

Fertilizantes potásicos (K): Estos fertilizantes aportan potasio, que juega un papel importante en la regulación del agua y la maduración de frutos. El sulfato de potasio y el cloruro de potasio son ejemplos de fertilizantes potásicos.

Fertilizantes secundarios: Además de los macronutrientes principales (N, P, K), existen fertilizantes que proporcionan nutrientes secundarios como el calcio (Ca), el magnesio **(Mg) y el azufre (S):** Estos nutrientes son

esenciales para el crecimiento de las plantas, pero se requieren en cantidades menores que los macronutrientes principales.

Fertilizantes micronutrientes: Son minerales esenciales que las plantas necesitan en cantidades muy pequeñas. Incluyen nutrientes como hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B) y molibdeno (Mo). Los fertilizantes que contienen estos micronutrientes se utilizan para corregir deficiencias específicas en el suelo.

Fertilizantes complejos: Estos son fertilizantes que contienen una combinación de varios nutrientes en una sola mezcla. Los fertilizantes NPK (que contienen nitrógeno, fósforo y potasio) son ejemplos de fertilizantes complejos. También existen fertilizantes complejos que contienen otros nutrientes secundarios y micronutrientes.

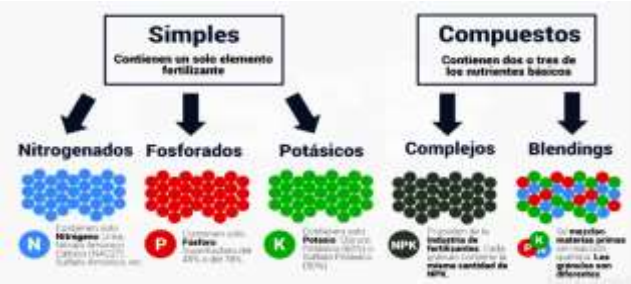


Figura 70: tipo simples y compuestos
https://goo.su/NUQCPlD

Fertilizantes solubles en agua: Algunos fertilizantes se pueden disolver fácilmente en agua y se aplican a través de riego por goteo o aspersión. Esto permite una distribución uniforme de los nutrientes directamente a las raíces de las plantas.

Fertilizantes de liberación lenta: Estos fertilizantes proporcionan nutrientes de manera gradual a lo largo del tiempo. Son útiles para suministrar nutrientes de manera constante a las plantas a lo largo de la temporada de crecimiento.

La elección y la aplicación adecuadas de fertilizantes inorgánicos en el huerto dependen de varios factores, como el tipo de cultivo, el tipo de suelo y las necesidades específicas de nutrientes de las plantas. Es importante seguir las recomendaciones de dosificación y aplicación proporcionadas por los fabricantes y realizar análisis de suelo periódicos para ajustar la fertilización según sea necesario.

Siembra de hortalizas.

La siembra de hortalizas es un proceso fundamental en la horticultura y puede variar según el tipo de hortaliza, las condiciones climáticas y las preferencias del agricultor. A continuación, se describen los principales métodos de siembra de hortalizas:

Siembra Directa: En este método, las semillas se colocan directamente en el lugar donde crecerán las hortalizas. Se utiliza comúnmente para hortalizas de crecimiento rápido y que no requieren de un trasplante, como lechugas, rábanos y zanahorias. Se prepara la tierra, se siembran las semillas a la profundidad adecuada y se riega.

Figura 71: Siembra de hortalizas
https://goo.su/NUQCPlD

Transplante: Muchas hortalizas se cultivan a partir de plántulas en lugar de semillas. Las plántulas se germinan en semilleros o bandejas de germinación y luego se trasplantan al lugar definitivo en el jardín o campo una vez que han desarrollado un tamaño adecuado. Este método se utiliza para hortalizas como tomates, pimientos, berenjenas y brócoli.

Figura 72: Se realiza los pasos de un transplante.
https://goo.su/NUQCPID

Siembra en surcos o líneas: En este método, se crean surcos o líneas en el suelo a una distancia determinada y se siembran las semillas a lo largo de estas líneas. Es útil para controlar el espacio entre las plantas y facilita el riego y el mantenimiento.

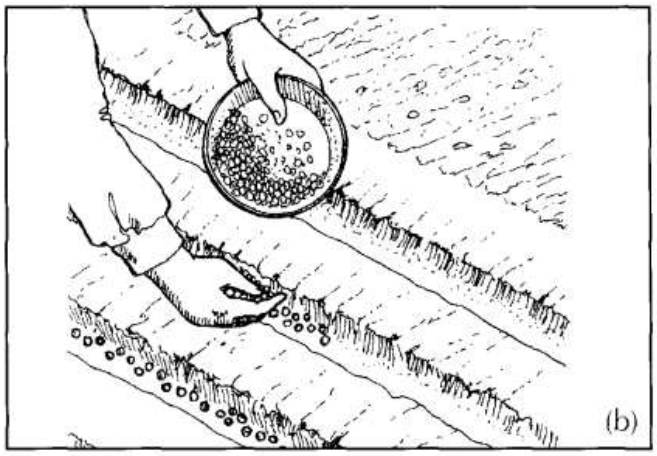


Figura 73: Siembra en línea para facilidad de riego

Siembra a vuelo o al voleo: Este método implica esparcir las semillas de manera uniforme sobre una superficie sin seguir líneas o surcos específicos. Luego, se cubren ligeramente con tierra o compost. Se utiliza para hortalizas de hojas verdes como espinacas y rúcula.

Figura 74: Siembra a vuelo
https://goo.su/NUQCPID

Siembra en hoyos o cachetes: Se hacen pequeños hoyos o agujeros en el suelo a una distancia determinada y se coloca una o varias semillas en cada hoyo. Luego, se cubren con tierra. Es común para hortalizas como pepinos y calabacines.

Figura 75: Siembra por hoyos

Siembra en almácigos: En este método, las semillas se siembran en almácigos o bandejas

de germinación en un lugar protegido, como un invernadero o un semillero. Una vez que las plántulas han crecido lo suficiente, se trasplantan al campo o jardín.

Figura 76: Simbra de almácigos de verduras https://extensionesp.umd.edu/2022/02/14/como-preparar-almacigos-de-verduras/

Siembra en monte: Se crean montículos de tierra en el suelo y se siembran las semillas en la parte superior de cada montículo. Este método es adecuado para hortalizas como calabazas y melones.

La elección del método de siembra depende de factores como el tipo de hortaliza, el clima, el espacio disponible y las prácticas agrícolas locales. Es importante seguir las recomendaciones específicas para cada tipo de hortaliza y considerar las condiciones del entorno para lograr una siembra exitosa.

Figura 77: Siembra en monte de pimientos https://goo.su/NUQCPID

Cosecha y post cosecha de hortalizas

Se basa en el momento en que se recolectan y cómo se manejan después de la cosecha para mantener su calidad. A continuación, se describen las principales categorías de clasificación:

1. Hortalizas de cosecha temprana:

Estas hortalizas se cosechan cuando aún están inmaduras y antes de que alcancen su pleno desarrollo. Se recolectan antes de que maduren completamente y, a menudo, se consumen en un estado tierno. Ejemplos de hortalizas de cosecha temprana incluyen:

Espinacas: Hojas tiernas de espinaca recolectadas antes de la madurez completa.

Zanahorias: Zanahorias jóvenes y pequeñas que se cosechan antes de su tamaño completo.

Vainas verdes: vaina verdes jóvenes y tiernas que se cosechan antes de que los granos estén completamente desarrollados.

Figura 78: Cosecha temprana https://goo.su/NUQCPID

2. Hortalizas de cosecha en madurez:

Estas hortalizas se cosechan cuando han alcanzado su madurez completa y están listas para el consumo. Se recolectan en su punto máximo de sabor y calidad. Ejemplos de hortalizas de cosecha en madurez incluyen:

Tomates maduros: Los tomates se cosechan cuando están completamente maduros y tienen su sabor característico.
Pimientos maduros: Los pimientos se recolectan cuando han alcanzado su color y sabor óptimos.
Berenjenas maduras: Se cosechan cuando han alcanzado su tamaño y color adecuados.

Figura 79: Cosecha de madurez en pimientos. https://www.seipasa.com/es/blog/claves-en-la-maduracion-de-frutas-y-hortalizas/

3. Hortalizas de Almacenamiento en Madurez:

Estas hortalizas se cosechan en su madurez completa, pero se almacenan para un uso posterior. Son capaces de mantener su calidad durante períodos prolongados cuando se almacenan adecuadamente. Ejemplos de hortalizas de almacenamiento en madurez incluyen:

Papas: Se cosechan cuando están maduras y se almacenan en condiciones frescas y oscuras.

Cebollas: Se recolectan cuando están maduras y se almacenan en un lugar seco y bien ventilado.

Calabazas: Se cosechan en su madurez y pueden almacenarse durante meses en un lugar fresco y seco.

Figura 80: Cultivos de cebollas en profundidad https://goo.su/NUQCPID

4. Hortalizas de ciclo continuo:

Estas hortalizas se pueden cosechar a lo largo de su ciclo de crecimiento, lo que significa que se pueden recoger en diferentes etapas de madurez. Esto permite una cosecha continua durante la temporada de crecimiento. Ejemplos de hortalizas de ciclo continuo incluyen:

Lechuga de hojas: Se pueden recolectar hojas exteriores a medida que crecen, lo que permite una cosecha continua.

Espinacas de hojas: Similar a la lechuga, se pueden cosechar hojas a medida que crecen.

Rábanos: Se pueden cosechar cuando las raíces alcanzan un tamaño adecuado.

La gestión adecuada de la cosecha y la postcosecha es esencial para mantener la calidad y la frescura de las hortalizas, independientemente de cuándo se recolecten. Esto incluye técnicas de almacenamiento, manejo y envasado que prolonguen la vida útil del producto y minimicen las pérdidas.

CUESTIONARIO
UNIDAD III

CUESTIONARIO UNIDAD III

¿Qué determina la clasificación de las hortalizas según el clima en que se cultivan?
a) Su altura de crecimiento
b) La longitud de sus raíces
c) Las condiciones de temperatura y estaciones del año

¿Cuál de estas hortalizas se considera de clima frío por sus preferencias de temperatura?
a) Tomates
b) Berenjenas
c) Espinacas

¿Qué categoría de hortalizas incluye partes comestibles como las hojas de la planta?
a) Hortalizas de raíz
b) Hortalizas de flor
c) Hortalizas de hoja

¿Cuál es una característica clave de las hortalizas de ciclo corto?
a) Tienen una temporada de crecimiento larga
b) Se pueden cosechar poco después de la siembra
c) Requieren varias estaciones para madurar completamente

¿Cuál es un ejemplo de hortaliza que se propaga por partes vegetativas en lugar de semillas?
a) Zanahorias
b) Cilantro
c) Papa (a partir de tubérculos)

¿En qué se basa la clasificación agroecológica de las hortalizas?
a) Solo en las condiciones de temperatura
b) En factores climáticos, geográficos y ecológicos
c) Únicamente en la duración de su ciclo de crecimiento

¿Cómo se produce la reproducción de la mayoría de las hortalizas?
a) Por injertos
b) A través de esquejes
c) Por semillas

¿Qué parte de la planta se utiliza en la reproducción asexual mediante esquejes?
a) Bulbos
b) Estolones
c) Tallos, hojas o raíces

¿Cuál es un ejemplo de hortaliza que se reproduce por división asexual?
a) Fresas
b) Papas
c) Cebollas

¿Qué método de reproducción se usa para unir las características deseables de dos variedades diferentes en una planta?
a) Divisiones
b) Injertos
c) Estolones y acodos

¿Qué es un factor crucial al seleccionar el sitio para un huerto?
a) La proximidad a cuerpos de agua.
b) La falta de exposición solar.
c) El drenaje adecuado y la luz solar directa.
d) La presencia de sombra permanente.

¿Cuál es una estrategia común para la preparación del suelo antes de plantar?
a) Compactar el suelo para retener la humedad.
b) Agregar compost y abono orgánico.
c) Evitar la aireación del suelo para mantener la estructura.
d) Introducir malezas deliberadamente.

¿Qué beneficio se obtiene al seguir la rotación de cultivos en un huerto?
a) Aumenta la competencia entre plantas.
b) Evita la necesidad de riego.
c) Previene la acumulación de enfermedades en el suelo.
d) Reduce la necesidad de control de plagas.

¿Qué método de desinfección de semilleros utiliza el calor solar para eliminar patógenos?
a) Fertilización química.
b) Desinfectantes orgánicos.
c) Solarización.
d) Rotación de cultivos.

¿Qué práctica agrícola reduce la erosión del suelo y mejora su calidad?
a) Labranza intensiva.
b) Agricultura de conservación.
c) Uso indiscriminado de pesticidas.
d) Monocultivo continuo.

¿Cuál es una característica de las hortalizas cultivadas de manera sustentable?

a) Dependencia exclusiva de pesticidas químicos.
b) Reducción de la biodiversidad.
c) Enfoque en prácticas orgánicas y naturales.
d) Uso intensivo de agua y nutrientes.

¿Qué prácticas son fundamentales para preparar el suelo antes de plantar en un huerto?

a) Labranza, adición de fertilizantes químicos, trasplante
b) Labranza, adición de enmiendas orgánicas, corrección del pH si es necesario
c) Labranza, eliminación de residuos, riego intensivo

¿Qué es una práctica clave para prevenir y controlar plagas y enfermedades en el huerto?

a) Uso exclusivo de fertilizantes químicos
b) Manejo integrado de plagas (MIP)
c) Uso excesivo de insecticidas orgánicos

¿Cuál es uno de los propósitos de la rotación de cultivos en un huerto?

a) Reducir la cantidad de agua utilizada
b) Cambiar la ubicación de los cultivos para evitar el desgaste del suelo
c) Incrementar la producción de residuos orgánicos

¿Cuál es una ventaja de la fertilización orgánica en el huerto?

a) Proporciona nutrientes de manera artificial a las plantas
b) Mejora la salud del suelo y promueve prácticas agrícolas sostenibles
c) Aumenta la dependencia de químicos en la agricultura

¿Qué nutrientes suministran los fertilizantes fosfatados a las plantas?

a) Nitrógeno
b) Fósforo
c) Potasio

¿Cuál es uno de los métodos de siembra recomendados para hortalizas como tomates, pimientos y berenjenas?

a) Siembra directa
b) Siembra en surcos o líneas
c) Siembra en monte

¿Qué categoría de hortalizas se cosecha cuando están inmaduras y antes de alcanzar su pleno desarrollo?

a) Hortalizas de cosecha en madurez
b) Hortalizas de almacenamiento en madurez
c) Hortalizas de cosecha temprana

04

CULTIVOS PROTEGIDOS

UNIDAD CUATRO
CULTIVOS PROTEGIDOS

Los cultivos protegidos, en la agricultura, son una técnica esencial que nos permite cultivar plantas de manera controlada y protegida contra las inclemencias del clima y las plagas. Esta práctica implica el uso de estructuras diseñadas para crear un ambiente controlado y seguro para el crecimiento de las plantas. Los agricultores utilizan principalmente invernaderos y túneles de cultivo para llevar a cabo esta técnica.

Figura 83: Agricultura en invernaderos
https://murciaplaza.com/agricultura-4-0-invernaderos-ecoeficientes

Los cultivos protegidos se desarrollan en estructuras específicamente diseñadas para proteger las plantas. Estas estructuras están hechas de materiales transparentes como vidrio o plástico, que permiten que la luz solar llegue a las plantas. Una de las principales ventajas de los cultivos protegidos es su capacidad para resguardar las plantas de las condiciones climáticas adversas. Las plantas están a salvo de las heladas, las lluvias intensas, el granizo y los vientos fuertes.

Los agricultores pueden controlar y ajustar el ambiente dentro de estas estructuras. Esto incluye regular la temperatura, la humedad y la ventilación para crear las condiciones óptimas de crecimiento para las plantas. Los cultivos protegidos permiten a los agricultores extender la temporada de cultivo más allá de lo que sería posible en condiciones climáticas normales. Esto significa que se pueden cultivar productos frescos durante todo el año.

Las estructuras también actúan como una barrera física contra las plagas y enfermedades que pueden afectar a las plantas. Menos plagas significan menos necesidad de pesticidas. Los sistemas de riego se pueden controlar con precisión, lo

que significa que el agua se utiliza de manera más eficiente. Esto es especialmente importante en regiones con escasez de agua.

Figura 84: Riego por aspersión

Las condiciones controladas tienden a resultar en un mayor rendimiento y una calidad superior de los productos. Muchos agricultores utilizan sistemas automatizados para controlar el clima, la irrigación y otros aspectos del cultivo protegido. Aunque puede requerir una inversión inicial, la agricultura bajo cultivos protegidos puede ser más sostenible al reducir la necesidad de pesticidas y al optimizar el uso de recursos como el agua y la energía.

Figura 85: Sistema de cultivo protegido de baja tecnología (túneles de plástico) ID599449.pdf

Los cultivos protegidos son una técnica clave en la agricultura moderna que permite un mayor control y protección de las plantas, lo que a menudo conduce a un mayor rendimiento y calidad de los cultivos.

Importancia

1. Protección contra condiciones climáticas adversas: Los cultivos protegidos brindan refugio a las plantas contra condiciones climáticas extremas como heladas, granizo, lluvias intensas, vientos fuertes y temperaturas extremas. Esto permite mantener un ambiente óptimo para el crecimiento de los cultivos, independientemente de las condiciones climáticas exteriores.

Figura 86: Agricultura segura y protegida https://goo.su/NUQCPID

2. Extensión de la temporada de cultivo: Con los cultivos protegidos, los agricultores pueden cultivar durante todo el año, incluso en regiones con estaciones frías. Esto significa que pueden cosechar productos fuera de temporada y tener un suministro constante de alimentos frescos.

3. Mayor control ambiental: Estas estructuras permiten un control preciso de factores como la temperatura, la humedad, la luz y la ventilación. Esto es esencial para crear un entorno óptimo para el crecimiento de los cultivos y maximizar la producción.

4. Protección contra plagas y enfermedades: Los cultivos protegidos actúan como una barrera física contra insectos, roedores y otros animales que podrían dañar las plantas. También ayudan a prevenir la propagación de enfermedades transmitidas por el viento o por contacto directo.

5. Mayor rendimiento y calidad: Debido al ambiente controlado y la protección contra

condiciones adversas, los cultivos protegidos suelen tener un mayor rendimiento y una calidad superior. Los productos tienden a ser más uniformes, libres de defectos y de mejor sabor.

6. Ahorro de recursos: Aunque la inversión inicial en la construcción de cultivos protegidos puede ser alta, a largo plazo, pueden resultar en ahorros significativos al reducir la necesidad de pesticidas, herbicidas y agua de riego. Además, los cultivos protegidos ayudan a conservar el suelo al evitar la erosión.

7. Sostenibilidad: La agricultura bajo cultivos protegidos puede ser más sostenible al reducir la dependencia de químicos agrícolas, ahorrar agua y reducir el impacto ambiental. Esto es especialmente relevante en un mundo donde la sostenibilidad agrícola es una preocupación creciente.

8. Diversificación de cultivos: Los agricultores pueden cultivar una amplia variedad de cultivos en estructuras protegidas, lo que les permite diversificar sus productos y adaptarse a las demandas del mercado.

Figura 88: Invernadero de legumbres

https://goo.su/NUQCPID

Los cultivos protegidos desempeñan un papel fundamental en la agricultura moderna al proporcionar un entorno controlado que beneficia tanto a los agricultores como a los consumidores al garantizar un suministro constante de alimentos de alta calidad, proteger los cultivos y mejorar la sostenibilidad agrícola.

Finalidad

La finalidad principal de estos cultivos protegidos es proporcionar un ambiente controlado y seguro para el crecimiento de los cultivos, lo que conlleva varios propósitos y beneficios. Los cultivos protegidos permiten a los agricultores cultivar durante todo el año, independientemente de las estaciones. Esto es especialmente útil en áreas con inviernos rigurosos o veranos muy calurosos.

Estas estructuras ofrecen refugio contra condiciones climáticas extremas como heladas, granizo, vientos fuertes y lluvias intensas. Esto reduce el riesgo de daños a los cultivos. Los agricultores pueden controlar la temperatura, la humedad, la iluminación y la irrigación dentro de los cultivos protegidos. Esto crea un entorno óptimo para el crecimiento y la producción de cultivos, lo que a menudo resulta en cosechas de mayor calidad y rendimiento.

Figura 89: Cultivos no convencionales en mejor entorno
https://goo.su/NUQCPID

Estas estructuras actúan como barreras físicas que limitan la entrada de insectos, plagas y enfermedades. Esto disminuye la necesidad de pesticidas y otros tratamientos químicos. Los sistemas de irrigación en cultivos protegidos pueden ser más eficientes, lo que ayuda a conservar el agua y reducir los costos.

Los cultivos protegidos permiten a los agricultores producir cultivos fuera de su temporada natural. Esto puede resultar en precios más altos en el mercado debido a la oferta limitada durante ciertas épocas del año. Los sistemas de control automatizado pueden monitorear y ajustar automáticamente las condiciones en los cultivos protegidos, lo que facilita la gestión y el seguimiento como se puede ver en la siguiente figura la dosificación automática de módulo de hidroponía de verduras.

Al reducir la necesidad de pesticidas y minimizar el desperdicio de agua, la agricultura bajo cultivos protegidos puede ser más sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Los cultivos protegidos tienen como finalidad principal proporcionar un ambiente controlado y protector para el cultivo de plantas, lo que mejora la productividad, la calidad y la eficiencia de la producción agrícola. Estas estructuras son esenciales para agricultores que desean optimizar su producción y minimizar los riesgos asociados con las condiciones climáticas adversas.

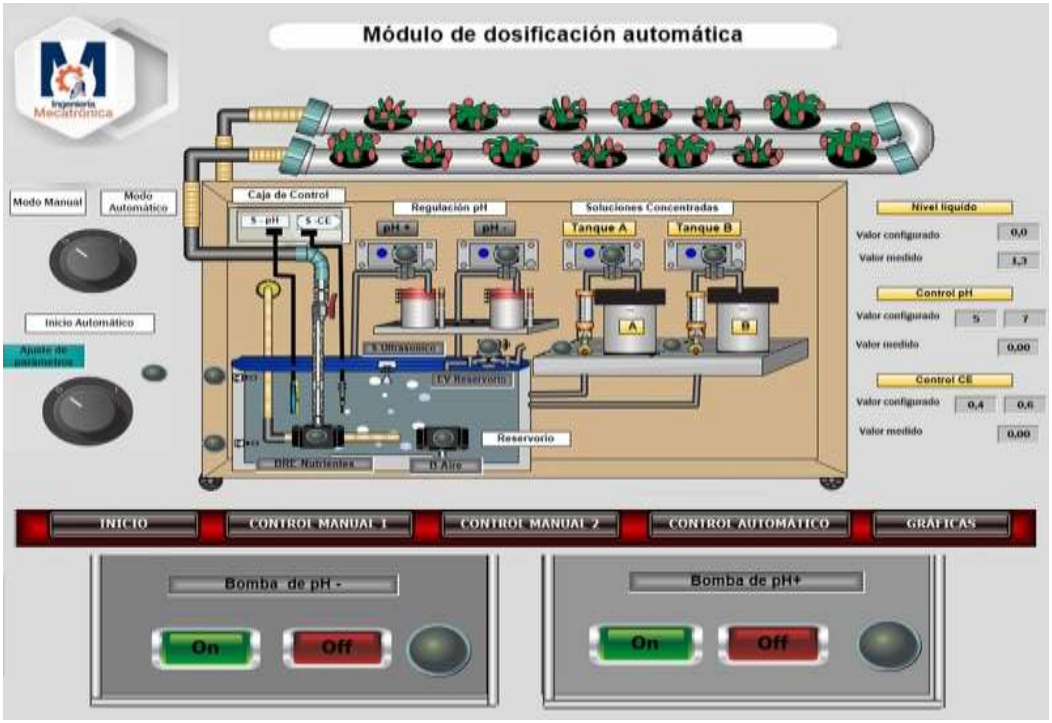


Figura 90: Sistema de dosificación automática desde un panel.
https://goo.su/NUQCPID

CUESTIONARIO
UNIDAD IV

CUESTIONARIO UNIDAD IV

¿Cuál es uno de los principales propósitos de los cultivos protegidos en la agricultura?
a) Proteger contra la radiación solar
b) Salvaguardar de las condiciones climáticas adversas
c) Aumentar la exposición a las plagas
d) Reducir el rendimiento de los cultivos

¿Qué material se utiliza comúnmente para las estructuras de cultivos protegidos?
a) Concreto
b) Madera
c) Plástico y vidrio transparente
d) Metal

¿Qué beneficio se deriva del control ambiental en los cultivos protegidos?
a) Menor rendimiento de los cultivos
b) Limitación del crecimiento de las plantas
c) Optimización de la producción y aumento del rendimiento
d) Reducción de la calidad de los productos

¿Por qué los cultivos protegidos son beneficiosos para la agricultura en regiones con estaciones extremas?
a) Extienden la temporada de cultivo y protegen contra condiciones climáticas adversas
b) Aumentan la exposición a los elementos climáticos
c) Reducen la calidad de los cultivos
d) Minimizan la necesidad de estructuras adicionales

¿Cuál es uno de los efectos positivos de los cultivos protegidos en la utilización del agua?
a) Aumentan el consumo de agua
b) Disminuyen la eficiencia del riego
c) Conservan y optimizan el uso del agua
d) Incrementan la pérdida de agua

¿Qué tipo de gestión automatizada se menciona en el texto como parte de los cultivos protegidos?
a) Control de la temperatura
b) Riego manual
c) Poda de plantas
d) Cosecha manual

¿Qué propósito tienen las estructuras de cultivos protegidos en relación con las plagas?
a) Atraer y mantener las plagas para estudios de investigación
b) Actuar como una barrera contra insectos y enfermedades
c) Incrementar la presencia de plagas para mejorar la resistencia de las plantas
d) Reducir la calidad de los cultivos para aumentar su durabilidad

¿Qué impulsa la diversificación de cultivos en estructuras de cultivos protegidos?
a) La falta de control ambiental
b) La necesidad de reducir el rendimiento
c) La capacidad para adaptarse a las demandas del mercado
d) La limitación del espacio

¿Qué ventaja principal brindan los cultivos protegidos a los agricultores en términos de temporada de cultivo?
a) No tienen impacto en la temporada de cultivo
b) Permite cultivar durante todo el año
c) Limita el cultivo a las estaciones tradicionales
d) Aumenta la vulnerabilidad de los cultivos

¿Cómo contribuyen los cultivos protegidos a la sostenibilidad agrícola?
a) Aumentando la dependencia de pesticidas
b) Minimizando el uso de recursos como el agua y la energía
c) Limitando el control ambiental
d) Reduciendo la calidad de los productos agrícolas

05

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

UNIDAD CINCO
BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de principios, estándares y técnicas aplicadas en la agricultura con el objetivo de producir alimentos de manera segura, sostenible y de alta calidad. Estas prácticas tienen en cuenta aspectos relacionados con la salud humana, la protección del medio ambiente, la seguridad alimentaria y la rentabilidad económica de la producción agrícola.

Las BPA buscan garantizar que la agricultura sea sostenible a largo plazo, lo que significa que los recursos naturales como el suelo, el agua y la biodiversidad se utilizan de manera responsable y se conservan para las generaciones futuras. Se centran en producir alimentos seguros para el consumo humano. Esto incluye medidas para prevenir la contaminación de los alimentos con pesticidas, patógenos y otros contaminantes. Promueven prácticas que mejoran la calidad de los alimentos, lo que incluye aspectos como la apariencia, el sabor, la textura y el valor nutricional.

Las BPA también se preocupan por la salud y la seguridad de los trabajadores agrícolas. Esto implica proporcionar condiciones de trabajo seguras, capacitación en seguridad y el uso adecuado de equipos de protección personal.

Figura 91: la agricultura sostenible es una práctica en crecimiento que es vital para la salud y el bienestar de nuestro planeta. https://goo.su/NUQCPID

Se enfatizan el uso responsable de pesticidas y productos químicos agrícolas. Esto incluye seguir las dosis recomendadas, respetar los intervalos de seguridad y evitar la contaminación del agua y el suelo. Se fomenta el uso de prácticas de gestión integrada de plagas (GIP), que incluyen métodos biológicos, químicos y culturales para controlar las plagas de manera efectiva y minimizar el uso de pesticidas.

Figura 92: Agricultura sostenible y resiliente
https://www.fao.org/americas/prioridades/agricultura-sostenible-y-resiliente/es/

La conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales, incluido el suelo, el agua y la biodiversidad. Se busca establecer sistemas de rastreabilidad que permitan identificar la procedencia de los alimentos, lo que facilita la identificación y retirada de productos contaminados en caso de problemas de seguridad alimentaria. En muchos casos, los agricultores pueden obtener certificaciones que demuestran que siguen las BPA. Estas certificaciones pueden ser un valor agregado en la comercialización de productos agrícolas.

La capacitación y la educación son componentes fundamentales de las BPA. Los agricultores y trabajadores agrícolas deben estar informados sobre las prácticas seguras y sostenibles. Las Buenas Prácticas Agrícolas son un conjunto de normas y principios que promueven la producción agrícola de alimentos de alta calidad, seguros para el consumo humano y respetuosos con el medio ambiente. Estas prácticas son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria, proteger la salud de los trabajadores agrícolas y conservar los recursos naturales.

Figura 93: Buenas prácticas agrícolas
https://goo.su/NUQCPID

Beneficios de las buenas prácticas agrícolas

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de principios y métodos destinados a garantizar la producción de alimentos de alta calidad de manera segura y sostenible. Estas prácticas abarcan diversas áreas, desde la elección de semillas y la gestión del suelo hasta el manejo de plagas y la seguridad alimentaria.

Las BPA garantizan la producción de alimentos seguros y de alta calidad que cumplen con los estándares de seguridad alimentaria y nutrición. Al reducir el uso de pesticidas y productos químicos peligrosos, las BPA contribuyen a la protección de la salud pública al minimizar la exposición a residuos tóxicos en los alimentos. Promueven prácticas agrícolas sostenibles al preservar la biodiversidad, conservar los recursos naturales como el agua y el suelo, y reducir la contaminación.

Los agricultores que siguen las BPA a menudo tienen un acceso más fácil a mercados nacionales e internacionales, ya que cumplen con los requisitos de calidad y seguridad.

Eficiencia Productiva: Mejoran la eficiencia en la producción agrícola al optimizar el uso de insumos, como agua, fertilizantes y pesticidas.

Reducción de Desperdicios: Ayudan a minimizar las pérdidas poscosecha, lo que significa menos desperdicio de alimentos.

Seguridad Laboral: Protegen la salud y seguridad de los trabajadores agrícolas al promover prácticas seguras en el campo.

Figura 94: Eficiencia productiva con la utilización de pesticidas y el cuidado de los trabajadores.
https://goo.su/NUQCPlD

Historia de las buenas prácticas agrícolas:

El concepto de BPA se ha desarrollado a lo largo del tiempo en respuesta a la necesidad de garantizar la seguridad de los alimentos y proteger el medio ambiente. A continuación, se destacan algunos hitos importantes en la historia de las BPA:

Década de 1960: Surge la preocupación por el uso indiscriminado de pesticidas y productos químicos en la agricultura, lo que lleva a la búsqueda de prácticas más seguras y sostenibles.

Década de 1970: Se desarrollan sistemas de producción integrada que promueven la gestión equilibrada de plagas y recursos naturales.

Década de 1990: A nivel internacional, se establecen pautas y estándares para las BPA. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) juega un papel importante en la promoción de estas prácticas.

Siglo XXI: Las BPA se convierten en una parte esencial de la agricultura moderna, con un enfoque en la producción de alimentos seguros y sostenibles para una población creciente.

Figura 95: buenas prácticas agrícolas
https://goo.su/NUQCPlD

Prácticas Clave de las Buenas Prácticas Agrícolas:

Algunas prácticas comunes incluyen:

Selección de semillas de calidad: Utilizar semillas certificadas y de alta calidad.

Manejo sostenible del suelo: Conservar la estructura del suelo, evitar la erosión y mantener un equilibrio de nutrientes.

Uso racional de agua: Implementar sistemas de riego eficientes y evitar el desperdicio de agua.

Control de plagas y enfermedades: Utilizar métodos de manejo integrado de plagas y enfermedades que minimicen el uso de pesticidas.

Seguridad alimentaria: Cumplir con las normas de higiene y seguridad alimentaria en la producción, manipulación y almacenamiento de alimentos.

Gestión de residuos: Gestionar adecuadamente los residuos agrícolas y envases de productos químicos.

Buenas Prácticas Agrícolas son esenciales para la producción de alimentos seguros, sostenibles y de alta calidad. Ayudan a proteger la salud de las personas, el medio ambiente y a los propios agricultores, al tiempo que promueven la eficiencia y el acceso a mercados competitivos.

Manejo agronómico

Son un conjunto de principios y técnicas que se aplican en la agricultura para lograr una producción de alimentos segura, sostenible y de alta calidad, al mismo tiempo que se protege el medio ambiente y se garantiza la salud y seguridad de los trabajadores agrícolas.

Figura 96: Manejo Agronómico
https://goo.su/NUQCPID

Elegir cultivos y variedades que sean apropiados para la región y el clima, así como resistentes a plagas y enfermedades locales. Realizar una preparación adecuada del suelo, que incluye la nivelación, la corrección de pH y la adición de nutrientes según los resultados de análisis de suelo. Utilizar sistemas de riego eficientes, como el riego por goteo o el riego por aspersión, para optimizar el uso del agua y prevenir el desperdicio.

Aplicar métodos de control de plagas y enfermedades de manera integrada, utilizando en primer lugar medidas preventivas y reduciendo al mínimo el uso de pesticidas químicos. Si es necesario utilizar agroquímicos, hacerlo de acuerdo con las recomendaciones de dosis y tiempos de aplicación, siguiendo las normativas de seguridad y respetando los períodos de carencia.

Practicar la rotación de cultivos para prevenir el desgaste del suelo y reducir la acumulación de patógenos. Plantar cultivos de cobertura para proteger el suelo de la erosión, mejorar su estructura y aumentar la materia orgánica. Gestionar adecuadamente los residuos agrícolas, como restos de cultivos y envases de agroquímicos, mediante la ión o el reciclaje.

Monitorear y conservar la calidad del agua utilizada en la agricultura, evitando la contaminación con agroquímicos y otros contaminantes. Proporcionar capacitación y equipo de protección personal a los trabajadores agrícolas, y garantizar condiciones de trabajo seguras.

Llevar un registro de las prácticas agrícolas realizadas y hacer un seguimiento de los resultados para mejorar continuamente la gestión. Buscar certificaciones y sellos de calidad que respalden el cumplimiento de las BPA, lo que puede abrir puertas a mercados más exigentes.

Las BPA son esenciales para promover una agricultura sostenible y responsable, que proteja tanto la salud humana como el medio ambiente. También pueden ser un factor clave para acceder a mercados internacionales que exigen estándares de calidad y seguridad alimentaria cada vez más altos.

Figura 97: Los manipuladores de pesticidas (aplicadores, mezcladores/cargadores) tienen la obligación legal de seguir todas las instrucciones del EPP
https://goo.su/NUQCPlD

Establecimiento del cultivo

El establecimiento del cultivo es una etapa crucial en la agricultura y requiere seguir Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para garantizar un inicio exitoso y una producción sostenible.

Elije cuidadosamente la ubicación del cultivo. Considera factores como el clima, el suelo, la topografía y la disponibilidad de agua. Realiza pruebas de suelo para determinar su calidad y necesidades nutricionales. Realiza una adecuada preparación del suelo que incluya arado, rastrillado y nivelación. Elimina piedras, malezas y otros obstáculos. Añade enmiendas orgánicas o minerales según las necesidades del suelo.

Elige cultivos y variedades adecuadas para tu región y condiciones locales. Considera la resistencia a plagas y enfermedades, la demanda de agua y los tiempos de crecimiento. Sigue el calendario de siembra recomendado para tu área. Asegúrate de sembrar en la temporada apropiada para cada cultivo. Utiliza semillas de alta calidad y evita la siembra excesivamente densa.

Figura 98: Sistema de riego agrícola para hortalizas.
https://goo.su/NUQCPlD

Realiza la siembra a la profundidad y distancia adecuadas según las especificaciones de cada cultivo. Sigue las recomendaciones del paquete de semillas. Proporciona la cantidad adecuada de agua en función de las necesidades del cultivo. Utiliza sistemas de riego eficientes para evitar el exceso o la escasez de agua. Mantén el área libre de malezas antes y después de la siembra. Utiliza métodos de control de malezas apropiados, como la mulch o la

aplicación de herbicidas selectivos si es necesario.

Figura 99: El acolchado plástico permite controlar la emergencia de malezas al impedir la entrada de luz y evitar con ello su germinación.
https://goo.su/NUQCPID

Implementa medidas preventivas para evitar plagas y enfermedades. Utiliza prácticas de manejo integrado de plagas (MIP) y productos químicos solo cuando sea necesario y siguiendo las recomendaciones de un profesional. Aplica fertilizantes de acuerdo con las necesidades nutricionales del cultivo y las recomendaciones del análisis de suelo. Evita la sobrefertilización, que puede ser perjudicial para el medio ambiente.

Realiza un seguimiento regular del crecimiento del cultivo. Observa cualquier signo de estrés, enfermedad o deficiencia de nutrientes y toma medidas correctivas según sea necesario. Gestiona adecuadamente los residuos agrícolas y los restos de cultivos anteriores. Pueden ser compostados o utilizados como cobertura muerta.

Figura 100: Residuos agrícolas de invernadero como biocombustible para la industria.
https://goo.su/NUQCPID

Lleva registros detallados de las actividades agrícolas, como la siembra, la aplicación de productos químicos y la irrigación. Esto te ayudará a evaluar el rendimiento y mejorar las prácticas en futuras temporadas. Mantente informado sobre las últimas investigaciones y prácticas agrícolas sostenibles. Asiste a talleres y capacitaciones para mejorar tus habilidades.

Figura 101: Tecnología hortícola, control calidad en una plantación.
https://goo.su/NUQCPID

Al seguir estas Buenas Prácticas Agrícolas durante el establecimiento del cultivo, aumentarás las posibilidades de una cosecha exitosa y sostenible, al tiempo que minimizas los impactos negativos en el medio ambiente. Además, es importante adaptar estas prácticas a las condiciones específicas de tu región y cultivo.

CUESTIONARIO UNIDAD V

CUESTIONARIO UNIDAD V

¿Cuál es uno de los objetivos principales de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)?
a) Maximizar el uso de productos químicos en la agricultura.
b) Garantizar la producción de alimentos de baja calidad.
c) Promover la seguridad alimentaria y la sostenibilidad.
d) Reducir la eficiencia en la producción agrícola.

¿Qué aspectos tienen en cuenta las BPA?
a) Solo la rentabilidad económica.
b) La seguridad alimentaria y la salud humana, excluyendo el medio ambiente.
c) Aspectos relacionados con la salud humana, protección del medio ambiente, seguridad alimentaria y rentabilidad económica.
d) Únicamente la capacitación y educación de los trabajadores agrícolas.

¿Qué implica el manejo integrado de plagas (MIP) en las BPA?
a) Utilizar exclusivamente métodos químicos para controlar plagas.
b) Combinar métodos biológicos, químicos y culturales para controlar plagas de manera efectiva.
c) Ignorar por completo el control de plagas para favorecer la biodiversidad.
d) Emplear solo métodos culturales para controlar plagas agrícolas.

¿Cuál es uno de los beneficios de seguir las BPA?
a) Aumentar el uso indiscriminado de pesticidas.
b) Minimizar la exposición a residuos tóxicos en los alimentos.
c) Acelerar la contaminación del agua y el suelo.
d) Reducir la eficiencia en la producción agrícola.

¿Qué prácticas clave se mencionan como parte de las Buenas Prácticas Agrícolas?
a) Sólo la seguridad alimentaria.
b) Manejo sostenible del agua y selección aleatoria de semillas.
c) Control de plagas y enfermedades, seguridad alimentaria y gestión de residuos, entre otros.
d) Exclusivamente la selección de semillas de calidad.

¿Cuál es la importancia de la capacitación en el contexto de las BPA?
a) No tiene relevancia en la implementación de estas prácticas.
b) Contribuye a la seguridad y sostenibilidad en la producción agrícola.
c) Aumenta el uso indiscriminado de productos químicos.
d) Solo es relevante para los trabajadores de oficina en granjas.

¿Qué rol desempeñan las BPA en la relación con los mercados internacionales?
a) No influyen en el acceso a estos mercados.
b) Facilitan el acceso al cumplir con estándares de calidad y seguridad.

c) Dificultan las transacciones comerciales.
d) No se relacionan con el comercio internacional de alimentos.

¿Cuál es uno de los objetivos del manejo agronómico en el contexto de las BPA?
a) No tiene relación con la producción de alimentos seguros.
b) Garantizar la producción de alimentos sin considerar el cuidado del medio ambiente.
c) Producir alimentos seguros, sostenibles y de alta calidad mientras se protege el medio ambiente y se garantiza la salud de los trabajadores agrícolas.
d) Reducir la calidad de los alimentos y maximizar el uso de químicos.

¿Qué etapa es crucial en la agricultura y requiere seguir Buenas Prácticas Agrícolas para garantizar un inicio exitoso y sostenible?
a) Etapa de selección de semillas.
b) Manejo de residuos agrícolas.
c) Establecimiento del cultivo.
d) Fertilización excesiva.

¿Por qué es importante llevar registros detallados de las actividades agrícolas?
a) Para aumentar la pérdida de información relevante.
b) No es necesario registrar estas actividades.
c) Para evaluar el rendimiento y mejorar las prácticas en temporadas futuras.
d) Solo por cuestiones burocráticas.

SOLUCIONARIO

UNIDAD I

Define qué son las hortalizas y menciona tres ejemplos de diferentes tipos.
a) Plantas que crecen en agua.
b) Vegetales de raíz, tallo y hoja.
c) Verduras y frutas.
d) Son plantas que se cultivan por sus partes comestibles como lechuga, zanahoria y tomate.

¿Cuáles son los factores principales que influyen en el crecimiento de las hortalizas?
a) Color, sabor y textura.
b) Clima, suelo, agua y luz.
c) Altura, ancho y grosor.
d) Temperatura, riego y fertilizantes.

Explica la diferencia entre hortalizas de hoja, de raíz, de tallo y de fruto. Da un ejemplo de cada una.
a) Lechuga, zanahoria, apio y tomate respectivamente.
b) Espinaca, papa, cebolla y calabaza respectivamente.
c) Acelga, rábano, espárrago y fresa respectivamente.
d) Col, remolacha, puerro y pepino respectivamente.

¿Cuál es la importancia de las hortalizas en la alimentación humana?
a) Proporcionan oxígeno.
b) Son una fuente de carbohidratos.
c) Aportan vitaminas, minerales y fibra.
d) Son únicamente decorativas.

¿Cuáles son las principales enfermedades o plagas que afectan a las hortalizas y cómo se pueden prevenir?
a) Anemia y gripe. Utilizando pesticidas químicos.
b) Mildiú, mosca blanca. Manteniendo una buena rotación de cultivos y utilizando métodos orgánicos.
c) Asma y resfriado. Con riego excesivo.
d) Estrés y fatiga. A través del control de temperatura.

Describe brevemente el ciclo de vida típico de una planta de hortaliza.
a) Germinación, crecimiento, reproducción y muerte.
b) Siembra, cosecha, almacenamiento y consumo.
c) Semilla, plántula, planta adulta, floración, fructificación y dispersión de semillas.
d) Siembra, poda, injerto y abono.

¿Cuáles son las principales características a considerar para el almacenamiento adecuado de las hortalizas?

a) Mantenerlas en la luz solar directa.
b) Temperatura, humedad y ventilación adecuadas.
c) Almacenarlas en el refrigerador.
d) Sumergirlas en agua.

¿Cuál es la importancia de la rotación de cultivos en el cultivo de hortalizas?

a) No tiene importancia.
b) Evita el uso de semillas.
c) Reduce el rendimiento de los cultivos.
d) Previene la erosión del suelo, controla enfermedades y mantiene la fertilidad del suelo.

Enumera al menos tres métodos de cultivo de hortalizas y explica brevemente en qué consiste cada uno.

a) Cultivo en invernadero, hidroponía, agricultura ecológica.
b) Agricultura convencional, permacultura, cultivo en terrazas.
c) Cultivo orgánico, acuaponía, aeroponía.
d) Siembra directa, trasplante, monocultivo.

¿Qué beneficios aporta el cultivo de hortalizas de forma orgánica en comparación con el cultivo convencional?

a) No hay diferencia entre ambos métodos de cultivo.
b) Uso limitado de pesticidas y fertilizantes químicos.
c) Mayor rendimiento y crecimiento más rápido.
d) Produce hortalizas de colores más brillantes.

UNIDAD II

¿Cuál es el objetivo principal de la botánica de las hortalizas?

a) Estudiar la composición nutricional de las hortalizas.
b) Analizar los mecanismos de crecimiento de las hortalizas.
c) Comprender la estructura, ciclo de vida y clasificación de las plantas hortícolas.
d) Investigar la fotosíntesis en las hortalizas.

¿Qué proceso permite a las hortalizas capturar la energía solar para su crecimiento?

a) Transpiración
b) Polinización
c) Fotosíntesis
d) Absorción de nutrientes

¿Cuál es el órgano principal responsable de la fotosíntesis en las hortalizas?

a) Raíz
b) Tallo
c) Hojas

d) Flores

¿Qué estructuras son los órganos reproductores de la planta en las hortalizas?
a) Frutos
b) Hojas
c) Tallos
d) Semillas

¿Qué nutriente esencial se encuentra en cantidades modestas en algunas hortalizas y puede contribuir a la ingesta diaria?
a) Proteínas
b) Grasas
c) Carbohidratos
d) Vitaminas

¿Qué tipo de hortaliza se consume en forma de semillas?
a) Bulbos
b) Frutos
c) Tubérculos
d) Semillas

¿Cuál es el proceso a través del cual las plantas pierden agua mediante pequeñas aberturas en sus hojas?
a) Transpiración
b) Fotosíntesis
c) Polinización
d) Germinación

¿Qué estructura de almacenamiento se encuentra en la papa?
a) Bulbo
b) Tubérculo
c) Raíz
d) Fruto

¿Cuál es el beneficio principal de la fibra dietética presente en las hortalizas?
a) Ayuda a la fotosíntesis
b) Contribuye a la salud digestiva
c) Aumenta la producción de nutrientes
d) Estimula el crecimiento de las raíces

¿Qué tipo de hortaliza incluye la lechuga y la espinaca según su estructura vegetativa?
a) Raíces
b) Frutos
c) Hojas comestibles

d) Bulbos

UNIDAD III

¿Qué determina la clasificación de las hortalizas según el clima en que se cultivan?
a) Su altura de crecimiento
b) La longitud de sus raíces
c) Las condiciones de temperatura y estaciones del año

¿Cuál de estas hortalizas se considera de clima frío por sus preferencias de temperatura?
a) Tomates
b) Berenjenas
c) Espinacas

¿Qué categoría de hortalizas incluye partes comestibles como las hojas de la planta?
a) Hortalizas de raíz
b) Hortalizas de flor
c) Hortalizas de hoja

¿Cuál es una característica clave de las hortalizas de ciclo corto?
a) Tienen una temporada de crecimiento larga
b) Se pueden cosechar poco después de la siembra
c) Requieren varias estaciones para madurar completamente

¿Cuál es un ejemplo de hortaliza que se propaga por partes vegetativas en lugar de semillas?
a) Zanahorias
b) Cilantro
c) Papa (a partir de tubérculos)

¿En qué se basa la clasificación agroecológica de las hortalizas?
a) Solo en las condiciones de temperatura
b) En factores climáticos, geográficos y ecológicos
c) Únicamente en la duración de su ciclo de crecimiento

¿Cómo se produce la reproducción de la mayoría de las hortalizas?
a) Por injertos
b) A través de esquejes
c) Por semillas

¿Qué parte de la planta se utiliza en la reproducción asexual mediante esquejes?
a) Bulbos
b) Estolones
c) Tallos, hojas o raíces

¿Cuál es un ejemplo de hortaliza que se reproduce por división asexual?

a) Fresas
b) Papas
c) Cebollas

¿Qué método de reproducción se usa para unir las características deseables de dos variedades diferentes en una planta?
a) Divisiones
b) Injertos
c) Estolones y acodos

¿Qué es un factor crucial al seleccionar el sitio para un huerto?
a) La proximidad a cuerpos de agua.
b) La falta de exposición solar.
c) El drenaje adecuado y la luz solar directa.
d) La presencia de sombra permanente.

¿Cuál es una estrategia común para la preparación del suelo antes de plantar?
a) Compactar el suelo para retener la humedad.
b) Agregar compost y abono orgánico.
c) Evitar la aireación del suelo para mantener la estructura.
d) Introducir malezas deliberadamente.

¿Qué beneficio se obtiene al seguir la rotación de cultivos en un huerto?
a) Aumenta la competencia entre plantas.
b) Evita la necesidad de riego.
c) Previene la acumulación de enfermedades en el suelo.
d) Reduce la necesidad de control de plagas.

¿Qué método de desinfección de semilleros utiliza el calor solar para eliminar patógenos?
a) Fertilización química.
b) Desinfectantes orgánicos.
c) Solarización.
d) Rotación de cultivos.

¿Qué práctica agrícola reduce la erosión del suelo y mejora su calidad?
a) Labranza intensiva.
b) Agricultura de conservación.
c) Uso indiscriminado de pesticidas.
d) Monocultivo continuo.

¿Cuál es una característica de las hortalizas cultivadas de manera sustentable?
a) Dependencia exclusiva de pesticidas químicos.
b) Reducción de la biodiversidad.
c) Enfoque en prácticas orgánicas y naturales.

d) Uso intensivo de agua y nutrientes.

¿Qué prácticas son fundamentales para preparar el suelo antes de plantar en un huerto?
a) Labranza, adición de fertilizantes químicos, trasplante
b) Labranza, adición de enmiendas orgánicas, corrección del pH si es necesario
c) Labranza, eliminación de residuos, riego intensivo

¿Qué es una práctica clave para prevenir y controlar plagas y enfermedades en el huerto?
a) Uso exclusivo de fertilizantes químicos
b) Manejo integrado de plagas (MIP)
c) Uso excesivo de insecticidas orgánicos

¿Cuál es uno de los propósitos de la rotación de cultivos en un huerto?
a) Reducir la cantidad de agua utilizada
b) Cambiar la ubicación de los cultivos para evitar la agotación del suelo
c) Incrementar la producción de residuos orgánicos

¿Cuál es una ventaja de la fertilización orgánica en el huerto?
a) Proporciona nutrientes de manera artificial a las plantas
b) Mejora la salud del suelo y promueve prácticas agrícolas sostenibles
c) Aumenta la dependencia de químicos en la agricultura

¿Qué nutrientes suministran los fertilizantes fosfatados a las plantas?
a) Nitrógeno
b) Fósforo
c) Potasio

¿Cuál es uno de los métodos de siembra recomendados para hortalizas como tomates, pimientos y berenjenas?
a) Siembra directa
b) Siembra en surcos o líneas
c) Siembra en monte

¿Qué categoría de hortalizas se cosecha cuando están inmaduras y antes de alcanzar su pleno desarrollo?
a) Hortalizas de cosecha en madurez
b) Hortalizas de almacenamiento en madurez
c) Hortalizas de cosecha temprana

UNIDAD IV

¿Cuál es uno de los principales propósitos de los cultivos protegidos en la agricultura?
a) Proteger contra la radiación solar

b) Salvaguardar de las condiciones climáticas adversas
c) Aumentar la exposición a las plagas
d) Reducir el rendimiento de los cultivos

¿Qué material se utiliza comúnmente para las estructuras de cultivos protegidos?
a) Concreto
b) Madera
c) Plástico y vidrio transparente
d) Metal

¿Qué beneficio se deriva del control ambiental en los cultivos protegidos?
a) Menor rendimiento de los cultivos
b) Limitación del crecimiento de las plantas
c) Optimización de la producción y aumento del rendimiento
d) Reducción de la calidad de los productos

¿Por qué los cultivos protegidos son beneficiosos para la agricultura en regiones con estaciones extremas?
a) Extienden la temporada de cultivo y protegen contra condiciones climáticas adversas
b) Aumentan la exposición a los elementos climáticos
c) Reducen la calidad de los cultivos
d) Minimizan la necesidad de estructuras adicionales

¿Cuál es uno de los efectos positivos de los cultivos protegidos en la utilización del agua?
a) Aumentan el consumo de agua
b) Disminuyen la eficiencia del riego
c) Conservan y optimizan el uso del agua
d) Incrementan la pérdida de agua

¿Qué tipo de gestión automatizada se menciona en el texto como parte de los cultivos protegidos?
a) Control de la temperatura
b) Riego manual
c) Poda de plantas
d) Cosecha manual

¿Qué propósito tienen las estructuras de cultivos protegidos en relación con las plagas?
a) Atraer y mantener las plagas para estudios de investigación
b) Actuar como una barrera contra insectos y enfermedades
c) Incrementar la presencia de plagas para mejorar la resistencia de las plantas
d) Reducir la calidad de los cultivos para aumentar su durabilidad

¿Qué impulsa la diversificación de cultivos en estructuras de cultivos protegidos?
a) La falta de control ambiental
b) La necesidad de reducir el rendimiento

c) La capacidad para adaptarse a las demandas del mercado
d) La limitación del espacio

¿Qué ventaja principal brindan los cultivos protegidos a los agricultores en términos de temporada de cultivo?
a) No tienen impacto en la temporada de cultivo
b) Permite cultivar durante todo el año
c) Limita el cultivo a las estaciones tradicionales
d) Aumenta la vulnerabilidad de los cultivos

¿Cómo contribuyen los cultivos protegidos a la sostenibilidad agrícola?
a) Aumentando la dependencia de pesticidas
b) Minimizando el uso de recursos como el agua y la energía
c) Limitando el control ambiental
d) Reduciendo la calidad de los productos agrícolas

UNIDAD V

¿Cuál es uno de los objetivos principales de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)?
a) Maximizar el uso de productos químicos en la agricultura.
b) Garantizar la producción de alimentos de baja calidad.
c) Promover la seguridad alimentaria y la sostenibilidad.
d) Reducir la eficiencia en la producción agrícola.

¿Qué aspectos tienen en cuenta las BPA?
a) Solo la rentabilidad económica.
b) La seguridad alimentaria y la salud humana, excluyendo el medio ambiente.
c) Aspectos relacionados con la salud humana, protección del medio ambiente, seguridad alimentaria y rentabilidad económica.
d) Únicamente la capacitación y educación de los trabajadores agrícolas.

¿Qué implica el manejo integrado de plagas (MIP) en las BPA?
a) Utilizar exclusivamente métodos químicos para controlar plagas.
b) Combinar métodos biológicos, químicos y culturales para controlar plagas de manera efectiva.
c) Ignorar por completo el control de plagas para favorecer la biodiversidad.
d) Emplear solo métodos culturales para controlar plagas agrícolas.

¿Cuál es uno de los beneficios de seguir las BPA?
a) Aumentar el uso indiscriminado de pesticidas.
b) Minimizar la exposición a residuos tóxicos en los alimentos.
c) Acelerar la contaminación del agua y el suelo.
d) Reducir la eficiencia en la producción agrícola.

¿Qué prácticas clave se mencionan como parte de las Buenas Prácticas Agrícolas?
a) Sólo la seguridad alimentaria.
b) Manejo sostenible del agua y selección aleatoria de semillas.
c) Control de plagas y enfermedades, seguridad alimentaria y gestión de residuos, entre otros.
d) Exclusivamente la selección de semillas de calidad.

¿Cuál es la importancia de la capacitación en el contexto de las BPA?
a) No tiene relevancia en la implementación de estas prácticas.
b) Contribuye a la seguridad y sostenibilidad en la producción agrícola.
c) Aumenta el uso indiscriminado de productos químicos.
d) Solo es relevante para los trabajadores de oficina en granjas.

¿Qué rol desempeñan las BPA en la relación con los mercados internacionales?
a) No influyen en el acceso a estos mercados.
b) Facilitan el acceso al cumplir con estándares de calidad y seguridad.
c) Dificultan las transacciones comerciales.
d) No se relacionan con el comercio internacional de alimentos.

¿Cuál es uno de los objetivos del manejo agronómico en el contexto de las BPA?
a) No tiene relación con la producción de alimentos seguros.
b) Garantizar la producción de alimentos sin considerar el cuidado del medio ambiente.
c) Producir alimentos seguros, sostenibles y de alta calidad mientras se protege el medio ambiente y se garantiza la salud de los trabajadores agrícolas.
d) Reducir la calidad de los alimentos y maximizar el uso de químicos.

¿Qué etapa es crucial en la agricultura y requiere seguir Buenas Prácticas Agrícolas para garantizar un inicio exitoso y sostenible?
a) Etapa de selección de semillas.
b) Manejo de residuos agrícolas.
c) Establecimiento del cultivo.
d) Fertilización excesiva.

¿Por qué es importante llevar registros detallados de las actividades agrícolas?
a) Para aumentar la pérdida de información relevante.
b) No es necesario registrar estas actividades.
c) Para evaluar el rendimiento y mejorar las prácticas en temporadas futuras.
d) Solo por cuestiones burocráticas.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Curcio, N., Krotsch, T. (2016). *Guía de formación en buenas prácticas agrícolas para hortalizas*. Editorial Krostsc. Buenos Aires - Argentina. [Versión electrónica]. Disponible en file:///C:/Users/Monica%20Tibanquiza/Downloads/BVE17038644e%20(2).pdf

Maroto, J., Baixauli, C., (2016). Cultivos hortícolas al aire libre. Editorial, Cajamarca Caja Rural. España. [Versión electrónica]. Disponible en https://www.floresyplantas.net/wp-content/uploads/libro-cultivos-horticolas-al-aire-libre.pdf

Martínez, D., Muggeridge, J., (2016). Manual para el cultivo de hortalizas. Editorial, Tarija – Bolivia. [Versión electrónica]. Disponible en https://www.louvaincooperation.org/sites/default/files/2019-01/83-Manual%20para%20el%20Cultivo%20de%20Hortalizas.pdf

Ramírez, F. (2017). *Cultivando Hortalizas*. Editorial grupo Latino. Colombia. 845 páginas.

FAO, (2012). *Manual de buenas prácticas agrícolas para el productor hortofrutícola*. (2da ed). Santiago de Chile. [Versión electrónica]. Disponible en https://www.fao.org/3/as171s/as171s.pdf

FAO, (2014). *Una huerta para todos*. (2da ed). Santiago de Chile. [Versión electrónica]. Disponible en https://www.fao.org/3/i3846s/i3846s.pdf

FAO. (2011). *Producción Artesanal de Semillas de Hortalizas para la Huerta Familiar*. [Versión electrónica]. Disponible en https://www.fao.org/3/i2029s/i2029s.pdf

Goites, D. (2008). *Cultivos para la huerta orgánica familiar*. Buenos Aires. [Versión electrónica] disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/scriptmanual_de_cultivos_para_la_huerta_organica_familiar_-.pdf.

Bautista, P. (2004). *Hidroponía.* (2da ed.) [Versión electrónica]. https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Manual%20de%20hidropon%C3%ADa.pdf

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PELILEO

ISBN: 978-9942-686-45-9

Educación gratuita y de calidad