



MANUAL DE CULTIVOS I



PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

DÍA	ACTIVIDAD
Lunes	Práctica 1: Buenas prácticas agrícolas
Martes	Práctica 2: Hortalizas, elaboración de almácigos
Miércoles	Práctica 3: Reproducción de plantas ornamentales
Jueves	Práctica 4: Reproducción de árboles frutales

Materiales necesarios para las prácticas de Horticultura

Para grupos de 5 personas – leer metodología y materiales de cada practica

Práctica	Materiales Laboratorio Horticultura
1	2 varas de 2 metros de largo y 5 centímetros de ancho 1 Metro 5 metros de Cordel cáñamo/pita 10 estacas de 30 centímetros con punta 1 Machete 5 clavos 2" 1 Martillo / tiza 1 Marcador 1 Piedra 3" o plomada Libreta de notas Lápiz
2	1 Planta de fresa 1 Raíz de jengibre 1 Ramas de yuca 1 Cebolla / ajo 1 Semillas de hortalizas (cilantro, perejil, zanahoria, cebolla, apio, acelga, espinaca, tomate, remolacha, repollo) y ornamentales (girasol, petunias, alyssum, caléndula, Cosmos bipinnatus, Zinnia elegans, lavanda) ** leer practica
3	LEER PRACTICA correspondiente para tener conocimiento de los materiales a utilizar.
4	leer practica para saber los materiales necesarios para el mismo

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LAS PRÁCTICAS

Para la realización adecuada de las prácticas deberán atenderse las siguientes indicaciones:

1. Presentarse puntualmente a la hora del inicio del laboratorio y permanecer durante la duración de este.
2. Realizar las actividades y hojas de trabajo planteadas durante la práctica.
3. Participación y cuidado de cada uno de los integrantes del grupo en todo momento de la práctica.
4. Conocer la teoría, (leer el manual antes de presentarse a cada práctica).
5. **No se permite el uso de teléfono celular dentro del laboratorio**, Si tiene llamadas laborales deberá atender las mismas únicamente en el horario de receso.
6. Si sale del salón de clases sin la autorización del docente perderá el valor de la práctica.
7. No puede atender visitas durante la realización de la práctica.
8. El horario de receso es únicamente de 15 minutos.
9. Contar con los implementos de seguridad y los conocimientos adecuados:
Ropa adecuada para trabajar en campo, (gorra, zapatos de campo, guantes de jardinería)
Participación y cuidado de cada uno de los integrantes del grupo en todo momento de la práctica.
Tener conocimiento previo de la teoría de la práctica a realizar.
10. **Respeto dentro del laboratorio hacia los catedráticos o compañeros (as).**

La falta a cualquiera de los incisos anteriores será motivo de una inasistencia.

Considere que se prohíbe terminantemente comer, beber y fumar. Éstos también serán motivos para ser retirado de la práctica.

Recuerde que para tener derecho al punteo y aprobar el curso deberá presentarse a las prácticas y realizar las evaluaciones en línea, las cuales estarán habilitadas del **28 de octubre 2024 a las 8:00 al 1 de noviembre 2024 a las 18:00.**

NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL LABORATORIO

El laboratorio es un lugar de trabajo serio y se debe comportarse de forma adecuada. Se trabaja con productos y reactivos químicos de diversa peligrosidad, que, si se manejan de una forma adecuada y apropiada, la seguridad no será afectada. Las siguientes reglas de seguridad se aplican a todo laboratorio:

1. Los ojos deben ser protegidos por medio del uso de careta durante todo el periodo de laboratorio sea o no peligroso lo que se esté realizando.
2. Lavarse las manos después de efectuar transferencias de líquidos o cualquier otra manipulación de materiales químicos.
3. Las personas que tienen el cabello largo deben llevarlo siempre agarrado con algún accesorio para evitar accidentes.
4. Debe utilizar zapato cerrado antideslizante y pantalón que proteja la parte inferior en caso de derrames. Queda estrictamente prohibido usar faldas, short y/o sandalias.
5. Cualquier accidente, aún la menor lesión debe informarse de inmediato al instructor del laboratorio. ¡no dude en pedir ayuda si tiene un problema!
6. Leer el manual de laboratorio cuidadosamente antes de ingresar al mismo, esto le ayudará en la toma de datos y a mejorar su seguridad y eficacia en el laboratorio.
7. Lave bien material antes y después de usarlos.
8. Mantener siempre el orden y limpieza de las mesas y aparatos de laboratorio y colocar sobre estas solo aquellos utensilios que sean indispensables para la práctica.
9. Al terminar la práctica de laboratorio asegúrese de que la mesa quede limpia No se permite correr o jugar dentro del laboratorio.

Nota: Cualquier infracción a alguna de las anteriores reglas, lo hacen acreedor a la expulsión de la práctica del día, perdiendo su asistencia a la misma, aunque se haya hecho acto de presencia.

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

Las secciones de las cuales consta el reporte, el punteo y el orden en el cual deben aparecer son los siguientes:

a.	Carátula.....	0 puntos
b.	Objetivos.....	20 puntos
c.	Resumen.....	10 puntos
d.	Resultados.....	20 puntos
e.	Interpretación de Resultados.....	20 puntos
f.	Conclusiones.....	20 puntos
g.	Bibliografía	10 puntos
	Total.....	100 puntos

En caso de no concordar entre la hoja de datos originales y los datos u observaciones citados dentro del reporte automáticamente se anulará el reporte.

Por cada falta de ortografía o error gramatical, se descontará un punto sobre cien, todas las mayúsculas se deben de tildar. Es importante dirigirse al lector de una manera impersonal, de manera que expresiones tales como “obtuvimos”, “hicimos”, “observé”, serán sancionadas. Si se encuentran dos reportes parcial o totalmente parecidos se anularán automáticamente dichos reportes.

a. **OBJETIVOS:** Son las metas que se desean alcanzar en la práctica de investigación. Se inician generalmente con un verbo, que guiará a la meta que se desea alcanzar, los verbos finalizan en AR, ER o IR, ejemplo: reconocer, determinar, etc. Deben ser verbos cuantificables, únicamente se utiliza un verbo por cada objetivo, deben estar en concordancia con las conclusiones.

b. **RESUMEN:** Es una síntesis de lo que se realizó en la práctica de investigación explicando ¿qué se hizo?, ¿cómo se hizo? y ¿a qué se llegó? El contenido debe ocupar media página como mínimo y una página como máximo.

c. **RESULTADOS:** En esta sección deben incluirse todos los datos obtenidos al final de la práctica.

d. **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:** Esta sección corresponde a una demostración, explicación y análisis de todo lo que ocurrió y resultó de la práctica, interpretando de una manera cuantitativa y cualitativa, tanto los resultados como los pasos seguidos para la obtención de los mismos. Aun cuando la discusión se apoya en la bibliografía, no debe ser una transcripción de la misma, ya que el estudiante debe explicar con sus propias palabras y criterio lo que sucede en la práctica. Cuando se haga uso de la teoría en alguna parte de la discusión debe indicarse colocando al final de párrafo (que debe ir entre comillas), la bibliografía de donde se obtuvo la información. La forma de

colocarlo es la siguiente: (Ref. 1 Pág. 5). En cuando a los resultados propiamente dichos, deben explicarse el porqué de los mismos. Debe hacerse una comparación entre el resultado experimental y el resultado real de cada objeto de estudio.

- e. **CONCLUSIONES:** Constituyen la parte más importante del reporte. Las conclusiones son “juicios críticos razonados” a los que ha llegado el autor, después de una cuidadosa consideración de los resultados del estudio o experimento y que se infieren de los hechos. Deberán ser lógicos, claramente apoyados y sencillamente enunciados. Esta sección deberá ser extraída de la interpretación de resultados ya que allí han sido razonados y deben de ir numeradas. Se redacta una conclusión por cada objetivo planteado.
- f. **BIBLIOGRAFÍA:** Esta sección consta de todas aquellas referencias (libros, revistas, documentos) utilizados como base bibliográfica en la elaboración del reporte. Deben citarse, como mínimo 3 referencias bibliográficas (**EL INSTRUCTIVO NO ES UNA REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**), las cuales deben ir numeradas y colocadas en orden alfabético según el apellido del autor. Todas deben estar referidas en alguna parte del reporte. La forma de presentar las referencias bibliográficas es la siguiente:
1. BROWN, Theodore L.; LEMAY, H.Eugene; BURSTEN, Bruce E. *Química la ciencia central*. 7ª ed. México: Prentice-Hall, 1998. 682 p.

DETALLES FÍSICOS DEL REPORTE

- El reporte debe presentarse en hojas de papel bond tamaño carta.
- Cada sección descrita anteriormente, debe estar debidamente identificada y en el orden establecido.
- Todas las partes del reporte deben estar escritas a mano **CON LETRA CLARA Y LEGIBLE**.
- Se deben utilizar ambos lados de la hoja.
- No debe traer folder ni gancho, simplemente engrapado.

IMPORTANTE:

Los reportes se entregarán al día siguiente de la realización de la práctica al entrar al laboratorio **SIN EXCEPCIONES**. Todos los implementos que se utilizarán en la práctica se tengan listos antes de entrar al laboratorio pues el tiempo es muy limitado. **ES IMPORTANTE TENER TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS**

Cada grupo de estudiantes de máximo 6 personas debe de traer el material que se le indica en la tabla No. 2 junto con los materiales de limpieza (jabón líquido, bolsa para basura y un rollo de papel mayordomo).

PRÁCTICA No. 1

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

OBJETIVOS

- Emplear buenas prácticas agrícolas como un instrumento para obtener mejor calidad del producto.
- Adquirir los conocimientos básicos de las buenas prácticas agrícolas, calidad y los riesgos a que puede estar expuesto.

MARCO TEÓRICO

Hortalizas

En términos generales son todos aquellos cultivos de ciclo corto, cuyas características principales son las siguientes: son plantas hortícolas, sirven de alimento, pueden consumirse crudas o cocidas. Se incluyen en esta categoría, la sandía, el melón, la fresa, la alcachofa y los espárragos, sin embargo, estas son de ciclos más prolongados.

Huerto. Terreno de corta extensión, generalmente cercado de pared, en que se plantan verduras, legumbres y a veces árboles frutales.

Huerta. Terreno de mayor extensión que el huerto, destinado al cultivo de legumbres y árboles frutales.

Verduras. Hace referencia a las hortalizas con color verde, hojas, tallos, inflorescencias y frutos. Por ejemplo: espinacas, apio, güisquil, lechugas, arvejas, ejotes y brócoli.

Legumbres. Son un tipo de leguminosas que se cosechan únicamente para obtener la semilla seca. Por ejemplo: frijoles, lentejas, garbanzos, soya, haba y manías.

Leguminosas. Plantas que pertenecen a la familia *Fabaceae*.

Crucíferas. Plantas de la familia *Brassicaceae*. Por ejemplo: coliflor, brócoli, nabo, rábano, repollo y col de brúcela.

Hortícolas. Plantas que se siembran en huertos o huertas.

Buenas prácticas agrícolas

Son todas las acciones que se realizan desde la preparación del terreno, selección de semilla, siembra, fertilización, riego, control de plagas y enfermedades, control de malezas, hasta la cosecha, orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente, la salud y el bienestar de los trabajadores.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO, las BPA son un conjunto de prácticas aplicadas al proceso de producción primaria que permiten prevenir, anticipar y evitar riesgos o controlarlos, teniendo en consideración tanto la salud de los trabajadores como de las personas que consumen los alimentos, al contar con los registros respectivos del proceso de producción. Las buenas prácticas no deben considerarse como una barrera o un problema, sino como una herramienta de competitividad, ya que se ocupan de la calidad e inocuidad de los alimentos y de la seguridad social.

La implementación de buenas prácticas agrícolas en el proceso de un cultivo también ayuda al productor a bajar costos, llevar registros de todo el proceso de producción hace que no repitamos actividades que no ayudan a en el proceso, también permite acceder a los mercados nacionales e internacionales al implementar un procedimiento de inocuidad de los alimentos en el cultivo, así como ayudar a mejorar la calidad de vida de las familias de los involucrados en el proceso.

Calidad agrícola

Serie de tecnologías y técnicas destinadas a obtener productos frescos, saludables, de calidad superior y con altos rendimientos económicos. Cada vez más, los consumidores quieren un alimento sano que no arriesgue su salud y que además haya sido producido respetando al ambiente, así como a los trabajadores.

Por ejemplo, la aplicación de fertilizantes químicos ha provocado que el suelo contenga alta cantidad de nitratos y nitritos los cuales resultan dañinos para la humanidad al contaminar fuentes de agua, así también el uso de pesticidas para el control de plagas y enfermedades despiden gran cantidad de compuestos de cloruro dañinos para la salud humana.

Uso del agua en la agricultura

El uso del agua de mala calidad durante el cultivo y la cosecha de frutas y vegetales puede ser una fuente contaminación directa. El agua siempre entra en contacto con el cultivo, ya sea durante el riego el proceso de lavado del personal, del producto y de las herramientas, fumigación.

Riesgo biológico

El agua contaminada puede transmitir muchos microorganismos patógenos como la *Escherichia coli*, especies de *Salmonella spp.*, cólera y hepatitis A., las cuales pueden causar síntomas desde vómitos, diarreas agudas, dolor abdominal, fiebres intensas hasta la muerte.

Riesgo físico

Una contaminación física es cualquier material extraño que no pertenece al producto, por ejemplo; piedra, vidrio, astilla de madera, tierra, empaque de alimentos ramas, hojas, plástico, clavos, turcas, insectos, gusanos, cabello, etc. Algunos son más dañinos que otros, algunos de estos son más dañinos que otros, algunos pueden causar daños físicos como una cortada al consumidor por el consumidor por un vidrio o una astilla, en cambio la presencia de cabellos o gusanos, es desagradable para el consumidor, pero no provoca ninguna lesión.

Riesgo químico

Los productos químicos, como herbicidas, fungicidas, plaguicidas, son altamente perjudiciales si se aplican las frutas y vegetales en cantidades no recomendadas o si se utilizan los productos no autorizados. El peligro del abuso de los plaguicidas se debe a que estos residuos no se quitan al lavar o cocinar las frutas y vegetales. La sobredosis de plaguicidas causa daños al consumidor a largo plazo, tales como deformaciones de los recién nacidos, huesos débiles, tumores y cáncer en los adultos entre otros. Existen análisis químicos que los pueden detectar. Los análisis

químicos lo hacen algunos exportadores y las autoridades de aduanas salud o agricultura de los países importadores.

Trazabilidad

Es un rastreo que tiene la capacidad de conocer el origen de un producto a través del sistema de rastreo el empresario puede conocer;

- ¿Quién lo cultivó?
- ¿En qué zona se sembró?
- ¿Cuándo fue cosechado?
- ¿Qué empresa lo empacó?
- ¿Cuándo fue empacado?
- ¿Qué empresa lo empacó?
- Número de lote, etc.

REQUISITOS		ALTO	MED.	BAJO
1	Buena calidad del agua de riego	X		
2	Buena calidad del agua de fumigación y proceso	X	X	X
3	Uso de sistemas de riego por goteo o surcos, de tal forma que evite la salpicadura de tierra al fruto	X		
4	Comprobar la calidad microbiológica del agua de riego, fumigación y proceso	X	X	X
5	Uso de materia orgánica tratada	X	X	X
6	Área de cultivo libre de animales	X	X	X
7	Altura del fruto al suelo no menor de 50 centímetros	X		
8	Salud del personal	X	X	X
9	Higiene del personal	X	X	X
10	Presencia de letrinas y lavamanos	X	X	X
11	Capacitación continua del trabajador	X	X	X
12	Aplicación adecuada de plaguicidas	X	X	X
13	Limpieza de los equipos y utensilios de cosecha	X	X	X
14	No colocar productos directamente sobre el piso	X	X	X
15	Evitar materia extraña en el producto cosechado	X	X	X
16	Transporte en buenas condiciones de higiene	X	X	X
17	Tener sistema de rastreo	X	X	X
18	Llevar registros	X	X	X

Cuadro 1. Importancia de los requisitos en una producción de hortalizas

Importancia del uso del equipo de protección personal EPP

Todo aplicador que manipule plaguicidas en la producción agrícola está en la obligación de usar el equipo de protección personal completo, a fin de prevenir accidentes y enfermedades, y contribuir a mejorar las condiciones de trabajo. Asimismo, es importante consultar el procedimiento sobre el "uso del equipo de protección personal", que proporcionan las casas distribuidoras de plaguicidas.

Vías de penetración de los plaguicidas en el organismo

Para comprender cómo hay que protegerse de los peligros que genera la aplicación de plaguicidas, es necesario conocer cómo estos pueden ingresar al cuerpo a través de ingestión, inhalación, por la piel (vía dermal) y o por la vista (vía ocular). Por eso se debe usar el EPP adecuado para proteger cada una de esas posibles entradas al organismo. La intoxicación por cualquiera de estas vías debe ser tratada con base en la información que se indica en la etiqueta y panfleto de cada producto.

Ingestión (boca)

La ingestión accidental de un plaguicida ocurre con menos frecuencia, pero cuando se presenta, supone un riesgo muy alto. A menudo la intoxicación de este tipo va acompañada de vómitos, dolores abdominales y diarreas.

Dermal (piel)

La contaminación más probable es a través de la piel expuesta, cuando se derrama un producto o cuando se producen salpicaduras o rocío del pulverizador. Muchos plaguicidas pueden irritar la piel y algunos tienen la capacidad de penetrar rápidamente.

Inhalación (nariz)

El riesgo de inhalación puede ocurrir debido a que algunos productos plaguicidas son volátiles, o porque el método de aplicación produce partículas líquidas o sólidas, lo bastante finas como para que se puedan inhalar.

Ocular (ojos)

En caso de que el plaguicida entre en los ojos, se deben lavar inmediatamente con agua limpia por un lapso de 10 minutos. En caso de síntomas de intoxicación, dolor de cabeza, mareo, malestar en el pecho, ganas de vomitar, vista nublada, diarrea, dolor de estómago, sudor, calambres.

Vías de penetración de los vómitos, secreciones por la boca y plaguicidas al cuerpo humano nariz, parálisis, dificultad para respirar o convulsiones, se deben seguir las indicaciones de la etiqueta, trasladar inmediatamente a la persona afectada al centro de salud más cercano y llevar la etiqueta del producto con el cual se intoxicó.

Utilización del EPP

Todo productor o trabajador que deba usar el EPP en su labor, sustituirá sus pertenencias personales (ropa, alimentos, etc.) por el equipo. La ropa quedará en los sitios asignados y acondicionados para tal efecto.

Los uniformes que se suministren, como parte del EPP, deben estar limpios.

Al realizar las tareas de supervisión, se debe constatar que los EEP estén completos.

Cuando se estén aplicando productos químicos no se debe retirar el EPP, excepto en casos de necesidades fisiológicas.

Al finalizar las labores, el productor o trabajador debe conservar como mínimo la camisa y el pantalón hasta llegar a los baños o pilas, según sea el caso, cada accesorio tendrá un orden para retirarlo y evitar así contaminación.

Clasificación de los EPP

Protección a la cabeza

Sombrero o gorra con cobertor en la nuca

Se deben usar para impedir que el producto entre en contacto con la piel y los cabellos, durante la aplicación de plaguicidas. Además, en las plantas de proceso, se usan para evitar la caída de cabellos en el vegetal que se está empacando. También para proteger al trabajador de la exposición a las radiaciones solares.

Gorra, redecilla o casco

Estos implementos se deben utilizar para evitar la contaminación del producto por caída de cabellos. El casco proporciona protección no solo para evitar la contaminación, sino también contra posibles golpes y accidentes en la planta.

Protección a las extremidades

Guantes

Las partes del cuerpo que tienen la máxima exposición a plaguicidas son las manos y los antebrazos. Una investigación ha demostrado que los trabajadores que mezclan plaguicidas recibieron un 85 por ciento de la exposición total en las manos y 13 por ciento en los antebrazos. El mismo estudio mostró que usando guantes se redujo la exposición en al menos un 98 por ciento en los aplicadores que tuvieron derrames durante la mezcla o la aplicación de pesticidas. Como resultado, la mayoría de las etiquetas de los productos requieren el uso de guantes impermeables o resistentes a productos químicos durante la manipulación y mezcla. Los guantes debes ser usados en cualquier situación donde los pesticidas puedan entrar en contacto con las manos, como cuando se trabaja alrededor de equipo contaminado o superficies

Ropa de trabajo

Camisas ordinarias, pantalones, zapatos, botas, overol y otras prendas de trabajo generalmente no se consideran EPP, a pesar de que las etiquetas de los plaguicidas a menudo indican que los elementos específicos de la ropa de trabajo se deberían usar durante ciertas actividades. La ropa de trabajo debe ser de un material

resistente y debe estar libre de agujeros y desgarros.

El cuello de las camisas debe ser completamente apretado para proteger la parte inferior del cuello. Cuanto más apretado el tejido de la tela, mejor es la protección. En algunos casos, la etiqueta del producto requiere el uso de un overol, un traje resistente a productos químicos, o un delantal resistente a productos químicos sobre la ropa de trabajo.

Manejo de suelos y sustratos

Las técnicas de cultivo más recomendadas, encaminadas a reducir la posibilidad de erosión y compactación del suelo, son la labranza mínima y la protección de pendientes. Arar y rastrear el suelo para eliminar terrones, nivelar y formar camas o surcos para favorecer el drenaje y evitar inundaciones. Evitar el empleo de maquinaria pesada que compacte el suelo. Además, se debe mantener el suelo limpio de residuos no orgánicos. En cualquier caso, es recomendable utilizar distancias de siembra adecuadas con plantas sanas, y asegurarse de disponer de un análisis de suelos antes de proceder a establecer el cultivo. Los cultivos se han de plantar donde haya más fertilidad y menos problemas de malezas o inundaciones. Pero también hay que fomentar la rotación de cultivos en la unidad productiva para evitar la esterilización y los desbalances químicos del suelo con sustancias. En algunos casos, es recomendable la colocación de acolchados plásticos para el manejo de malezas, control de plagas y ahorro de agua.

Materiales

- 2 varas de 2 metros de largo y 5 centímetros de ancho
- Metro
- 2 metros de Cordel cáñamo / pita
- 10 estacas de 30 centímetros con punta
- Machete
- 5 clavos 2"
- Martillo
- Marcador
- Piedra 3" o plomada
- calculadora

METODOLOGÍA

1. Construcción de nivel en A

- a. Corte dos varas rectas de 2 metros de largo cada una por 5 cm de diámetro. Enseguida corte una tercera vara de 1.15 metros de largo por 5 cm de diámetro.
- b. Coloque las dos varas de 2 metros de largo en forma de “V” invertida, clave 10 cm. hacia abajo donde se juntan las dos puntas, dejando el clavo ligeramente salido para amarrar la plomada. Mida las mitades de las dos varas, ábralas hasta que den 2 metros de punta y punta y clave la tercera vara en donde marcó las mitades.
- c. Se amarra un extremo de la cuerda en el clavo ligeramente salido y en el otro una botella o piedra que pase por debajo del travesaño, formando la plomada.

2. Calibración del Nivel A para hacer trazos a nivel

- a. Se ubica el aparato “A” en dos puntos fijos previamente marcados, sobre el suelo.
- b. Se marca sobre el travesaño exactamente en el punto 1, donde cruza la cuerda de la plomada.
- c. Se da vuelta al aparato sobre los mismos puntos fijos (sobre el suelo), marcamos nuevamente en el travesaño el punto 2 donde cruza la cuerda de la plomada.
- d. Se mide la distancia entre los dos puntos marcados y el medio de las dos marcas es el punto de nivel de nuestro aparato “A”, siendo éste nuestro punto de nivel.
- e. La plomada tradicional de cuerda con piedra amarrada puede ser sustituida por el nivel de burbuja, con éste se obtiene mayor precisión en el trazado de curvas a nivel.

3. Trazo de curvas a nivel

- a. Determinar la línea de dirección de la pendiente. Se selecciona el punto más alto del terreno y se clava la primera estaca y se traza una línea recta hacia el punto más bajo, en el mismo sentido de la pendiente. Esta línea se llama “línea de dirección de la pendiente”.
- b. Determinar los intervalos de las curvas a nivel. Sobre esta línea se marcan los puntos que determinarán los intervalos entre las curvas a nivel, la cantidad de curvas dependerá del grado de pendiente de la parcela (ver cuadro). Sobre las estacas que definen el intervalo de las curvas a nivel, se hace el trazado de las curvas con el nivel “A”.

- c. Trazado de las curvas a nivel. Se coloca una pata del Aparato "A" junto a la estaca más alta de la línea de dirección. Luego se mueve la segunda pata hasta tocar el suelo perpendicular a la pendiente y logrando así, que la plomada ocupe la línea del nivel.
- d. La línea de estacas clavadas marca la curva en contorno. Este proceso se repite en cada una de las estacas que forman la línea de dirección de la pendiente. Recuerde que la separación entre cada una de las curvas a nivel dependerá de la pendiente del terreno y según el caso, se podrá construir: acequias de ladera, bordas de terraza, mini terrazas, siembra de barreras vivas, levantamiento de barreras muertas o muros de piedra. Se recomienda realizar la actividad de reubicación de estacas que han quedado muy afuera de la línea trazada con el aparato "A",

4. Cómo determinar el nivel de la pendiente

- a. Selección del terreno y muestreo para determinar la pendiente. Se debe hacer un recorrido previo en el terreno para determinar la pendiente, de manera que las mediciones sean representativas del área seleccionada.
- b. Determinación de la pendiente Para sacar el nivel de pendiente se coloca una punta del Aparato "A" en un punto predefinido del terreno, se gira la segunda punta del aparato en dirección de la pendiente hasta que se consiga ubicar la plomada. En ese punto se mide en centímetros la distancia entre el suelo y la punta del aparato que se mantiene en el aire. Esta operación se realiza en cinco puntos diferentes del terreno, a continuación, se suman las cinco distancias obtenidas en cada medición.
- c. El total se divide entre cinco, el promedio se divide entre dos y se obtiene el resultado final, que equivale al porcentaje de pendiente de su terreno. Entre más puntos se midan, más representativa es la pendiente.

Cuadro para determinar la distancia entre curvas a nivel	
Pendiente del terreno	Distancia entre curvas
5 %	Cada 20 metros
10 %	Cada 15 metros
15 %	Cada 12 metros
20 %	Cada 9.5 metros
25 %	Cada 7.2 metros
30 %	Cada 6 metros
35 %	Cada 5.5 metros
40 %	Cada 5 metros

Cuadro 2. Determinación de distancia de curvas.

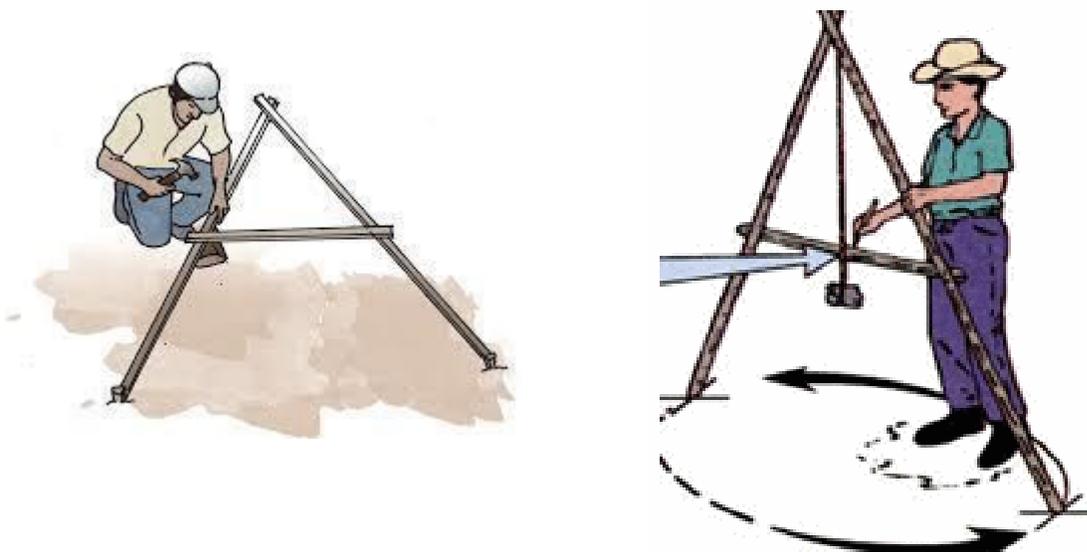


Figura 1. Diseño de nivel en A.

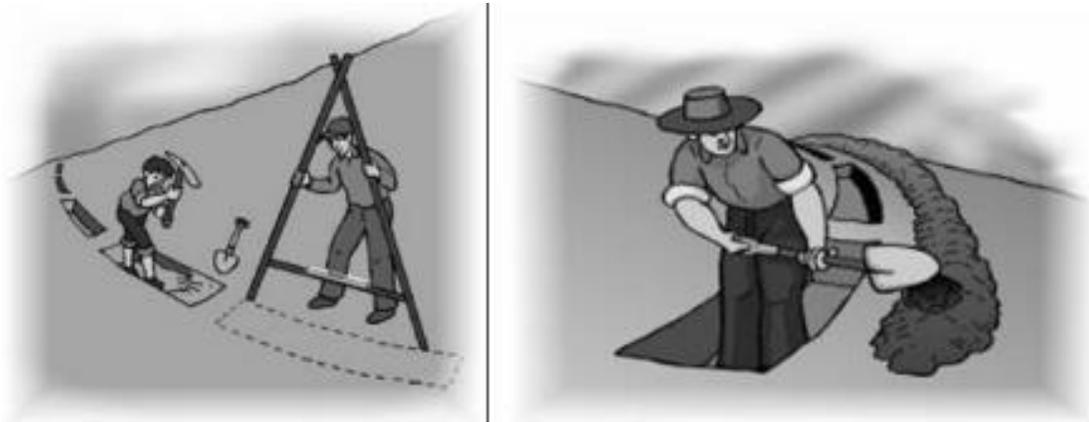


Figura 2. Trazo de puntos para curva y acequia.

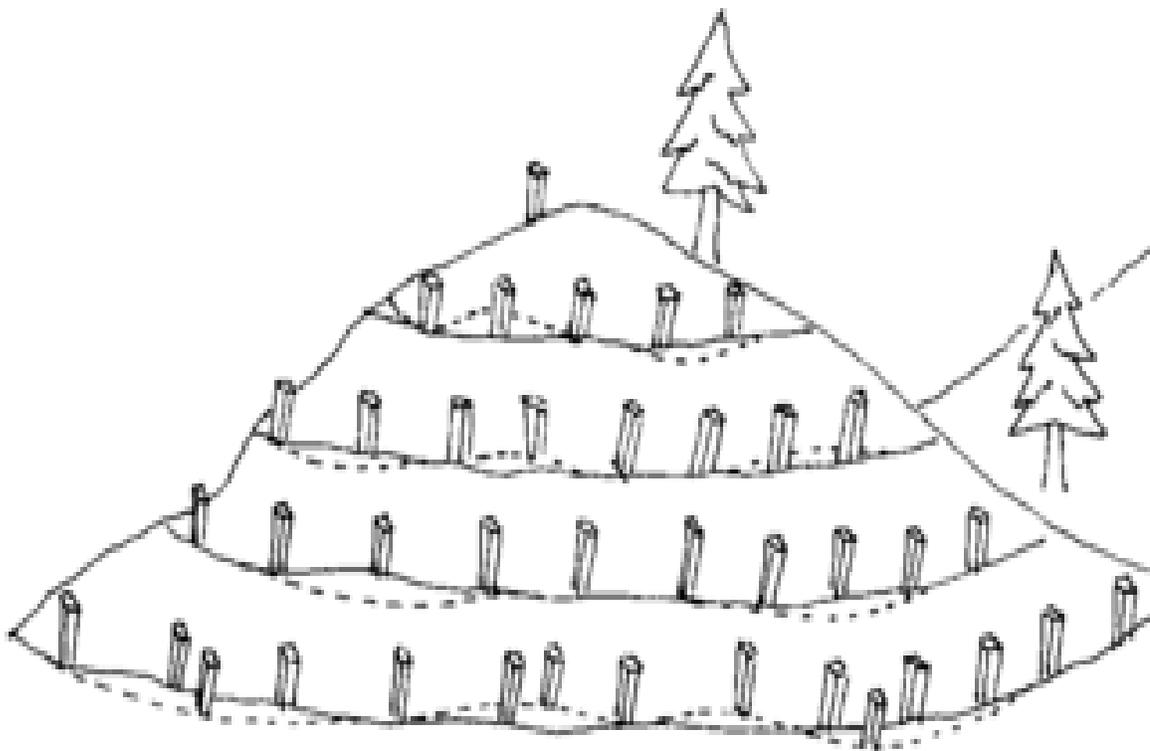


Figura 3. Curvas a nivel en ladera.

PRÁCTICA No. 2

ESTABLECIMIENTO DE SEMILLERO O ALMÁCIGO

OBJETIVOS

1. Establecer la importancia y los beneficios del uso de semilleros o almácigos en la producción de hortalizas.
2. Explicar los pasos y técnicas necesarios para preparar y manejar adecuadamente un semillero o almácigo.
3. Destacar las ventajas de utilizar sustratos adecuados para el desarrollo óptimo de las plántulas en el semillero o almácigo.

MARCO TEORICO

Hay dos maneras de cultivar hortalizas: depositando la semilla directamente en el sitio donde el cultivo cumplirá todo su ciclo vegetativo/reproductivo (Siembra Directa, Única o Definitiva), y sembrando primeramente en germinador (almácigos, cantero, semillero), para posteriormente, en su momento, escoger las plántulas que se llevarán al sitio de permanencia definitiva (trasplante).

Semillero o almácigo de hortalizas Se define como un área específica y protegida, donde bajo condiciones controladas de sustrato, recipiente, ambiente y manejo agronómico (riego, fertilización, manejo de plagas y enfermedades), se ubican bandejas con semillas.

Estas semillas germinan y se convierten en plántulas hasta llegar a un grado de desarrollo óptimo para el trasplante al sitio definitivo (huerta, invernadero, área protegida, campo abierto).

El semillero es el lugar de inicio de la vida productiva y reproductiva de la planta. Esta etapa inicial de la planta es de vital importancia para lograr el éxito del cultivo. Entre un 60-70% del desarrollo y producción del cultivo depende de la calidad de la plántula que se trasplante al sitio definitivo.

Es conveniente que el semillero esté ubicado bajo una estructura de cobertura plástica transparente (plástico de uso agrícola), donde las plántulas van a crecer más sanas, vigorosas y uniformes. En nuestro medio se le llama área protegida, ambiente protegido o invernadero.

En el inicio de la producción de hortalizas hay dos opciones, con respecto a la adquisición de la plántulas:

1. Adquirirlas en lugares o invernaderos especializados en la producción de semilleros o en comercios agrícolas o agro servicios, donde son comercializados.
2. Producción propia de plántulas, donde se debe construir o adecuar infraestructura, adquirir algunos insumos, materiales y poseer conocimiento para la producción y manejo de dicha actividad.

Razones que justifican la preparación de un semillero de hortalizas (Comparación con la siembra directa de semilla)

- Condiciones adecuadas de ambiente para las semillas y plántulas de humedad, luz solar, temperatura, aireación, protección de la lluvia, viento.
- Producción de plántulas de mayor calidad: sanas, vigorosas, con uniformidad en el crecimiento, buen desarrollo de raíces, buena cantidad de hojas y coloración adecuada.
- Permite descartar plántulas deformes, pequeñas, enfermas, etc.
- Se reduce el tiempo de cultivo en el sitio definitivo.
- Uso de menor cantidad de semilla.
- La mayoría de semillas de hortalizas son de tamaño muy pequeño.
- Las raíces de las plántulas no se entrelazan unas con otras, crecen en forma individualizada y no compiten entre ellas (uso de bandejas).
- La plántula sufre mínimo estrés cuando se transplanta.
- Se facilita el combate de plagas y enfermedades.
- Se facilita el riego y el ferti-riego.
- Mejor planificación de la siembra.
- Alta densidad de plántulas por área.

Ejemplos:



Figura 1: Resultados obtenidos en semilleros

Beneficios y ventajas de los almácigos

- Se ahorra espacio, ya que en una reducida superficie se produce una gran cantidad de plántulas.
- Se aprovechan mejor las semillas.
- Facilita la protección y el control del clima por el productor.
- Se pueden seleccionar las mejores plántulas de tamaño uniforme para el trasplante, descartando los que se originaron de semillas poco viables.
- Se adelanta la época de trasplante respecto a la siembra a campo abierto
- Se economiza semilla pues se calcula mejor la cantidad requerida

Sustratos para almácigos

En general, se emplean sustratos con componentes orgánicos y minerales. Las combinaciones son variadas y suelen utilizarse turba y perlita (cenizas volcánicas expandidas), como así también pueden emplearse la fibra de coco, corteza de pino, compost de hojas o cualquier material que sea lo suficientemente liviano como para flotar y que tenga un equilibrio que permita retener aire sin compactarse cuando se humedece.

Debe contener un pH cercano a la neutralidad y sin presencia de sales. Normalmente se utilizan los sustratos comerciales disponibles en la zona.

Si es necesario, agregar arena, materia orgánica en forma de humus, mantillo, turba o materiales inertes como perlita o vermiculita. En el campo de práctica se pueden preparar sus propios sustratos de acuerdo a materiales y presupuestos disponibles. El sustrato debe desinfectarse contra nemátodos, plagas, enfermedades y malezas. Algunos ejemplos de sustratos son:

- Peat moss
- Lombricompost
- Aserrín mezclado con suelo fértil
- Turbas mezcladas con
 - Perlita
 - Fibra de coco
 - Arena
 - Vermiculita

MATERIALES

- 2 bandejas piloneras
- 1 libra de peat moss
- 2 libras de tierra negra
- 2 libras de arena blanca cernida
- 2 libras de broza
- 1 libra de urea perlada
- 1 metro de nylon
- 1 pala de mano
- 1 cubeta de 5 galones
- 1 atomizador
- 25 bolsas de almacigo

**los materiales son por cada grupo de trabajo (preguntar con antelación)

METODOLOGÍA

Colocar tierra, arena, broza sobre nylon en proporciones iguales.

1. Llenar bandeja con mezcla
2. Humedecer bandejas con sustrato
3. Sembrar individualmente las celdas
4. Colocar de 2 a 3 semillas por celdas a una profundidad de 2 a 3 veces su diámetro

Una vez preparadas las bandejas, se colocan en un lugar donde se las mantendrá durante su crecimiento. Este debe ser un lugar protegido, con temperaturas confortables y condiciones de luminosidad o sombra. El lugar ideal es un invernadero o un lugar destinado y protegido. Lo importante es protegerlas de las lluvias, vientos y temperaturas extremas, con riegos periódicos con pulverizador o atomizador, verificando que posea un buen drenaje cada celda de la bandeja. La fertilización se hará colocando 2 granos de fertilizante urea o 20-20-20 a un costado de la celda.



Figura 2: llenado, preparación de bandejas y colocación de semillas

PRACTICA No. 3

Reproducción sexual y asexual de plantas ornamentales

OBJETIVOS

- Conocer el procedimiento para establecer un semillero de plantas ornamentales.
- Comprender los distintos tipos de reproducción asexual en plantas ornamentales para su establecimiento y su respectivo manejo.

MARCO TEORICO

Plantas ornamentales

Son aquellas que por sus cualidades estéticas se utilizan para adornar el entorno más inmediato o lugares comunes que por diversos motivos son decorados.

Reproducción sexual (semillas)

Las semillas portan el embrión y son el resultado de la unión de los gametos masculinos y femeninos de la planta y portan el embrión (que se desarrolla en la plántula durante la germinación), rodeado de un tejido nutritivo en la mayoría de los casos, y de una cubierta protectora, la testa, que recubre a ambos. El embrión y los tejidos de reserva están encerrados por la cubierta de la semilla, que la protege contra daños y evita lixiviaciones, de aquí que sea con frecuencia dura y sólida, pero si la semilla permanece dentro de otras estructuras puede ser simplemente membranosa.

Viabilidad o semilla viable

Se refiere a que está viva, que es capaz de vivir y desarrollarse normalmente; una semilla es viable cuando en circunstancias apropiadas es capaz de germinar, su germinación puede ser inmediata o no. La viabilidad de la semilla se puede ver afectada por un desarrollo incompleto de la semilla, por lesiones durante la colecta y procesado de la misma, por malas condiciones de almacenamiento; así como por la edad de la semilla.

Germinación

Es el brote y desarrollo de una plántula a partir de la semilla, cuando ésta es colocada en condiciones favorables. Para que ocurra favorablemente es necesario:

- Garantizar la calidad de las semillas (dado por las características genéticas, es decir, que procedan de plantas sanas), el estado de madurez (que se recolecten en el momento adecuado) y que estén libres de enfermedades.
- Que la semilla encuentre condiciones ambientales favorables; entiéndase humedad, temperatura y oxígeno suficientes.

..Factores que afectan la germinación

La germinación y desarrollo inmediato de la semilla al igual que el buen desarrollo de la planta están influenciados por factores genéticos (tipo de semilla y la calidad de la misma), y ambientales (humedad, temperatura, luz y oxígeno), de ahí la importancia que tiene proporcionarle condiciones óptimas para una germinación exitosa.

La edad de la semilla o el tiempo de cosechada es el lapso entre su maduración (o cosecha) y el momento en que se va a utilizar. A medida que la semilla es más vieja, va perdiendo vitalidad, por lo cual su viabilidad disminuye como consecuencia de los procesos vitales.

- Latencia: Es el estado de actividad reducida de la semilla, mecanismo que evita que la semilla germine en condiciones desfavorables para el establecimiento y desarrollo de la plántula.
- Longevidad: Es el período de tiempo que puede permanecer una semilla almacenada sin perder su viabilidad (poder germinativo).

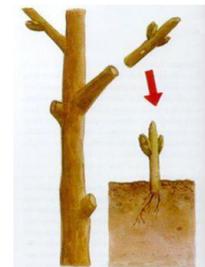
REPRODUCCIÓN ASEXUAL O PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Las formas más utilizadas de propagación vegetativa son: esquejes o estacas, acodos o margullos e injertos.

Esquejes o estacas

Es la propagación mediante la cual una porción del vegetal que porte al menos una yema y sea capaz de desarrollar todos los órganos correspondientes a una planta nueva.

Este es el método más importante para propagar arbustos ornamentales; en las especies que se propagan con facilidad tiene numerosas ventajas como son: produce muchas plantas partiendo de pocas plantas madres, es poco costoso, rápido y simple, se obtiene mayor uniformidad por la ausencia de variación y la planta se propaga con las mismas características.



Estacas de hojas

Se utiliza la lámina de la hoja para iniciar una nueva planta; en la mayoría de los casos se forma en la base de la hoja un tallo adventicio y raíces adventicias. Se utiliza en la propagación de begonias (*Begonia* spp.), flor de mármol (*Echeveria* spp.), violeta africana (*Saintpaulia ionantha*), entre otras.



Ventajas de la propagación por estacas de hojas

Es muy valioso cuando el material de propagación es escaso, porque con la misma cantidad de plantas se pueden obtener al menos el doble de plantas de las que pueden obtenerse con estacas de tallo.

Estacas de tallos

Se obtienen cortando las ramas de las plantas que contienen yemas terminales o laterales en segmentos; estos segmentos deben tener cuando menos dos yemas. El corte basal se hace justo debajo de un nudo y el corte superior de hasta tres centímetros por encima del otro nudo, al colocarlas en condiciones adecuadas (humedad, temperatura y mezcla enraizadora) producen raíces adventicias y en consecuencia plantas independientes.

Las estacas de algunas plantas que exudan una savia pegajosa (geranios) enraízan mejor si antes de colocarlas en el medio de propagación sus extremos basales se dejan secar al aire varias horas, esto permite que se seque el tejido herido lo cual tiende a impedir la entrada de organismos que ocasionan pudrición.

Estacas de raíces

Se deben realizar en el período de sequía, cuando las raíces están bien provistas de material de reserva alimenticia, pero antes de que se inicie el nuevo crecimiento. Debe mantenerse la polaridad correcta; para evitar plantarlas en forma invertida se puede hacer un corte recto (cerca de la corona) y un corte inclinado más alejado.

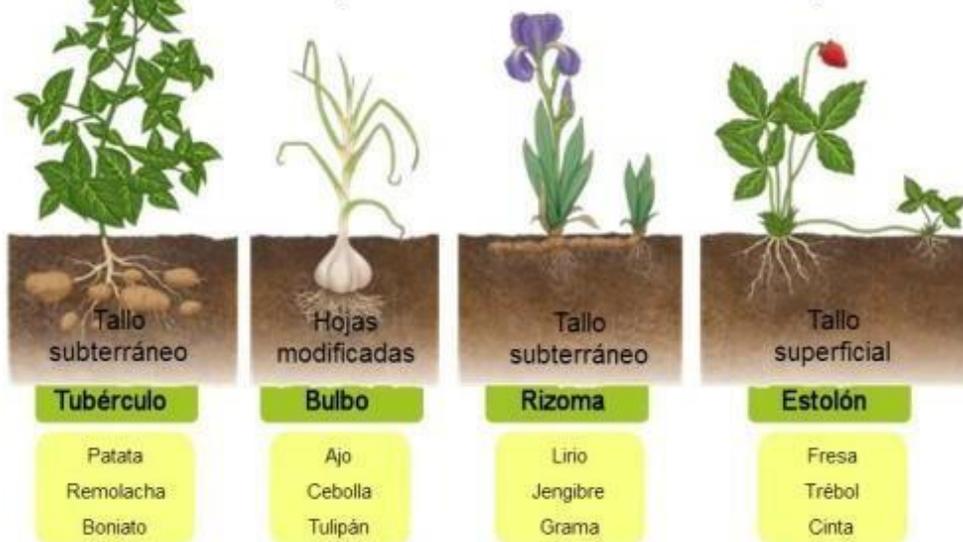
Se deben colocar en el sustrato en posición horizontal, enterradas a una profundidad de 1,5 cm; la estaca debe tener de 2,5-5,0 cm de longitud, se utiliza en la propagación de ixora (*Ixora spp.*), casia fístula (*Cassia fistula*), galán morado (*Brunfelsia cecroides*), etc.

Propagación por medio de órganos especializados



Es la utilización de estructuras vegetativas especializadas: bulbos, cormos, espinas, tubérculos, raíces tuberosas, rizomas y pseudobulbos. Estos órganos son principalmente partes modificadas de plantas especializadas para el almacenamiento de alimentos, las plantas que las poseen son herbáceas perennes en las cuales sus brotes mueren al final de la estación de desarrollo y solo queda viviendo en el suelo un órgano carnoso en descanso; estos órganos poseen yemas que producen los brotes en la siguiente estación y como segunda función tienen la reproducción vegetativa.

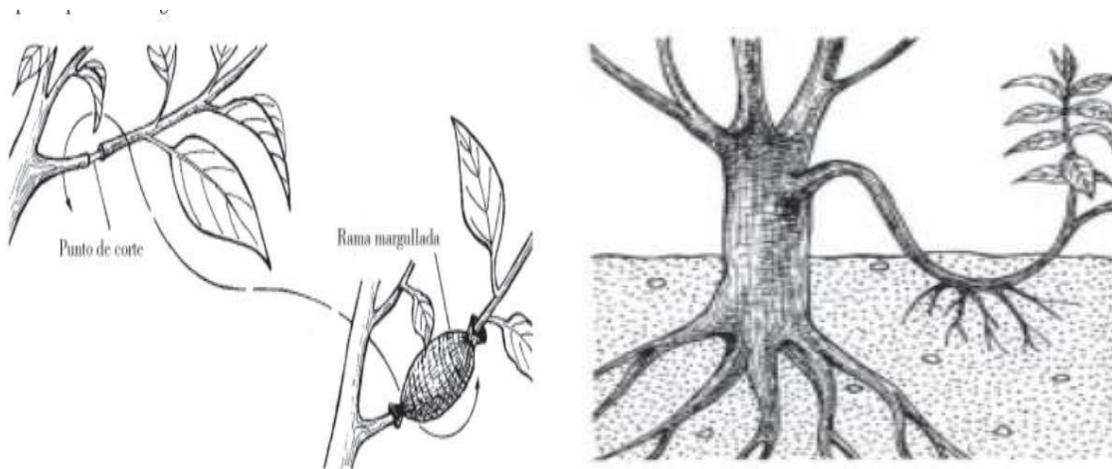
La reproducción asexual de las plantas



Acodos o margullos

Acodar es hacer desarrollar raíces en un tallo que está todavía unido a la planta materna. Ese tallo una vez enraizado es separado para convertirse en una nueva planta que crece sobre sus propias raíces.

La ventaja principal de este tipo de propagación es el éxito con que el tallo se enraíza, se utiliza en especies que no enraízan fácilmente por estacas o no es fácil. Cuando la propagación ocurre de manera natural constituye un método de propagación simple y muy económica.

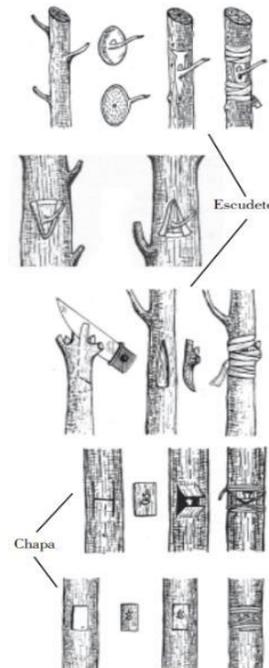


Injertos

Los injertos suelen ser útiles en aquellas especies que no fructifican y en plantas que no se pueden reproducir por otros métodos asexuales o no se obtienen porcentajes elevados de éxito.

Para realizar un injerto debemos realizar una incisión en la planta patrón para colocar en esta la yema seleccionada, posteriormente se deben atar fuertemente con un nylon transparente que impida la entrada de agua (ocasionado pudriciones) y de aire (ocasionando que se sequen las partes), lo cual posibilitará que el patrón y la yema se suelden y continúen viviendo en común.

Con este método se aprovechan los beneficios que ofrecen ciertos patrones, por ejemplo, los nativos sobre los que se desean introducir y los cultivados sobre los silvestres.



MATERIALES POR GRUPO

-ESTACAS

- Hojas de *Saintpaulia ionantha* (violeta africana)
- Hojas de *Echeveria sp.* (Suculentas)
- Tallos de *Geranium sp.* (Geranio) o cualquier otra planta ornamental.

- 25 vasos de duroport./ bolsas para almácigo
- Radix 1500.
- Captan 50WP ó Mancozeb 80 WP.

-ESQUEJES

- Esquejes o hijuelos de *Echinopsis oxygona* u *Opuntia sp.* (Cactus lirio de pascua o Nopal)
- 10 vasos de duroport.
- Radix 1500.

Nota: También puede ser cualquier otro cactus.

-SEMILLAS

- 50 semillas de cualquier especie de cactáceas.

-SUSTRATO PARA EL SEMILLERO

- 5lb de piedra pómez debidamente desinfectada.
- 2.5lb de brosa o peatmoss debidamente desinfectada.
- 3 bandejas de plástico transparentes de 9cm * 9cm * 5.5cm.

Nota: La piedra pómez se debe desinfectar hirviendo la muestra, después se debe quitar el exceso de agua pasando la piedra pómez por un colador y por último secar la piedra pómez a la sombra. **EL MISMO PROCESO PARA LA BROSA.**

INJERTOS EN CACTÁCEAS

- 5 patrones para injerto enraizados.

Especies que se pueden utilizar para patrón de injerto:

- *Acanthocereus sp.* (Pitaya)
- *Echinopsis oxygona* (Cactus lirio de pascua)
- *Myrtillocactus geometrizans* (Garambullo)

- 5 hijuelos de cactus sin raíz para injertar.
- 1 cúter.
- 1 alcohol en spray sin aroma artificial.
- 1 papel mayordomo.
- Film plástico de cocina.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Propagación sexual (semillas)

- En una bolsa o recipiente mezclar la brosa con la piedra pómez.
- Abrirle 5 agujeros en la parte de abajo al recipiente plástico con la ayuda del cúter.
- Verter el sustrato a la mitad del recipiente y humedecerlo lo suficiente.
- Colocar de 15 a 20 semillas por cada recipiente, aplique el tipo de siembra al voleo.

Propagación asexual (estacas de hoja)

- Cortar 5 hojas de violeta con pecíolo.
- Aplique Radix 1500 de manera que se adhiera el polvo al corte.
- Abrir 1 o 2 agujeros en la parte inferior del vaso de duroport.
- Llenar los vasos de duroport con suficiente suelo.
- Colocar las estacas de hojas sobre el suelo, cubriendo la mitad o una tercera parte del pecíolo.
- Regar de 2 a 3 días después de la siembra.
- Mantener las estacas ya sembradas en un lugar donde haya calor, pero donde el sol no sea directo.

Propagación asexual (estacas de tallo)

- Cortar 10 estacas de geranio o planta ornamental a su elección (El corte debe ser biselado).
- Elimine las hojas inferiores de cada estaca.
- Coloque las estacas en solución fungicida por 15 minutos.
- Aplique Radix 1500 de manera que se adhiera el polvo al corte.
- Abrir 1 o 2 agujeros en la parte inferior del vaso de duroport.
- Llenar los vasos de duroport con suficiente suelo.
- Colocar las estacas en suelo hasta que esta se sostenga.
- Regar de 2 a 3 días después de la siembra.
- Mantener las estacas ya sembradas en un lugar donde haya calor, pero donde el sol no sea directo.

Propagación asexual (Injertos)

- Tener los patrones de injerto listos, bien enraizados y en maceta.
- Aplicar el alcohol en spray en ambas manos para su desinfección.
- Humedecer una hoja de papel mayordomo con alcohol.
- Pasar el cúter sobre la hoja de papel mayordomo humedecida con alcohol para su desinfección.
- Hacer un corte transversal de 3 a 5 cm del ápice hacia abajo del patrón de injerto.

- Biselar las esquinas del patrón de injerto.
- Hacer un corte transversal en la parte inferior del injerto hasta que se vea bien definido el haz vascular de este.
- Colocar el injerto sobre el patrón tratando de que coincidan los haces vasculares.
- Para amarrar el injerto se hace el uso del film.
- Esperar 5 días a una semana para retirar el film para después iniciar con el proceso de aclimatación del injerto.

Practica 4: Propagación vegetativa

OBJETIVOS

- Conocer el procedimiento de selección, manejo y establecimiento de estacas de hoja, hoja con yema, herbáceas, leñosas y de raíz para la multiplicación de plantas.
- Aprender la técnica de acodo aéreo.
-

MARCO TEÓRICO

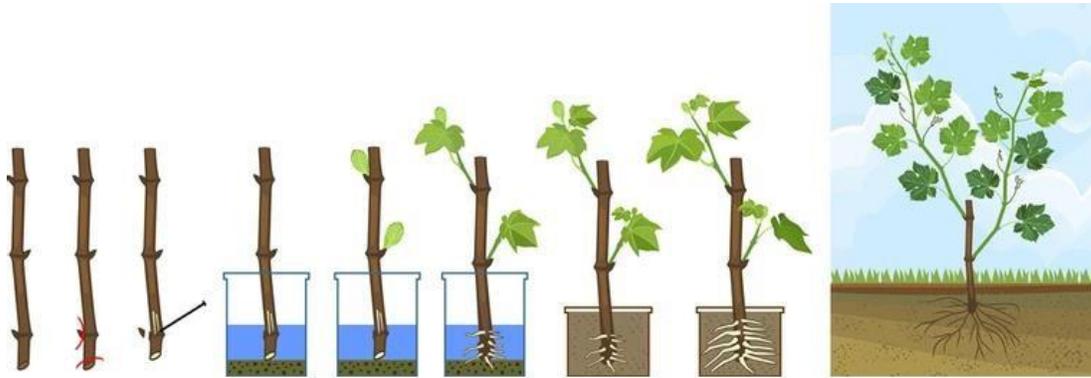
Reproducción por estacas

En la propagación por estacas se corta una porción de tallo raíz u hoja la cual se coloca en condiciones ambientales favorables y se induce a que forme raíces y tallos, de manera que se obtiene una planta nueva, que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta madre.

El área donde se colocarán las estacas para el enraizamiento debe ser fresca y sombreada. La temperatura óptima para que ocurra se encuentra entre los 20 y 25 °C. Cuando las temperaturas suben arriba de 30 °C la humedad relativa de la atmósfera o contenido de vapor de agua presente en el aire tendrá que ser muy alto (más de 90 %) para impedir que las plantas pierdan demasiada agua al incrementarse su transpiración y terminen marchitándose. Las estacas de hoja también pueden contener una pequeña porción de tallo con una yema axilar. Estas estacas son valiosas en los casos en que las hojas separadas inician raíces pero no tallos y el material vegetal es escaso, ya que cada nudo puede iniciar una nueva planta.

Para las estacas de hoja se utiliza el limbo o el peciolo, se deben enraizar en las mismas condiciones de humedad elevada utilizadas en las estacas de madera suave o herbácea. La aplicación de sustancias estimuladoras del enraizamiento de ordinario resulta útil. No todas las plantas tienen la capacidad de enraizar espontáneamente, por lo que a veces es necesario aplicar sustancias hormonales que provoquen la formación de raíces.

Las auxinas son hormonas reguladoras del crecimiento vegetal y, en dosis muy pequeñas, regulan los procesos fisiológicos de las plantas. Las hay de origen natural, como el ácido indolacético (AIA), y sintéticas, como el ácido indolbutírico (AIB) y el ácido naftalenacético (ANA). Todas estimulan la formación y el desarrollo de las raíces cuando se aplican la base de las estacas.

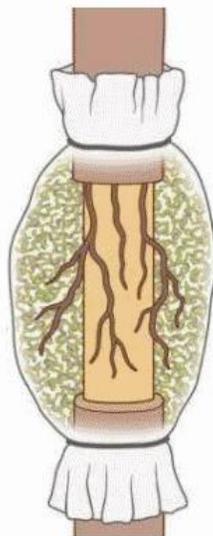


Acodo aéreo

El acodo es un método de propagación asexual mediante el cual se obtiene la formación de raíces adventicias en un tallo que todavía está adherido a la planta madre. Algunas plantas se reproducen por acodo natural, en plantas que producen ramas que tocan el suelo y emiten raíces adventicias por lo que es un medio natural de reproducción en algunas especies como en la frambuesa negra, menta, etc.; o puede ser inducido en muchas otras especies.

Cuando se realiza el acodo se forman nuevos ejemplares idénticos a la planta madre y tiene la ventaja que la rama acodada recibe agua y nutrientes de la planta madre mientras desarrolla sus propias raíces. Posteriormente el tallo enraizado o acodado se separa para convertirse en una nueva planta que crece en sus propias raíces.

Existen varios métodos de acodo: de punta, serpentina, en montículo y aéreo. El acodo aéreo se utiliza en plantas de tallo leñoso, se lleva a cabo en la primavera o a finales de verano en tallos maduros del año anterior. Algunos ejemplos de frutales que se pueden propagar por este método son: litchi y guayabo; y las plantas de ornato: ficus y tronco de Brasil.



DESARROLLO DE LA PRACTICA

Materiales

- Estacas

Hojas de *Sansevieria trifasciata* (oreja de burro)

Hojas de *Tolmiea menziesi* (begonia o malva)

Hojas de *tradescantia pallida* (hierba de pollo)

- Acodo

Árboles frutales

Rectángulos de polietileno

Tiras de rafia

Hormonas (Radix 1500®)

Mezcla de sustrato

Propagación por segmento de hoja

- Corte un segmento de hoja de *Sansevieria* (oreja de burro) o *Tolmiea menziesi* (begonia) de aproximadamente 3 x 3 cm.
- Haga diez repeticiones.
- Sumerja en el fungicida por 15 minutos.
- Haga cortes transversales de 1 cm sobre las nervaduras de las hojas.
- Aplique Radix 1500® en polvo en la mitad de las estacas
- Coloque el segmento de hoja en forma horizontal sobre la cama de sustrato dejando expuesto hacia arriba el haz.
- Fije la hoja para que se mantenga en contacto con el medio.
- Corte segmentos de hoja de *Sansevieria* (oreja de burro) de aproximadamente 6 cm, el extremo basal se puede marcar con un corte inclinado, para evitar confundir la polaridad de la planta.
- Coloque la estaca en forma vertical introduciéndola en el sustrato 1/2 a ¾ tres de su tamaño. Haga cinco repeticiones.

Propagación por estaca de hoja con yema

- Corte hojas de la planta sinvergüenza que contenga la yema axilar.
- Haga diez repeticiones.
- Sumerja las estacas en la solución de fungicida por 15 minutos.
- Aplique a la mitad de las estacas Radix 1500.
- Colóquela sobre el sustrato introduciéndole el peciolo y colocando la yema a una profundidad de 1.5 a 2.5 cm. Haga diez repeticiones.
- Aplane el sustrato alrededor de la planta para compactar un poco y darle sostén.

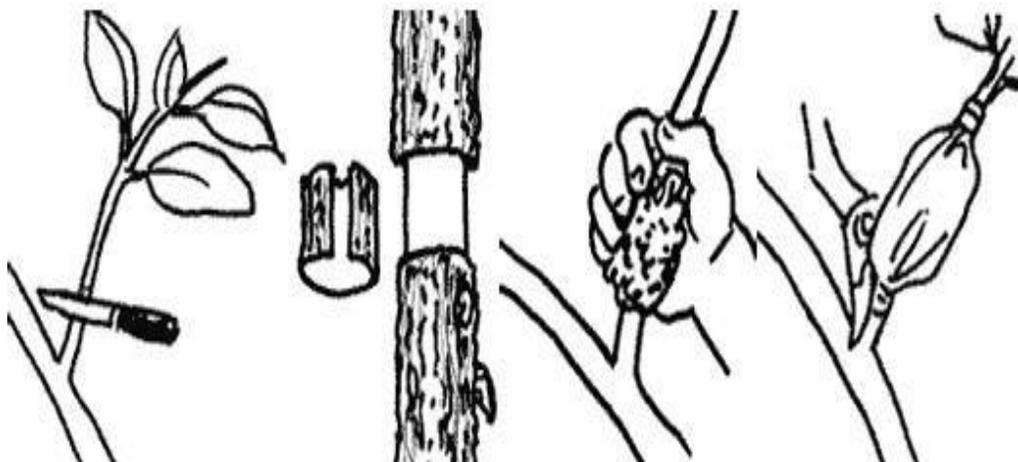
Propagación por estaca

- Corte diez estacas de tres frutales de su elección de entre 15 a 20 cm
- Elimine las hojas inferiores.
- Coloque la estaca en la solución de fungicida por 15 minutos.
- Aplique a la mitad de las estacas Radix 1500 de manera que se adhiera el polvo al corte
-
- Introduzca la estaca en el medio de cultivo hasta que se sostenga.

- Cada especie es un factor y constituye un tratamiento; la aplicación de hormona es otro tratamiento o factor; y cada estaca una repetición.
- Riegue cuando se requiera y deses el mantenimiento necesario a las estacas.

Propagación por acodo aéreo

- Prepare el sustrato humedeciéndolo.
- Seleccione una rama de 1 año que no se encuentre ubicada directamente al sol.
- Haga un corte en forma de anillo de 1 a 1.5 cm de ancho a la rama.
- Aplique las hormonas vegetales sobre la superficie del anillo.
- Tome un plástico y coloque sustrato húmedo sobre él.
- Colóquelo alrededor del corte y envuelve la rama con él.
- Amarre los extremos del polietileno en los extremos.
- Etiquete con su nombre y fecha
- Revise periódicamente que el sustrato se encuentre húmedo y en caso necesario aplica agua con una jeringa.
- Dos meses después debe haber desarrollado una gran cantidad de raíces blancas, entonces está listo para el trasplante.
- Corte la base del acodo y colóquelo en una bolsa con sustrato.



ANEXOS

HOJAS DE TRABAJO

Práctica No. 1

Investigar las buenas prácticas agrícolas aplicadas al cultivo asignado por el instructor de laboratorio.

Práctica No. 2

Investigar y anotar en el cuadro la información solicitada

No.	Semilla	Tiempo de emergencia	Tiempo de cosecha
1	Zanahoria		
2	Tomate		
3	Lechuga		
4	Pimiento		
5	Pepino		
6	Calabacín		
7	Espinaca		
8	Brócoli		
9	Cebolla		
10	Remolacha		
11	Rábano		
12	Espárragos		
13	Berenjena		
14	Guisantes		
15	Maíz		
16	Frijol		
17	Calabaza		
18	Apio		
19	Perejil		
20	Rúcula		

Práctica No. 3

- Enliste 10 especies de plantas ornamentales reproducidas por estaca de hoja o tallo en Guatemala.
- ¿Cuáles son las diferencias entre una reproducción sexual y asexual?
-

- ¿De qué depende el porcentaje de la viabilidad en las semillas?
- Si se tiene una dosis recomendada de 550gr/ha de Captan 50 WP, calcular: ¿cuánto se necesita de producto para una manzana?
- Enliste 5 especies ornamentales que pueden reproducirse por acodo aéreo.
- Enliste 5 especies ornamentales en peligro de extinción en Guatemala.
- Investigue sobre las principales plagas y enfermedades en el Geranio.
- Investigue si se realiza el cultivo in vitro para cactus y en que especies.
- ¿Por qué es importante que las estacas no estén expuestas a luz directa?

Práctica No. 4

- ¿Qué es la reproducción vegetativa?
- ¿Qué función cumplen las hormonas?
- ¿En qué consiste el acodo aéreo?
- Mencione las especies frutales que pueden propagarse por acodo aéreo
- ¿Cuál es la función del anillado en la práctica del acodo?
- ¿Porque es conveniente que no penetre la luz al acodo?
- ¿En qué consiste la técnica del blanqueado o etiolación en la propagación vegetativa?
- ¿En qué consiste el cultivo in vitro?
- .