

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA**

## **Manual de prácticas de: Sistemas de Producción Agrícola II (AGZ-0636)**

### **Programa Académico de Ingeniería en Agronomía**

**Profesor: José Antonio Santamaría Mex**

**ISBN:**

8 de noviembre 7de 2017  
Carr. Escárcega-Chetumal, Km. 21.5  
Ejido Juan Sarabia, Othón P. Blanco, Q. Roo

# DIRECTORIO

**Dr. José Ángel Córdova Villalobos**

*Secretario de Educación Pública*

**Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez**

*Subsecretario de educación Superior e Investigación Tecnológica*

**Dr. Carlos Alfonso García Ibarra**

*Director General de Educación Superior Tecnológica*

**Dr. Miguel Ángel Cisneros Guerrero**

*Coordinador Sectorial Académico*

**MAP. Eduardo Jaramillo Serna**

*Coordinador Sectorial de Planeación y Desarrollo del Sistema*

**Dr. Fernando Apolinar Córdova Calderón**

*Coordinador Sectorial de Administración y Finanzas*

**Ing. Arnoldo Solís Covarrubias**

*Coordinador Sectorial de Promoción de la Calidad*

**Dr. Manuel de Jesús Soria Fregoso**

*Encargado del Despacho IT Zona Maya*

# PRÁCTICA No. 1

Fecha...../.....  
Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

## PROPAGACIÓN SEXUAL Y ASEXUAL

### INTRODUCCION

La propagación de las plantas implica el control de dos tipos de ciclos biológicos de reproducción: el sexual y el asexual. La conservación de las características peculiares de una planta o de un grupo de plantas depende de la transmisión de una generación a la siguiente, de una combinación específica de genes presentes en los cromosomas de las células. El conjunto total de estos genes constituye el genotipo de las plantas. El genotipo, en combinación con el medio ambiente, produce una planta que presenta un aspecto exterior dado (el fenotipo). Por lo tanto, la función de cualquier técnica de propagación de plantas es preservar un genotipo específico o una combinación de genotipos que produzcan el tipo específico de planta que se está propagando.

En el ciclo sexual se utiliza la propagación por semilla mediante la cual se logran nuevas plantas individuales con características que reflejan la contribución genética de ambos progenitores. En la reproducción por semillas puede esperarse que se presente cierta variación entre las plantas hijas. En consecuencia, al emplear el método por semilla, el propagador puede enfrentarse con el problema de controlar la variación genética en las poblaciones de plantas.

Ciclo asexual. Un ciclo asexual puede iniciarse quitando una parte de la planta (yema, púa, estaca u otra estructura vegetativa) y regenerando de ella una nueva planta, en cualquier fase del ciclo de vida sexual, juvenil, transitoria o adulta, puede escogerse como material inicial.

El crecimiento inicial de la plántula sigue 2 patrones. En un tipo de germinación Epigea, el hipocotilo se alarga y eleva los cotiledones sobre el terreno. En otro tipo, germinación hipogea, el alargamiento del hipocotilo no eleva los cotiledones arriba del nivel del suelo y solo emerge el epicotilo. El patrón de germinación difiere entre plantas dicotiledóneas (Hartmann y Kester.1981).

### OBJETIVO

El estudiante comprenderá los aspectos prácticos de la propagación de plantas (sexual y asexual) y distinguirá lo distintos patrones de germinación en la reproducción sexual (epigea e hipogea) y la asexual (yemas).

### MATERIALES Y METODOS

50 Semillas de maíz.  
 50 Semillas de frijol.  
 25 varetas de yuca.  
 25 tallos de caña de azúcar  
 100 vasos de unicel.  
 50 bolsas de polietileno  
 1 m<sup>3</sup> de sustrato preparado  
 Agua corriente  
 Herramientas (pala, pico, rastrillo cernidor, etc.).

#### METODOLOGIA.

En un área predeterminado se procede a realizar la siembra de los 2 tipos de materiales de propagación por equipos.

Cada equipo procede al llenado de los contenedores de ambas técnicas de propagación, seguidamente se procede a la siembra y dependiendo de la técnica se dará el manejo adecuado, el riego de germinación hasta obtener las plántulas por los 2 tipos de propagación

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Especie	Tipo de reproducción	Patrón de germinación	Nº de plantas	Porcentaje de germinación	Observaciones

Especie	Tipo de reproducción	Patrón de reproducción	Nº de plantas	Porcentaje de germinación	Observaciones

Discuta lo observado en el trabajo:

### CUESTIONARIO

1. Mencione los métodos mediante el cual se forman nuevos plantíos.
2. ¿Qué es una semilla botánica?
3. Menciona la razón primordial de la propagación vegetativa.
4. ¿Qué tipos de reproducción vegetativa utilizo?
5. ¿En qué especies observo la germinación epigea e hipogea?

### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Hartmann, H. y D.E. Kester. 1991. Propagación de las plantas, Principios y Prácticas. Editorial Continental S.A. México pp. 137-177.

Fecha...../.....  
Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

## CONTROL BIOLÓGICO, QUÍMICO Y ORGÁNICO

### INTRODUCCION

El control biológico fue originalmente definido como "la acción de parásitos, depredadores o patógenos que mantienen poblaciones de otros organismos a un nivel más bajo de lo que pudiera ocurrir en su ausencia" (DeBach, 1964). Como tal el control biológico se distingue de otras formas de control de plagas por actuar de una manera denso-dependiente, esto es; los enemigos naturales se incrementan en intensidad y destruyen una gran porción de la población cuando la densidad de esta población se incrementa y vice-versa (DeBach y Rosen, 1991).

El concepto de control biológico hay que diferenciarlo del control natural, que es el control que sucede en las poblaciones de organismos sin intervención del hombre y que incluye además de enemigos naturales la acción de los factores abióticos del medio. Por ello hay que entender el control biológico como un método artificial de control que presenta limitaciones especialmente en cuanto al conocimiento de los organismos afectados, lo que trae consigo una serie de ventajas e inconvenientes en su aplicación, sobre todo si se relaciona con los métodos químicos de control.

El Control Químico de las plagas es la represión de sus poblaciones o la prevención de su desarrollo mediante el uso de sustancias químicas.

Los compuestos químicos que se utilizan en la protección de los cultivos reciben el nombre genérico de *Pesticidas o plaguicidas*. Estos compuestos, según su efectividad particular contra insectos, ácaros, ratas, caracoles, o nematodos reciben los nombres específicos de *insecticidas, acaricidas, raticidas o rodenticidas, caracolicidas o molusquicidas, y nematocidas* respectivamente. También se incluye a los *herbicidas y fungicidas* que se utilizan para combatir las malezas y las enfermedades fungosas respectivamente.

Desafortunadamente después de algo más de cuatro décadas de aquellos resultados extraordinarios se puede comprobar que los problemas de plagas no han desaparecido y, por el contrario, en muchos casos se han agravado. La utilización de los pesticidas trajo consigo fenómenos nuevos, no previstos, como el desarrollo de resistencia a los insecticidas y la aparición de nuevas plagas por la destrucción de sus enemigos naturales.

En la actualidad la pérdida de eficacia, aparición de nuevas plagas, contaminación del medioambiente, destrucción de la fauna silvestre, y los peligros de intoxicación, son

fenómenos comunes ligados al uso de insecticidas. A pesar de todo ello, la agricultura moderna difícilmente podría mantener rendimientos altos sin el uso razonable de estos productos. Muchos de los problemas citados se han derivado del mal empleo y uso excesivo de insecticidas y pesticidas en general.

Control orgánico: En México existe una gran cantidad de plantas con propiedades insecticidas, sin embargo, en cada región del país la gente conoce por lo menos algunas especies insecticida y es ahí donde los conocimientos etnobotánicas deben aprovecharse. Puede decirse que la mayoría de las plantas insecticidas tienen un fuerte aroma y es debido por los agentes activos que contiene y casi todas son medicinales (Soria.et al.1996).

### **OBJETIVO**

Comparar las distintas prácticas de control en plagas.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

- 1 gr de Methariziun anisopliae por litro de agua
- 3 aplicadores para asperjar
- 1.5 ml de confidor por litro de agua
- 5 ml de nim por litro de agua

### **METODOLOGIA**

Seleccionar un cultivo donde se encuentre como plaga a mosquita blanca (Bemisia tabaci) y mediante previa selección de 10 plantas infestadas de mosquita se realizaran 2 aplicaciones con las medidas de control biológico, químico y orgánico en un cultivo de hortaliza.

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

Prácticas de control	Eficiencia: Porcentaje de mortandad	Observaciones			

Discuta en relación a los resultados obtenidos por las distintas prácticas de control:

### **CUESTIONARIO**

1. ¿Cuál de las prácticas de control consideras son las más recomendables por su eficiencia y respeto al medio ambiente?
2. Menciona los inconvenientes del control químico
3. De las prácticas de control cual consideras es más viable por su economía y disponibilidad.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- a) Soria F., Manuel de J.; J.M. Tun S.; J.A. Trejo R. y R. Teran S. 1996. Producción de Hortalizas a cielo abierto en la Península de Yucatán. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios, Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, Yucatán, México.

## PRÁCTICA No. 3

Fecha...../.....  
Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

### PROCESO DE UN CULTIVO HORTICOLA EN INVERNADERO

#### INTRODUCCION

En sentido general, consideramos que los procesos actuales de reformas educativas a través de los cuales pretendemos transformar la realidad de nuestras instituciones escolares no serían del todo posible sin un cambio eminente de mentalidad en los propios sujetos involucrados en el proceso de enseñanza- aprendizaje: profesores y alumnos, un cambio en su papel tradicional como transmisores de conocimientos y receptores de información, un cambio en la forma de enseñar y de aprender, de evaluar a los demás y evaluarse a sí mismo, un cambio que conduzca a adoptar una perspectiva educativa más flexible, más respetuosa y tolerante hacia la diversidad de formas de ser y de aprender, más variada en métodos, contenidos, tipos de evaluación, más motivante y personalizada, y por tanto potenciadora del desarrollo personal. Para ello, en nuestra modesta opinión, resulta necesario e imprescindible tomar en cuenta los estilos de aprendizaje, preocuparnos no solo por su diagnóstico, sino también por su tratamiento didáctico en aras de contribuir a la formación y desarrollo armónico de nuestros estudiantes, al logro de niveles superiores de integralidad e independencia en sus personalidades.

Observar directamente la naturaleza y poder interpretarla y aprovecharla es la mejor manera de obtener ciencia teórica y práctica. Para el aprendizaje, la escuela y el libro representan un auxiliar útil, pero es necesario prescindir aprovechar los recursos que la ciudad y el campo ofrecen. La geografía, la aritmética, la historia, el dibujo, la cultura, la industria, el comercio, etc., representan el mundo físico y todo ello debe estudiarse teóricamente tanto en el aula como de manera práctica recorriendo los campos, visitando granjas, fábricas, museos, jardines botánicos, etc. y de esta manera poder cumplir con una enseñanza- aprendizaje integral, para lograr un verdadero aprendizaje teórico-práctico de las ciencias y las artes.

## **OBJETIVO**

Que los alumnos adquieran los conocimientos y la importancia que tiene la preservación y multiplicación de las especies vegetales en los invernaderos.

## **MATERIALES Y METODOS**

Conocer el proceso de producción de plántulas en invernadero  
Conocer el sistema de riego que se utiliza  
Conocer la distribución de plantas dentro del invernadero  
Conocer el proceso de nutrición que se aplica a las plantas.  
Conocer el control de plagas y enfermedades dentro del invernadero.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Reporte por escrito que contenga: portada, índice de contenido, introducción, desarrollo de la práctica, resultados y bibliografía.

## **CUESTIONARIO**

- ¿Qué es la poda de formación?
- ¿Qué es una plántula de calidad?
- ¿Qué es el tutoreo?
- ¿Qué entiende por fertirrigación?
- ¿Es rentable la producción de plántulas en invernadero?

## **BIBLIOGRAFÍA**

- a) Hartmann, H. y D.E. Kester. 1991. Propagación de las plantas, Principios y Prácticas. Editorial Continental S.A. México pp. 137-177.
- b) Soria F., Manuel de J.; J.M. Tun S.; J.A. Trejo R. y R. Teran S. 1996. Producción de Hortalizas a cielo abierto en la Península de Yucatán. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios, Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, Yucatán, México.

## PRÁCTICA No. 4

Fecha...../.....  
Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

### SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

#### INTRODUCCION

El riego por goteo, igualmente conocido bajo el nombre de « riego gota a gota» , es un método de irrigación utilizado en las zonas áridas pues permite la utilización óptima de agua y abonos.

El agua aplicada por este método de riego se infiltra hacia las raíces de las plantas irrigando directamente la zona de influencia de las raíces a través de un sistema de tuberías y emisores (goteros).

Esta técnica es la innovación más importante en agricultura desde la invención de los aspersores en los años 1930.

- Al reducir el volumen de suelo mojado, y por tanto su capacidad de almacenamiento, se debe operar con una alta frecuencia de aplicación, a caudales pequeños

El riego por goteo ha sido utilizado desde la Antigüedad cuando se enterraban vasijas de arcilla llenas de agua con el fin de que el agua se infiltrara gradualmente en el suelo. El riego por gota a gota moderno se desarrolló en Alemania hacia 1860 cuando los investigadores comenzaron a experimentar la subirrigación con ayuda de tuberías de arcilla para crear una combinación de irrigación y de sistema de drenaje. En los años 1920, tuberías perforadas fueron utilizadas en Alemania, después O.E. Robey experimentó el riego por tubería porosa de tela en la universidad de Míchigan.

Con la llegada de los plásticos modernos después de la Segunda Guerra Mundial, fueron posibles numerosas mejoras. Micro-tubos de plástico y diversos tipos de goteros han sido empleados en invernadero en Europa y en Estados Unidos.

La moderna tecnología de riego por goteo fue inventada en Israel por Simcha Blass y su hijo Yeshayahu. En lugar de liberar el agua por agujeros minúsculos, que fácilmente se podían obstruir por acumulación de partículas minúsculas, el agua se libera por tuberías más grandes y más largas empleando el frotamiento para ralentizar la velocidad del agua en el interior de un emisor (gotero) de plástico. El primer sistema experimental de este tipo fue establecido en 1959 cuando la familia de Blass en el Kibboutz Hatzerim creó una compañía de riegos llamada Netafim. A continuación, desarrollaron y patentaron el primer emisor exterior de riego por gota a gota. Este método muy perfeccionado se ha desarrollado en Australia, en América del Norte y en América del Sur hacia el fin de los años 60.

El riego por goteo se emplea casi exclusivamente utilizando agua potable pues las reglamentaciones desaconsejan generalmente pulverizar agua no potable. En riego por goteo, la utilización de abonos tradicionales en superficie es casi ineficaz, así los sistemas de goteo mezclan a menudo el abono líquido o pesticidas en el agua de riego. Otros productos químicos tales como el cloro o el ácido sulfúrico son igualmente utilizados para limpiar periódicamente el sistema.

Si está correctamente montado, instalado, y controlado, el riego por goteo puede ayudar a realizar importantes economías de agua por la reducción de la evaporación . Por otro lado, el riego gota a gota puede eliminar muchas enfermedades que nacen del contacto del agua con las hojas. En conclusión, en las regiones donde los aprovisionamientos de agua están muy limitados, se puede obtener un notable aumento de producción utilizando la misma cantidad de agua que antes.

## **OBJETIVO**

El estudiante conocerá y evaluará las bondades de la técnica de riego por goteo como una estrategia para optimizar el agua y hacer de esta práctica una actividad rentable para la agricultura protegida.

## **MATERIALES Y METODOS**

Conocerá el diseño de riego instalado en el invernadero

Conocerá el calendario de riego para un cultivo establecido

Conocer los componentes del cabezal de riego

Conocerá los costos aproximados de la aplicación del riego

Conocerá el mantenimiento necesario para el buen funcionamiento del sistema.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Reporte por escrito que contenga: portada, índice de contenido, introducción, desarrollo de la práctica, resultados y bibliografía

## **CUESTIONARIO**

¿Explica que es riego por goteo?

¿Explica porque utilizarías el riego por goteo?

Explica las ventajas y desventajas agronómicas del sistema de riego por goteo.

¿Cómo resolverías el problema de taponamiento al sistema de riego?

## **BIBLIOGRAFÍA**

- a) Soria F., Manuel de J.; J.M. Tun S.; J.A. Trejo R. y R. Teran S. 1996. Producción de Hortalizas a cielo abierto en la Península de Yucatán. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios, Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, Yucatán, México.

## PRÁCTICA No. 5

Fecha...../.....  
Equipo No.....

Apellidos y Nombres:.....

### NECESIDAD DE LUZ EN LA GERMINACION DE SEMILLAS

#### INTRODUCCIÓN

Las semillas tienen para germinar, requerimientos de luz muy variables según las especies, e incluso hay semillas cuya germinación resulta inhibida por la luz. La luz afecta de tres modos distintos: por su **intensidad**, por su **duración** y por su **composición**.

Cuando la luz incide positivamente en la germinación, se dice que las semillas tienen **fotoblastismo positivo**; en cambio, si la germinación se ve perjudicada en presencia de luz, estas tienen **fotoblastismo negativo**. Cuando la luz no afecta a la germinación se dice que las semillas son **no fotoblásticas**.

#### OBJETIVO

El objetivo de esta Práctica se estudiará el efecto de la luz utilizando semillas provenientes de diferentes especies.

## MATERIALES Y METODOS

Se realizarán dos tratamientos: **1) Luz y 2) Oscuridad**

- 1) Prepare los germinadores (charolas de poliestireno de 78 cavidades) y rotúlelos con el nombre de la especie y el nombre del tratamiento. Luego humedézcalos con agua.
- 2) Ponga las semillas que se le entregarán en dos germinadores, a razón de 25 a 100 semillas en cada uno, según la especie.
- 3) Coloque en tratamiento "oscuridad", utilizando una caja de cartón o donde el Profesor indique.
- 4) Coloque el tratamiento "luz" en una cámara de incubación iluminada.
- 5) Al cabo de 7 días cuente las semillas germinadas en todos los germinadores, vuelque los resultados en el cuadro correspondiente, obtenga el porcentaje de semillas germinadas y realice un gráfico.

**CUADRO 1:** Resultados de la Práctica "necesidad de luz en la germinación"

Especies	Semillas por tratamiento	Germinadas en luz		Germinadas en oscuridad	
		No.	%	No.	%

Discuta usted lo observado en la práctica

## **CUESTIONARIO**

1. Defina usted que es una semilla
2. Mencione usted las características de una semilla de buena calidad
3. Diga usted cuales son los factores endógenos que afectan la germinación de la semilla
4. El control d la germinación se ejerce por medio de una reacción fotoquímica reversible. Esquematice usted dicha reacción fotoquímica
5. Describa el proceso de germinación de las semillas en sus diferentes estadios

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Ginzo, H.D. (1980). Fisiología de la Germinación. En: Fisiología Vegetal. Sivori, E; Montaldi y O. Caso., Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. pp 613-618.
- 2) Barceló Coll, J.; G. Nicolás Rodrigo; B. Sabater García y R. Sánchez Tames. (1992). Fisiología Vegetal. Ediciones Pirámide S.A. Madrid pp 555-570.
- 3). Hartmann, H. y D.E. Kester. 1991. Propagación de las plantas, Principios y Prácticas. Editorial Continental S.A. México pp. 137-177.