

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
INSTITUTO PROFESIONAL Y TÉCNICO MÉXICO PANAMÁ  
MATERIA FITOTECNIA**



Profesor: Rodrigo Jiménez.

**Contacto: 6627-0785**

e-mail: [rjimenezpty@gmail.com](mailto:rjimenezpty@gmail.com)

Grupo: 10° C

Bachiller: Agropecuario

Área: Tecnología Agrícola Básica

Temas:

1. Fertilización
2. Riego y Drenaje
3. Propiedades del suelo



Objetivos:

1. Describe actividades de manejo agronómico, de manera integral para el fortalecimiento de su conocimiento.
2. Practica tecnologías agrícolas básicas, dominando destrezas y habilidades que le permita lograr una labor eficiente.
3. Adapta el uso de los fertilizantes, a las necesidades del cultivo y variaciones del ambiente, con el propósito de obtener mayor rendimiento y calidad.

## **MODULO #2**

### **FERTILIZACION**

#### **Concepto**

Los fertilizantes son sustancias ricas en nutrientes que se utilizan para mejorar las características del suelo para un mayor desarrollo de los cultivos agrícolas.

Un fertilizante es una sustancia destinada a abastecer y suministrar los elementos químicos al suelo o al follaje para que la planta los absorba. Se trata, por tanto, de una reposición o aporte artificial de nutrientes.

Un fertilizante mineral es un producto de origen inorgánico, que contiene, por lo menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo vital. La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad máxima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en la solución del suelo, ya que los nutrientes entran en forma pasiva y activa en la planta, a través del flujo del agua.

Para cumplir el proceso de su vida vegetativa, las plantas tienen necesidad además del agua y del aire, de 17 elementos nutritivos, y de energía solar necesaria para la síntesis clorofílica.

#### **Abono orgánico**

Los abonos orgánicos se han utilizado desde hace mucho tiempo con la intención de aumentar la fertilidad de los suelos, además de mejorar sus características en beneficio del adecuado desarrollo de los cultivos. Hoy en día su uso es de gran importancia, pues han demostrado ser efectivos en el incremento de rendimientos y mejora de la calidad de los productos.

Gran número de investigaciones comprueban que la materia orgánica es un componente del suelo de gran importancia para el buen desarrollo de los cultivos. Desafortunadamente bajo ciertos esquemas de manejo, los suelos agrícolas suelen perder gradualmente su contenido de materia orgánica, lo cual se manifiesta con una disminución gradual del rendimiento con el paso de los ciclos de cultivo. Cuando a estos suelos se les incorpora algún tipo de material orgánico con el potencial de aportar materia orgánica al suelo la respuesta del cultivo es extraordinaria, pudiéndose lograr incrementos en el rendimiento de hasta 10 veces en algunos casos. La materia orgánica, particularmente cuando proviene de estiércoles, contiene importantes cantidades de la mayoría de los nutrimentos esenciales para las plantas.

Los estiércoles claramente son extraordinarias opciones de abonos orgánicos por los aportes importantes de nutrimentos; sin embargo, es necesario seguir un procedimiento apropiado en

su almacenamiento para evitar la pérdida de nutrientes principalmente de nitrógeno (lixiviación o volatilización). En altas explotaciones ganaderas la producción de estiércoles debe ser muy cuidadosa y en condiciones adecuadas, pues de lo contrario por anaerobiosis se puede producir metano y otros gases contaminantes y de mal olor, además de la proliferación de organismos potencialmente dañinos al hombre y a las plantas. En general, los abonos orgánicos pueden proporcionar los siguientes beneficios a la producción de cultivos:

- a). Aporte de algunos o casi la mayoría de los elementos esenciales para las plantas, dependiendo del abono orgánico utilizado. Son de mayor residualidad que los fertilizantes inorgánicos.
- b). Tienen la particularidad de liberar nutrientes en forma gradual, lo cual garantiza un cierto suministro de nutrientes para el cultivo durante su desarrollo. Mejoran la estructura del suelo, porosidad, aireación y capacidad de retención de agua.
- c). Tienen la habilidad de formar complejos orgánicos con los nutrientes brindándoles a éstos mayor disponibilidad para las plantas.
- d). La materia orgánica posee mayor capacidad de intercambio catiónico (CIC) que las arcillas, por lo que la incorporación de abonos orgánicos tiene la capacidad de incrementar la CIC.
- e). Esto es muy favorable sobre todo en suelos con baja CIC (suelos arenosos).
- f). Liberan bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) durante su descomposición que forma ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) el cual solubiliza nutrientes de otras fuentes.
- g). Son fuente de carbono orgánico para la actividad de organismos heterótrofos presentes en el suelo.
- h). Aumentan la infiltración del agua, reduciendo el escurrimiento superficial.
- i). Lo que ayuda a reducir las pérdidas de suelo por erosión hídrica. Favorecen una mayor estabilidad de agregados del suelo.
- j). Los abonos orgánicos confieren al suelo una mayor capacidad productiva, conservación de su fertilidad en el tiempo y ser sostenibles con el paso de los ciclos productivos

## **Tipos de abonos orgánicos**

Son considerados abonos orgánicos a los estiércoles, residuos de cultivo y compostas. De manera que un abono orgánico puede ser, por ejemplo: estiércol de bovino, paja de maíz y lombricompost.

## **Fertilización Inorgánica**

Los fertilizantes inorgánicos o sintéticos son fabricados artificialmente, vienen con una dosis de macronutrientes exactos y están diseñados para atender necesidades específicas de los cultivos. Las características de los abonos inorgánicos se encuentran precisadas en su empaque exterior.

Su composición es de minerales sintéticos, un ejemplo serían los fertilizantes nitrogenados que se extraen de hidrocarburos o gas natural. Los fertilizantes químicos son ricos en nitrógeno, fósforo y potasio y por lo general incluyen otros elementos que contribuyen a su efectividad, tales son nitrato de amonio, sulfato de amonio, cloruro de potasio, superfosfato triple y sulfato de magnesio.

## **Ventajas**

Este tipo de fertilizantes tienen una acción concentrada que se especifica únicamente en la necesidad de los cultivos, por lo que proporcionan una solución eficaz y rápida. Además, su absorción es fácil, rápida y funciona con la misma efectividad en los diferentes climas y tipos de suelos.

## **Desventajas**

Los fertilizantes inorgánicos al concentrar su acción únicamente en las plantas no proporcionan ningún nutriente al suelo. También pueden generar residuos químicos en el suelo.

## **Tipos de fertilizantes inorgánicos**

Ya que una de las características de los fertilizantes inorgánicos es ofrecer soluciones específicas para las plantas, estos se clasifican en varios tipos, a continuación, le mencionamos cuáles son y en qué escenarios se deberían usar.

### •Fertilizantes de potasio

Esta variedad es a base de sulfato de potasio, nitrato de potasio y cloruro o muriato de potasio, este último es el fertilizante de potasio más usado. Es una opción ideal para aquellas plantas que son sensibles al cloruro, y el nitrato de potasio es fácil de aplicar y tiene como ventaja que no extrae la humedad del aire, en su lugar aumenta de forma sutil el pH del suelo.

### •Fertilizantes nitrogenados

Estos tipos de fertilizantes químicos se encuentran en diferentes formas, tales como nitrato de amonio, nitrato de potasio, nitrato de calcio y urea, y se caracterizan por contener altos niveles de nitrógeno que, como mencionamos antes, es uno de los nutrientes que más necesitan las plantas para su crecimiento.

Es importante resaltar que estos fertilizantes se deben aplicar correctamente, porque tienden a aumentar el pH del suelo, lo que puede aumentar las posibilidades de quemaduras y daños en los cultivos. También es importante un almacenamiento hermético y en un lugar libre de humedad, pues puede extraer humedad del aire y alterar su estado.

### •Fertilizante de fósforo

Estos fertilizantes, al igual que el fosfato de roca, logran durar mucho tiempo en el suelo después de su aplicación, pueden ser años, por lo que puede nutrir las plantas por largos lapsos. Su aplicación se reduce a los suelos ácidos debido a que los nutrientes que contiene no se pueden degradar en suelos neutros o alcalinos. Una de las ventajas es que si los fosfatos del fertilizante son granulares y se disuelven en agua no alteran el pH del suelo.

## MODULO # 3

### RIEGO Y DRENAJE

#### El riego

El riego consiste en aportar agua al suelo para que los vegetales tengan el suministro que necesitan favoreciendo así su crecimiento. Se utiliza en la agricultura y en la jardinería.

## **Métodos de riego**

Riego por superficie:

- Tendido
- Surco
- Melga

Riego presurizado

- Goteo
- Microaspersión
- Aspersión

### **Riego por superficie**

La ventaja de este tipo de riego es que tiene relativamente bajos costos de inversión y no requiere consumo de energía. Si bien posee muchas pérdidas de agua por infiltración, se puede incrementar la eficiencia en el uso de la misma. Existen varias formas de regar por superficie: por surco, por melga y tendido, este último es el más ineficiente. Muchos fundamentos que se explicarán sirven tanto para riego por surco como para riego por melga

#### **A. Riego Tendido**

El riego tendido es una de las formas más antiguas de riego. Se caracteriza por tener elevadas pérdidas debido a que la distribución del agua dentro del lote es despareja, por lo que la cantidad de agua disponible para muchas plantas es baja o nula, quedando pequeños sectores con exceso de agua. En estos casos, se debe tratar que el agua avance despacio por sectores o por surcos, pero con el más bajo desnivel posible (poca pendiente), siguiendo las curvas de nivel del terreno de ser posible.

#### **B. Riego por surco**

En este tipo de riego el agua avanza por pequeños canales o surcos, de un sitio más alto a otro más bajo, es decir desde la cabecera hasta el pié. El agua puede en algunos casos avanzar entre sitios de igual altura, esto se produce gracias a la altura del agua en la cabecera de la melga o surco.

#### **C. Riego por melgas**

En el método de riego por melgas el agua avanza por un espacio de suelo a modo de franjas que queda entre 2 bordos construidos para tal fin, de manera que el agua se mueve encajonada desde la cabecera hasta el pié. Es bastante útil para regar pasturas, cereales y, en algunos casos, frutales. Tiene las desventajas de necesitar una gran cantidad de agua y un suelo bien nivelado.

## **Riego Presurizado**

En todo sistema presurizado, el agua, que es conducida por tuberías, se encuentra con una cierta presión, llegando directamente a la planta o a las plantas. Con el riego presurizado se evitan las pérdidas por infiltración en la conducción y distribución, logrando de esa manera que quede más agua disponible para la planta. Igualmente se debe tener conocimiento de las láminas de riego que se aplicarán según las necesidades de riego del cultivo

### **A. Riego por goteo**

Este método de riego consiste en la aplicación de agua en forma de gotas de manera continua en un lugar próximo a la planta, mojando solo parte del volumen de suelo (30% del suelo). Es un riego de alta frecuencia donde se debe reponer el agua que la planta consumió uno o dos días atrás. En este método, en el suelo se forma un bulbo húmedo debajo de cada goteo donde la planta desarrolla una mayor cantidad las raíces.

### **B. Riego por microaspersión**

Este método de riego consiste en la aplicación de agua al suelo en gotas muy pequeñas. Requiere una presión de 2 1,6 kg/cm , es decir mucho más baja que aspersión. El diámetro de mojado que genera el microaspersor puede ser de alrededor de 3-4 metros. Es recomendable para cultivos como frutales, riego en viveros y algunas hortalizas. Los más comunes son los microaspersores propiamente dichos en los que se clava un soporte en el suelo y se abastece de agua de una manguera que suele estar superficial.

### **C. Riego por aspersión**

El riego por aspersión permite aplicar el agua en forma de lluvia sobre la planta. El agua es conducida por tuberías a presión y al llegar al aspersor el chorro se rompe en muchas gotas que caen sobre el suelo. Es un método de riego que sirve en casos en que el viento no es importante ya que puede causar muchas pérdidas, además debe considerarse que el agua, al cubrir gran parte del suelo, se producen muchas pérdidas por evaporación. Es un sistema que utiliza mucha energía eléctrica por necesitar una elevada presión para su funcionamiento.

## **Drenaje**

La función principal de un sistema de drenaje es la de permitir la retirada de las aguas que se acumulan en depresiones topográficas del terreno, causando inconvenientes ya sea a la agricultura o en áreas urbanizadas o carreteras.

El origen de las aguas puede ser:

- Por escurrimiento o escorrentía superficial
- Por la elevación del nivel freático, causado por el riego, o por la elevación del nivel de un río próximo
- Directamente precipitadas en el área.

Otra función sumamente importante del sistema de drenaje es la de controlar, en los perímetros de riego, la acumulación de sales en el suelo, lo que puede disminuir drásticamente la productividad.

Principalmente, el sistema de drenaje está compuesto por una red de canales que recogen y conducen las aguas a otra parte, fuera del área a ser drenada, impidiendo al mismo tiempo, la entrada de las aguas externas. Típicamente estos sistemas se hacen necesarios en los amplios estuarios de los grandes ríos y en los valles donde el drenaje natural es deficiente.

## **MODULO # 4**

### **PROPIEDADES DEL SUELO**

#### **¿Qué es el suelo?**

El suelo es la porción más superficial de la corteza terrestre, constituida en su mayoría por residuos de roca provenientes de procesos erosivos y otras alteraciones físicas y químicas, así como de materia orgánica fruto de la actividad biológica que se desarrolla en la superficie.

Los suelos se forman por la destrucción de la roca y la acumulación de materiales distintos a lo largo de los siglos, en un proceso que involucra numerosas variantes físicas, químicas y biológicas, que da como resultado una disposición en capas bien diferenciadas, como las de una torta, observables en los puntos de falla o fractura de la corteza terrestre.



# Formación del suelo

1



La capa de rocas (lecho rocoso) comienza a dividirse por la acción de factores climáticos como la lluvia, la humedad y los cambios de temperatura, que resquebrajan y desprenden fragmentos cada vez más pequeños.

2



Los fragmentos de rocas se mezclan con materia orgánica, lo que facilita su desintegración.

3



La acumulación de materia orgánica y minerales en las porciones superiores forma los horizontes más superficiales del suelo. Se puede observar una organización en capas.

4



El suelo está en condiciones de sustentar la vida vegetal y animal. La presencia de estos organismos vivos contribuye a fortalecer y enriquecer nuestros suelos.

El suelo está compuesto por ingredientes sólidos, líquidos y gaseosos.



## PROPIEDADES FÍSICAS:



- **La textura** es la que determina la proporción en la que se encuentran las partículas minerales de diversos tamaños que hay presentes en el suelo.
- **La estructura** es la forma en la que las partículas del suelo se unen para formar agregados.
- **La densidad** influye en la distribución de la vegetación. Suelos más densos son capaces de sustentar más cantidad de vegetación.
- **La temperatura** también influye en la distribución de la vegetación, sobre todo en altitud.
- **El color** depende de sus componentes y varía con la cantidad de humedad presente en el suelo.

## CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

**Capacidad de intercambio:** Se trata de la capacidad que tiene el suelo de poder intercambiar arcilla y humus, cediendo nutrientes a las plantas por medio de la captación de partículas minerales.

**Fertilidad:** Es la cantidad de nutrientes que están disponibles para las plantas.

**pH:** la acidez, la neutralidad o alcalinidad del suelo. Luego más adelante veremos cómo cambiar los niveles de pH de un suelo.

## **CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS:**

Aquí nos encontramos con las especies de organismos que viven en él, tanto animales, como bacterias, hongos, etc. Los animales también ejercen su función en el suelo, dependiendo de su alimentación, su actividad, su tamaño, etc.

### **¿Qué es la textura del suelo y cómo se mide?**

El tamaño y la proporción en que se encuentran las partículas minerales que forman el suelo determinan sus propiedades físicas: textura, estructura, porosidad y el color.

### **Según su textura podemos distinguir tres tipos de suelos: arena, arcilla y limo.**

La arena es la que existe en los diversos ríos. Los suelos arenosos, como son más sueltos son fáciles de trabajar pero tienen pocas reservas de nutrientes aprovechables por las plantas.

**Los suelos limosos** tienen gránulos de tamaño intermedio son fértiles y fáciles de trabajar. Forman terrones fáciles de desagregar cuando están secos.

**La arcilla** son partículas muy finas y forman barro cuando están saturadas de agua. Los suelos arcillosos son pesados, no drenan ni se desecan fácilmente y contienen buenas reservas de nutrientes. Son fértiles, pero difíciles de trabajar cuando están muy secos.

### **¿Qué importancia tiene la textura del suelo?**

**Tanto en agricultura** a gran escala como en el suelo de nuestro huerto, la textura tiene implicaciones directas en multitud de procesos y eso condiciona el buen desarrollo de los cultivos. A la hora de trabajar el suelo, la textura será la que defina la dificultad de trabajo. Suelos arcillosos y muy pesados son muy difíciles de trabajar.

**En un huerto** lo notaremos más o menos, pero en las grandes producciones, los costes en horas de trabajo y combustible de maquinaria, se disparan si el suelo es demasiado pesado. La fase gaseosa del suelo. El suelo, debe contener una parte importante de oxígeno retenido entre las partículas que lo componen. Suelos de partículas muy pequeñas (arcillosos), la fase gaseosa es mínima, las partículas tan pequeñas no dejan espacios entre ellas donde se pueda retener el oxígeno. Suelos más arenosos tendrán una fase gaseosa mucho mayor.

**El agua del suelo.** La capacidad de retención de agua también depende del tamaño de partículas del suelo y por tanto de su textura. Estos tres factores enumerados, aparte de

dependen del tamaño de partículas, hemos de mencionar que también son consecuencia del nivel de agregados del suelo

<b>ARENOSO</b>	<b>ARCILLOSO</b>	<b>LIMOSO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Áspero al tacto</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Seco puede formar terrones duros, que no pueden romperse fácilmente</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Seco, aparece en terrones suaves</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Puede romperse fácilmente</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Suave al tacto</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Húmedo, se amasa y es muy pegajoso</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>No es pegajoso al tacto</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Húmedo, pegajoso</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Suave al tacto, pegajoso</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>No manchas los dedos</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Mancha los dedos</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Mancha los dedos</i></li> </ul>

### **EL SUELO DESEMPEÑA 2 FUNCIONES BÁSICAS PARA LA AGRICULTURA:**

Es la infraestructura ecológica de la mayoría de las plantas, y de casi el 100 por 100 de los cultivos.

Continuamente les proporciona a los cultivos **los nutrientes, el agua y el entorno gaseoso** adecuado para los sistemas radiculares.

La sostenibilidad del suelo será crucial para el éxito de la agricultura y sin un suelo sano será difícil conseguirlo. Para hacer esto necesitamos **invertir a largo plazo** en nuestros suelos.

**INSTITUTO PROFESIONAL Y TECNICO MEXICO PANAMA**  
**TALLERES PARA MODULOS 2, 3, 4.**  
**FITOTECNIA 10° C**



**Prof.: Rodrigo A. Jiménez. V.**

**TEMAS:**

1. Fertilización
2. Riego y Drenaje
3. Propiedades del suelo

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Bachiller: \_\_\_\_\_

Grado: 10° \_\_\_\_\_

Fecha que retira el módulo y cuadernillo de trabajo: \_\_\_\_\_

Nombre y Firma del acudiente: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Fecha que entrega: **19 de septiembre del 2022**

**Indicaciones**

- ✓ Realice las actividades asignadas para cada módulo.
- ✓ las actividades deben estar realizadas con bolígrafo de color negro o azul.
- ✓ Al finalizar las actividades correspondientes a cada módulo debe entregarlas en la dirección del IPT México – Panamá. (Notificar al profesor Rodrigo Jiménez de la entrega.)

**Evaluación:**

- ✓ El desarrollo de cada módulo equivale a 2 notas
- ✓ Se evaluará orden, aseo, creatividad, ortografía.

## ACTIVIDAD MODULO #2

### FERTILIZACION (20 Pts.)

**I PARTE Cierto y Falso, Coloque la letra “C” para el enunciado Cierto y la letra “F” para el enunciado incorrecto. (10 Pts.)**

1. \_\_\_\_ Pocas investigaciones comprueban que la materia orgánica es un componente del suelo de gran importancia para el buen desarrollo de los cultivos.
2. \_\_\_\_ Los fertilizantes son sustancias ricas en nutrientes que se utilizan para mejorar las características del suelo para un mayor desarrollo de los cultivos agrícolas.
3. \_\_\_\_ Fertilizante de fósforo al igual que el fosfato de roca, logran durar mucho tiempo en el suelo después de su aplicación.
4. \_\_\_\_ Los fertilizantes inorgánicos tienen la habilidad de formar complejos orgánicos con los nutrimentos brindándoles a éstos mayor disponibilidad para las plantas.
5. \_\_\_\_ Un fertilizante mineral es un producto de origen inorgánico, que contiene, por lo menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo vital.

**II PARTE. Investigue cuales son los métodos de aplicación del abono inorgánico. Menciónelos e ilústrelos con dibujo o figuras (10 Pts)**

**ACTIVIDAD MODULO #3**  
**RIEGO Y DRENAJE**

**I PARTE. Pareo (10 Pts.)**

A	Consiste en la aplicación de agua en forma de gotas de manera continua		Permite aplicar el agua en forma de lluvia sobre la planta
B	El riego		El drenaje
C	El método de aspersión		Riego por goteo
D	El agua avanza por pequeños canales o surcos, de un sitio más alto a otro más bajo		Riego de surco
E	Permitir la retirada de las aguas que se acumulan en depresiones topográficas del terreno		Consiste en aportar agua al suelo para que los vegetales tengan el suministro que necesitan favoreciendo así su crecimiento

**ACTIVIDAD MODULO #4**  
**PROPIEDADES DEL SUELO (20 Pts)**

I PARTE. Llene los espacios en blanco con las respuestas correcta (15 Pts).

1. Los animales también ejercen su función en el suelo, dependiendo de su \_\_\_\_\_, su \_\_\_\_\_, su \_\_\_\_\_, etc.
2. Los suelos se forman por la destrucción de \_\_\_\_\_ y la \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ distintos a lo largo de los siglos.
3. El suelo está compuesto por ingredientes \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
4. Según su textura podemos distinguir tres tipos de suelos: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
5. Según la característica química la capacidad de intercambio se trata de la capacidad que tiene el suelo de poder intercambiar \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_, cediendo nutrientes a las plantas por medio de la captación de \_\_\_\_\_.

II Parte Desarrolle la siguiente pregunta. (5 Pts)

1. Con sus Palabras describa en 5 líneas ¿Cuál es la importancia del suelo en la agricultura?