

UAAAN



**División de Agronomía
Departamento de Horticultura.**

**MANUAL DE PRACTICAS PARA LAS MATERIAS DE
ORNAMENTALES:
HOR-457 y HOR-463**

Elaboró: Dr. José Antonio González Fuentes

Revisó: _____

Buenavista Saltillo, Coahuila, 2015.

Índice

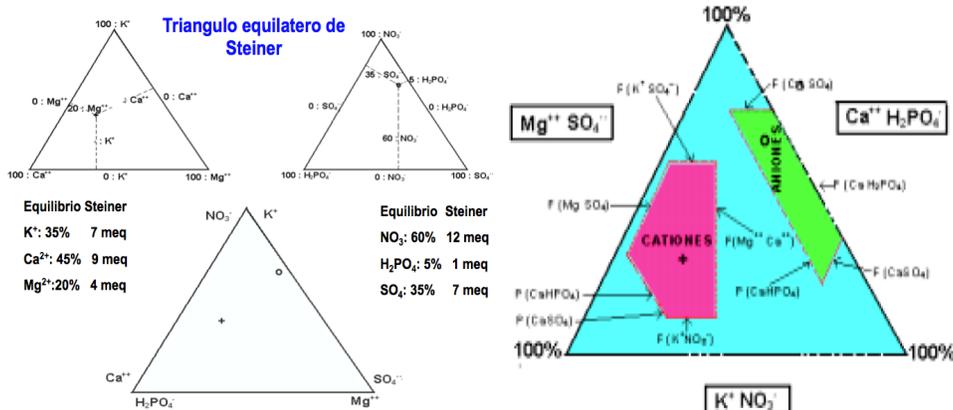
	Pagina
Practica 1 Preparación y manejo de soluciones nutritivas.....	3
Practica 2 Propagación de rosal (<i>Rosa spp</i>).....	8
Practica 3 Cultivo del rosal (<i>Rosa spp</i>).....	12
Practica 4 Cultivo de lilis (<i>Lilium spp</i>)	15
Practica 5 cultivo de crisantemo (<i>Chrysanthemum morifilium R</i>).....	20
Practica 6 Cultivo de gladiola (<i>Gladiolus spp</i>).....	27
Practica 7 Trampeo de insectos.....	32
Practica 8 Monitoreo de soluciones nutritivas.....	35

NOTA: Todas las practicas en su momento requieren apoyo y acceso a laboratorio para uso de basculas, vasos de precipitado, agitadores, estufa, mufa, medidores de pH y conductividad eléctrica (CE) etc. Así como uso de reactivos de laboratorio en general como Microelementos, ácidos, bases etc.

Practica: Preparación y manejo de soluciones nutritivas.

3

La solución Nutritiva (SN), es una mezcla homogénea de Agua, oxígeno, todos los nutrientes esenciales y disponibles en forma iónica (Steiner, 1968) en solución verdadera con concentración, pH y balance iónico definidos. Si algún nutriente precipita y se pierde puede ocasionar deficiencia y/o desbalance de la relación mutua entre iones. Inadecuada relación mutua y/o balance iónico conduce a: competencia, formación de complejos, precipitación, desequilibrio entre nutrimentos, toxicidad por exceso o en caso contrario ocasionara deficiencias afectando productividad (Rincón, 1997). En la siguiente figura se pueden observar las relaciones propuestas por Steiner las cuales se representan en porcentaje de 0 a 100 para cada uno de los macro elementos como aniones y cationes. **NOTA:** Steiner no considera iones como NH_4 , Na , $\text{CO}_3^{=}$, HCO_3^- así mismo propone algunas restricciones en relaciones iónicas equivalentes a 0.72 atmósferas de presión osmótica y un pH de 6.5. Las relaciones adecuadas entre iones y cationes es cuando el punto de intersección de cada grupo se ubica dentro de las áreas marcadas en rojo para cationes y en verde para aniones.



La SN es específica por especie vegetal y se adapta al ritmo de absorción para cubrir requerimientos según la etapa fenológica y el clima (Rincón, 1997) (se cambia y/o ajusta durante ciclo). Esta normalmente se compone de aniones (-) y cationes (+) como: NO_3^- , H_2PO_4^- , $\text{SO}_4^{=}$, Ca^{++} , K^+ y Mg^{++} . El anión NH_4^+ no siempre está presente en todas las SN ya que de acuerdo a la concentración puede causar toxicidad por alta temperatura (Clima).

El oxígeno disuelto en la SN, la edad de la planta, la solubilidad y compatibilidad de los fertilizantes y el sistema de producción (Suelo, sustrato y/o solución) afectan el desempeño de las plantas.

Aspectos para diseñar y aprovechar al máximo la SN:

1)-Relación mutua entre iones (+ y -) nos proporcionan el 'Balance iónico'; 2)- Conductividad eléctrica (CE) que indica la concentración iónica total (presión/potencial osmótico) ($EC \times 0.036 = MPa$); 3)-pH; 4)-relación $NH_4:NO_3$ y 5) $T^\circ C$ (clima). Estos Caracterizan la SN (Adams, 1994; Rincón 1997). Además se deben considerar aspectos como: Calidad del agua de Riego; Solubilidad y compatibilidad de fertilizantes; Sistema de cultivo (Suelo, sustrato, SN) y Etapa fenológica o edad de la planta.

Las unidades de concentración usadas en esta practica para **macro nutrientes** serán **mili equivalentes por litro (Meq/L)** que es mil veces el numero de equivalentes del ion en cuestión. Esta es una unidad única que integra peso molecular, carga y/o valencia además nos permite ver un balance "físicamente" de Cationes y Aniones en solución la cual aplica para SN, análisis de agua y extracto de pasta saturada.

Para el calculo de **micro nutrientes** se utilizaran **partes por millón (ppm)** como unidad de concentración.

Objetivo de esta practica:

Que el alumno obtenga conocimiento y practica de cómo realizar la preparación de una solución nutritiva completa.

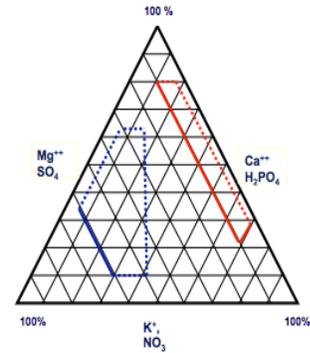
Materiales requeridos

Fertilizantes solubles a usar con sus respectivos pesos equivalentes (PE) calculados, un análisis de agua, solución nutritiva de referencia u optimizada y recipientes para almacenar las soluciones madre a preparar así como recipientes para preparación de solución final a aplicar a las plantas.

Procedimiento general:

Obtener la solución optimizada y calcular los porcentajes de todos los aniones y cationes para checar en el triangulo de Steiner donde se ubican los puntos de intersección de cada uno de ellos. Posteriormente restar los aportes del agua de riego y obtener los aportes a utilizar. (en este caso ya se obtuvieron los aportes)

	ANIONES					CATIONES				
	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Disolución Optimizada	9	1.0	5.36	-	-	0.5	4.64	6.5	3	-
Contenido Agua Riego Hort 2014	0.37	-	3.11	6.0	1.26	-	0.11	5.64	2.51	3.15
Aportes	8.63	1.0	2.25	-5.5	-	0.5	4.53	0.86	0.49	-



Después en la tabla de doble entrada calcular los aportes de fertilizantes como se indica a continuación para que todo el grupo obtenga resultados similares. En negro se encuentran los valores en Meq/L de cada nutriente (de la resta anterior) y rojo se encuentran los valores en Meq/L de cada uno de los fertilizantes comerciales a utilizar.

+

	Meq/L	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺	TOTAL
	NO ₃ ⁻	0.5	4.53	0.86		2.74	8.63
-	H ₂ PO ₄ ⁻					1.0	1
	SO ₄ ⁼				0.49	1.76	2.25
	TOTAL	0.5	4.53	0.86	0.49	5.5	11.88

balanceada

El siguiente paso es calcular las cantidades en gramos de fertilizante comercial a utilizar de acuerdo a los Meq/L calculados en la tabla anterior. Para esto las **formulas a utilizar serán las siguientes**: Utilizar los pesos equivalentes indicados en la tabla de fertilizantes y sus características (NOTA: con respecto a los ácidos utilizar los que se encuentran en "negritas" y/o color azul ya que son de los que disponemos en el Departamento de Horticultura actualmente.

Para los macro elementos solidos se usará: (meq/L requeridos) (0.001) (PE) = g/L

Para líquidos (ácidos) se usará: (Meq/L) (PE) (0.001) (1/d) (100/%) = cm³/L

Las cantidades de Microelementos a calcular en ppm serán las siguientes, utilizar los fertilizantes de la tabla de fertilizantes y sus características que se encuentran en “negritas” ya que son de los que disponemos en el Departamento de Horticultura.

Fe	Mn	Cu	Zn	B	Mo
2.0	0.5	0.03	0.14	0.5	0.05

Las formulas a utilizar serán las siguientes:

Para micro elementos de quelatos se usará: (ppm requeridas) (100) / (% de riqueza)= g/m^3

Para micro elementos de sulfatos se usará: (ppm requeridas) (PM) / (PA) = g/m^3

Tabla de Fertilizantes y sus características

Fertilizante	Fórmula	Aportaciones por 1 meq/L		%deNutriente	P.Molecular	Valencia	PE	Densidad
Ácido Nítrico	HNO ₃	1 H	1 NO ₃	33 N	63	1	63-	1.2
Ácido Nítrico	HNO ₃	1 H	1 NO ₃	65 N	63	1	63-	1.4
Ácido Nítrico	HNO ₃	1 H	1 NO ₃	70 N	63	1	63-	1.5
Ácido Nítrico	HNO₃	1 H	1 NO₃	55 N	63	1	63-	1.35
Ácido Fosforico	H ₃ PO ₄	1 H	1 H ₂ PO ₄	34 P	98	0	98	1.2
Ácido Fosforico	H ₃ PO ₄	1 H	1 H ₂ PO ₄	75 P	98	0	98	1.6
Ácido Fosforico	H ₃ PO ₄	1 H	1 H ₂ PO ₄	85 P	98	0	98	1.7
Ácido Fosforico	H₃PO₄	1 H	1 H₂PO₄	85 P	98	0	98	1.65
Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	1 H	1 SO ₄	75 S	98.1	2	49	1.58
Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	1 H	1 SO ₄	86 S 98S	98.1	2	49	1.7 1.84
Ácido Sulfúrico	H₂SO₄	1 H	1 SO₄	98S	98.1	2	49	1.84
Nitrato de Calcio	Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	1 Ca	1 NO ₃	15.5 N; 19 Ca	236	2	118-	
Nitrato de Potasio	KNO ₃	1 K	1 NO ₃	13 N, 38 K	101.1	1	101.1-	
Nitrato de Amonio ó Fosfonitrato	NH ₄ NO ₃	1 NH ₄	1 NO ₃	33 N	80	1	80-	
Nitrato de Magnesio	Mg(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O			11 N; 9 Mg	256.3	2	128.2-	
Fosfato ó Fosfonitrato	(MKP) KH ₂ PO ₄	1 K	1 H ₂ PO ₄	23 P, 28 K	136.1	1	136.1-	
Monopotasico								
Fosfato Monoamonico	NH ₄ H ₂ PO ₄			27 P, 12 N	115	1	115	
Sulfato de Potasio	K ₂ SO ₄	1 K	1 SO ₄	45 K, 18 S	174.3	2	87.2-	
Sulfato de Calcio	CaSO ₄ ·2H ₂ O	1 Ca	1 SO ₄		172.1	2	86	*
Sulfato de magnesio y/o Sales de Epsomita	MgSO ₄ ·7H ₂ O	1 Mg	1 SO ₄	10 Mg, 13 S	246.3	2	123.2-	
Sulfato de Amonio	SO ₄ (NH ₄) ₂	1 NH ₄	1 SO ₄	21 N, 24 S	132.1	2	66.05	
Sulfato de Manganeso	MnSO₄·H₂O			32.4 Mn	169			
Sulfato de Zinc	ZnSO₄·7H₂O				287.5			
Borax	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O			11.3 B	381.2			
Acido Borico	H₃BO₃				61.8			
Sulfato de Cobre	CuSO₄·5H₂O				249.7			
Molibdato de Amonio	(NH₄)₆Mo₇O₂₄·4H₂O				1235.9			
Molibdato Sodico	(Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O)			40 Mo				
Quelato de Hierro EDTA 13%	Fe-EDTA			13 Fe	430 estimada			
Quelato de Hierro EDDHA 6%	Fe-DTPA			6 Fe	932 estimada			
Quelato de Hierro EDDHA 5%	Fe-EDDHA			5 Fe	1118 estimada			
Quelato de Manganeseo EDTA 14%	Mn-EDTA			15 Mn	366 estimada			

1 Meq HCO₃⁻ = 61PPM, PE= 61

Practica: Propagación de rosal

Introducción

La multiplicación de rosal se puede llevar a cabo por diferentes métodos. A continuación se mencionan algunos de ellos: semilla, esqueje, acodo, estaca e injertos entre otros. Estos métodos tienen diferente finalidad. La propagación por semillas tiene como objetivo producir nuevas variedades ya que las plantas obtenidas por este método varían enormemente en sus características genéticas, este no es un método aplicable a gran escala. El acodo es ideal para rosales enredadera o sarmentosos con tallos largos que comúnmente se usan como porta injertos, sin embargo debido a las densidades de población usadas en plantas madres, este método dificulta su aplicación a gran escala. El esqueje es un método donde la variedad produce sus propias raíces y es un método que se utiliza y limita a sistemas hidropónicos.

El método de injerto sobre un porta injerto adecuado es el método más utilizado a gran escala para la mayoría de los rosales que se cultivan con fines comerciales en suelo así como algunos en hidroponía. El tipo de injerto más utilizado es el llamado "injerto en T normal". Esto implica la obtención e inserción de una yema de la variedad seleccionada en un corte que se hace en forma de T en el tallo del porta injerto y su posterior sujeción con un material adecuado como se indica en la figura 1.

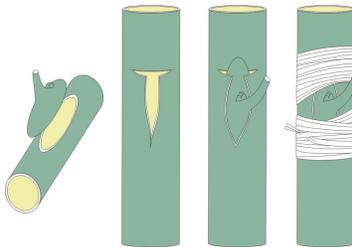


Figura 1.- Ejemplo del procedimiento para realizar injerto de yema "T normal".

Objetivo:

Que el alumno obtenga conocimiento y practica de cómo realizar propagación de rosal mediante injerto.

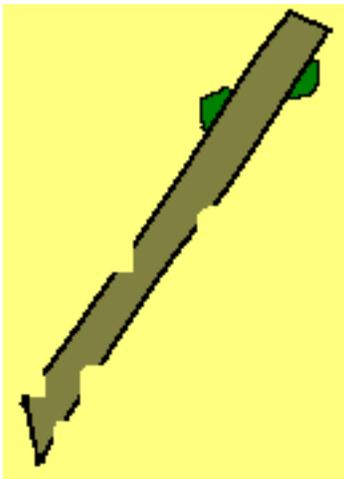
Materiales requeridos:

1.- Tijeras de podar, 2.- Material vegetal para obtener estacas, 3.- Navaja con suficiente filo (especial para injertar de preferencia), 4.- Bolsas de plástico y papel periódico, 5.- Charolas de 80 cavidades o macetas de 12 pulgadas, 6.- Sustrato de enraizamiento (50% peat moss mas 50% perlita) y enraizador.

El procedimiento general es obtener estacas, promover producción de raíz e injertar en un tiempo máximo de 3 meses.

Procedimiento específico:

- 1.- Ubicar el rosal sarmentoso (material vegetal) del cual se obtendrán estacas.
- 2.- Cortar 40 estacas de 15 a 20 cm de longitud por equipo.
- 3.- Realizar en todas las estacas las practicas de “afine” (corte recto junto a la yema en la parte superior de la estaca), “toconeo” (corte inclinado a 45° en la parte inferior de la estaca) y “desyemado” eliminar todas las yemas de la estaca excepto 2 en la parte superior de la estaca como se muestra a continuación.



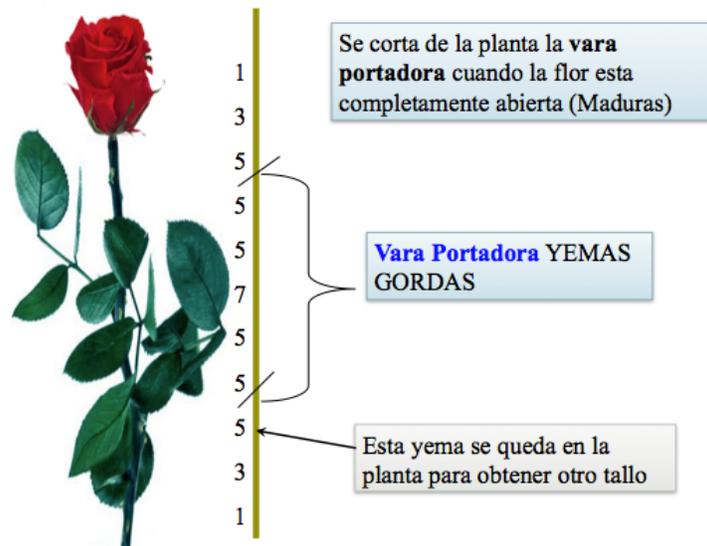
- 4.- Aplicar enraizador en la parte desyemada a 20 estacas y colocarlas en el sustrato de enraizamiento el cual se debe mantener húmedo. (Nota si la corteza abre al intentar el corte en T normal, realizar injerto en 10 estacas en el mismo momento de colocarlas en el sustrato)
- 5.- Colocar dentro de la bolsa de plástico 20 estacas envueltas en papel periódico húmedo y almacenarlas en la parte baja del refrigerador de casa por un tiempo mínimo de 2 semanas. Posteriormente retirarlas del frio aplicar enraizador en parte desyemada e insertarlas en el sustrato de enraizamiento. (Nota si la corteza abre al intentar el corte en T normal, realizar injerto en 10 estacas en el mismo momento de colocar en sustrato)
- 5.- Muestrear la producción de raíz continuamente. En algunas estacas donde la yema brota rápidamente si no se tiene producción de raíz el brote aéreo se debe eliminar para evitar el vaciado y muerte de la estaca.
- 6.- Una vez que las estacas tengan suficiente raíz y los brotes aéreos muestren crecimiento activo se procederá a realizar el injerto en T normal. Esto ocurre

alrededor de 2.5 meses después de que se coloca la estaca en sustrato para iniciar enraizamiento

7.- Los materiales a utilizar para injertar son navaja, liga de hule para amarre de la yema y etiquetas para la siguiente información: Numero de equipo, Nombre del injertador, Fecha del injerto y Variedad injertada



7.1. Cortar y preparar las varas portadoras de yemas para injertar. Esta vara contiene las yemas que se encuentran en las axilas de todas las hojas de 5 foliolos excepto las de 5 que se encuentran en los extremos del tallo. Las hojas se eliminan y el peciolo se deja en la vara para manipular la yema.



7.2.- Obtener la yema a injertar de la vara portadora haciendo un corte de abajo hacia arriba con la navaja y apoyándose con el dedo pulgar para detener el viaje de la navaja como se muestra a continuación:



7.3.- Realizar un corte al porta injerto en forma de T normal e introducir la yema como se muestra a continuación.



7.4.- Un vez insertada la yema se sujeta con la liga de hule y se espera un tiempo de 7 días para revisar su prendimiento.



Cuidados de mantenimiento:

El equipo debe mantener las plantas libres de plagas y enfermedades y con suficiente humedad. Una vez que las estacas han producido raíz y hasta el final del semestre se deben irrigar con solución nutritiva al menos 2 veces por semana.

El reporte a entregar por equipo debe contener:

1.-Introducción, 2.- materiales y métodos, 3.- resultados, 4.- discusión, 5.- conclusión y 6 bibliografía consultada. Incluir en materiales y métodos la mayor cantidad de fotografías posibles.

Practica: Cultivo de Rosal (*Rosa* spp.)

INTRODUCCION

La rosa es una de las flores altamente demandada, posicionándose en primer lugar de ventas en el mercado mundial desde hace varios años. A partir de los años 90 su liderazgo se ha consolidado debido principalmente a una mejora de las variedades, ampliación de la oferta durante todo el año y a su creciente demanda. Por tal razón es importante conocer el manejo adecuado, las necesidades del cultivo en raíz flotante y sustrato para obtener una buena producción.

CULTIVO EN SUSTRATO y SISTEMA DE RAIZ FLOTANTE EN INVERNADERO

Bajo invernadero el cultivo consigue producir flor en épocas y lugares en los que de otra forma no sería posible, consiguiendo los mejores precios. Para lograrlo, los invernaderos deben cumplir con adecuada transmisión de luz, la altura tiene que ser considerable y la ventilación y calefacción en los meses calurosos y/o fríos debe ser adecuada.

El cultivo de Raíz Flotante es una técnica de cultivo en agua, donde las raíces de la planta crecen flotando dentro de la solución nutritiva. El cultivo sobre sustrato consiste en producir en medios que anclen la raíz y den sostén a la planta manteniendo la humedad, drenaje, aireación y facilitando la adsorción de nutrientes. Esta técnica hidropónica permite cultivar cualquier tipo de plantas.

Para ambos sistemas la Solución Nutritiva debe contener todos los nutrientes esenciales para la planta. Para raíz flotante el recipiente a usar debe ser oscuro para evitar proliferación de algas y mediante una bomba eléctrica esta se debe oxigenar continuamente durante todo el ciclo de vida de la planta. De esta forma se crea un ambiente propicio donde la planta se puede desarrollar en óptimas condiciones suplantando el uso de suelo.

Aunque el sistema de raíz flotante es ideal para el cultivo de plantas de bajo tamaño (lechugas, aromáticas, etc.), se ha demostrado que plantas de mayor tamaño con soporte y tutorado adecuado al tener las condiciones ambientales adecuadas propicia que el ciclo de la planta disminuya y obtengas cosechas con buenos rendimientos antes de lo esperado. En el sistema de producción en sustrato se puede cultivar prácticamente cualquier tipo de planta

OBJETIVO

Que el alumno aprenda a manejar un cultivo de rosal en raíz flotante y sustrato.

Que el alumno se capaz de comparar e identificar ventajas y desventajas en ambos sistemas.

Actividades a desarrollar por equipo en plantas asignadas durante el presente curso:

I.- Para raíz flotante preparar la solución nutritiva en recipientes de 20 litros de la forma siguiente:

- 1) Llenar el recipiente al 85% con agua del invernadero.
- 2) Agregar 100 ml de solución madre concentrada de cada recipiente A, B, C y D y se aforara a 20 litros.
- 3) Medir conductividad eléctrica (EC) en dos/m y determinar y ajustar pH.
- 4) Cada semana se repondrá la solución consumida y se medirá EC, se ajustara el pH a 5.8 y se reportaran los valores promedio en la tabla siguiente para posteriormente graficarlos y entregarlos en el reporte.

Fecha	pH inicial	pH final	EC inicial	EC final



5.- colocar una bomba de aire para que las raíces se mantengan en constante oxigenación.

Para cultivo en sustrato: preparar una solución nutritiva similar a la de raíz flotante y mantener las plantas siempre con suficiente humedad. Comparar la cantidad total de agua usada en raíz flotante vs sustrato

II.- Tutorio:

1.- En ambos sistemas se debe dar soporte a las plantas de tal manera que permanezcan erectas y que permita realizar las actividades necesarias de manejo.

III.- Monitoreo semanalmente:

1.- Al recibir las plantas contar y anotar los tallos existentes y clasificarlos por basales e hijos de basales y pisos de formación). A lo largo del curso se debe registrar el manejo de podas aplicado y registrar los tallos y/o flores que se produzcan

-El manejo que se aplica comúnmente en rosales jóvenes es el de formación de planta que se logra por medio de **descabezado y desyemado**. Y el manejo que se aplica en rosales adultos para acumular reservas y programar la producción es también **descabezado y desyemado** para su posterior poda para producción.

2.- De ser posible al menos en raíz flotante monitorear semanalmente el sistema radical.



3.- Identificar plagas y enfermedades y mantener al cultivo libres de ellas por medio de control cultural y/ químico.

El reporte a entregar por equipo debe contener:

1.-Introducción, 2.- materiales y métodos, 3.- resultados, 4.- discusión, 5.- conclusión y 6 bibliografía consultada. Incluir en materiales y métodos la mayor cantidad de fotografías posibles.

Practica: cultivo de Lilis (*lilium spp.*)

INTRODUCCIÓN

El cultivo del *lilium*, llamado también «azucena híbrida» actualmente con el amplio surtido de variedades, extensa gama de colores, facilidad en la apertura de la flor y su duración en florero le dan a esta flor un gran poder competitivo y se ha extendido en estos últimos años al grado de ser considerada junto a los principales cultivos para flor cortada.



Los principales productores de *lilium* son Holanda, USA y Japón. El *lilium* pertenece a la familia de las liliáceas, del género *Lilium*, cuyo origen está en el hemisferio norte. Las especies del género *Lilium* son alrededor de un centenar, y un gran número de ellas se cultivan para flor cortada o para planta en maceta o de jardín. Las más interesantes son *L. longiflorum*, de flores blancas y los híbridos orientales y asiáticos producidos por cruzamientos entre varias especies, principalmente *L. speciosum* y *L. auratum*, con llamativos colores que van del rojo al amarillo.

Bulbo y Sistema radicular: El bulbo es de tipo escamoso, teniendo un disco en su base, donde se insertan las escamas carnosas, que son hojas modificadas para almacenar agua y sustancias de reserva. Del disco salen unas raíces carnosas que es preciso conservar, ya que tienen una función importante como reserva para la nutrición de la planta en su primera fase de desarrollo. En el disco basal existe una yema rodeada de escamas, que al brotar producirá el tallo y, al final de su crecimiento, dará lugar a la inflorescencia, mientras tanto se forma una nueva yema que originará la floración del año siguiente. La mayoría de los *Lilium* forman las llamadas "raíces de tallo", que salen de la parte enterrada e inmediatamente encima del bulbo y tienen bastante importancia en la absorción de agua y nutrientes, debido a esto en la plantación el bulbo se debe colocar de 5 a 10 centímetros bajo la superficie del suelo

Hojas: Son lanceoladas u ovalo-lanceoladas, con dimensiones variables, de 10 a 15 cm de largo y con anchos de 1 a 3 cm, según tipos; a veces son verticiladas, sésiles o pecioladas y normalmente basales pubescentes o glabras, dependiendo igualmente del tipo. Paralelinervias en el sentido de su eje longitudinal y de color generalmente verde intenso

Flores: Se sitúan en el extremo del tallo, generalmente sobrepasan los 10 cm de diámetro; sus sépalos y pétalos constituyen un periantio de seis tépalos desplegados o curvados dando a la flor apariencia de trompeta, turbante o cáliz.

Pueden ser erectas o colgantes. En cuanto al color, existe una amplia gama, predominando el blanco, rosa, rojo, amarillo y combinaciones de éstos.

Fruto: Es una cápsula trilobular con dehiscencia loculicida independiente y está provisto de numerosas semillas, generalmente alrededor de 200. La semilla es generalmente aplanada y alada.

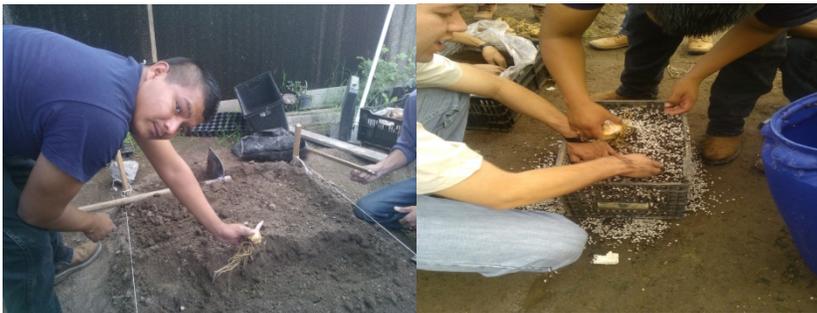
Actividades a desarrollar por equipo en plantas asignadas durante el presente curso:

Remover el suelo donde se cultivaran y nivelar con 1% de pendiente (1 cm por metro). El ancho de camas debe ser 1.20 m × 12 m. Si se cultivan en sustrato inerte utilizar cajas y/o macetas con 50% de perlita y 50% de peat-moss. (anotar fecha de preparación)



Una vez preparadas las camas y/o macetas se realizara la colocación de bulbos a densidades de 50 a 50 bulbos por metro cuadrado, si es en sustrato se colocaran 9 bulbos por caja y/o 1 bulbo en caso de usar macetas (anotar fechas)

Colocar los bulbos con una profundidad de 10 cm





Aplicar un riego abundante inmediatamente después de colocar los bulbos y mantener “elevada” humedad por el tiempo de duración del cultivo.
Dependiendo de las condiciones climáticas para mantener humedad se deben aplicar riegos diariamente



Una vez que se tiene un sistema radial nuevo (20 días después de colocación de bulbos) aplicar solución nutritiva completa (A un contenedor de 20 litros agregar agua hasta 85% y posteriormente agregar 100ml de solución concentrada de los recipientes/toneles A,B,C y D.



Tomar mediciones semanales de la longitud del tallo. (medir desde la base del suelo hasta la parte mas alta del tallo)



Mantener el cultivo libre de malezas mediante su eliminación manual, así como mantener el suelo suelto para una buena aireación. Esta actividad se debe realizar regularmente na vez por semana.



Una vez que aparezcan los botones florales contar y registrar el numero de ellos en promedio por tallo.

Cama



cajas



Cuidados de mantenimiento:

El equipo debe mantener las plantas libres de plagas y enfermedades y con suficiente humedad. Una vez que inicia el cultivo y hasta el final del semestre se deben irrigar con solución nutritiva de 1 a 2 veces por semana.

El reporte a entregar por equipo debe contener:

1.-Introduccion, 2.- materiales y métodos, 3.- resultados, 4.- discusión, 5.- conclusion y 6 bibliografía consultada. Incluir en materiales y métodos la mayor cantidad de fotografías posibles.



Introducción

En China de donde es originario el crisantemo es empleado como ornamental desde hace más de dos mil años; su cultivo se trasladó a Japón donde se convirtió en una flor santa que recibía una veneración divina y actualmente se considera de valor simbólico.

El crisantemo es una de las especies ornamentales más cultivadas de todo el mundo. La producción es importante en varios países como Gran Bretaña, Francia, los Países Bajos, Colombia, Estados Unidos, Canadá y Japón donde desde hace mucho tiempo es un cultivo industrializado. En Europa, Japón y Estados Unidos ha tenido siempre una gran demanda por lo que los trabajos de mejora genética son importantes y han dado lugar a numerosos cultivares con formas y colores. Después de la rosa, el crisantemo sigue siendo la flor cortada más vendida en las subastas holandesas de flores. El blanco es el color más comercializado con una participación en el mercado del 40%, esto se relaciona con el hecho de que los crisantemos blancos se prestan mejor para pintarse, lo que ahora se hace con colorantes ecológicos de la industria alimenticia. En segundo lugar están los crisantemos amarillos (31%), seguidos de los violetas (11%).

La fecha principal para su venta es la festividad de Todos los Santos siendo muy estacional. Sin embargo, desde la diversificación de muchas formas hortícolas, el crisantemo puede actualmente ser comercializado casi todo el año como flor cortada y como planta ornamental en maceta. Para planta ornamental en maceta hay un gran aumento en la producción y demanda en formato de bola de los cuales el cultivar "Vymini" un crisantemo de maceta amarillo con corazón negro y "Ringert" con corazón rojo son actualmente muy comercializados alrededor del mundo.

Objetivo de la practica

Que el alumno conozca los principios y particularidades en el manejo del cultivo de crisantemo desde la preparación del terreno, fertilización y los cuidados que se deben hacer al cultivo.

Actividades a desarrollar por equipo en plantas asignadas durante el presente curso:

Los materiales son: Azadón, pico, pala, rastrillo, cubeta de 20 litros, alambre galvanizado calibre 18, hilo cáñamo, hilo rafia y esquejes enraizados de crisantemo (\$ 22 centavos por esqueje en Marzo 2015)

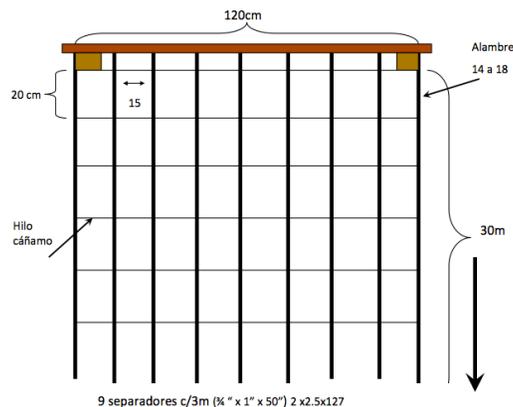
El procedimiento a seguir es:

En primer lugar la formación de la cama removiendo el suelo con el pico y azadón, hasta que el suelo quede mullido. Posteriormente trazar las camas usando hilo rafia para delimitar los extremos. Las dimensiones finales debe ser 110 cm de ancho, 12 metros de largo y 20 cm de altura.



Tutoreo

Una vez elaboradas las camas se procede a humedecerlas para construir la maya de tutoreo que también servirá para trasplantar los esquejes enraizados de crisantemo. Para construir la malla se usan 9 hilos de alambre colocados a lo largo de la cama con separación de 15 cm. Posteriormente se coloca hilo cáñamo transversalmente con separación de 20 cm. Para evitar que la cama se 'acinture' se colocan de 2 a 3 separadores distribuidos a lo largo de la cama.



Una vez construida la maya se procede al trasplante de esquejes cuidando que solo la raíz quede dentro del suelo y orientada hacia abajo



La malla de tutoro construida al inicio del cultivo se subirá paulatinamente siguiendo el crecimiento del cultivo y se mantendrá 10 cm abajo del meristemo apical.



Riegos

Tipos de riego y cantidades aproximadas de agua utilizada por cama de 36m² por riego. a) riego pesado 1500 L, b) riego semi pesado 1000 L, c) riego normal de mantenimiento 500 L y d) riego de fresqueo 5 L, este se aplica como aspersión cada 30 a 60 minutos.

Inmediatamente después del trasplante se aplica un riego pesado, posteriormente si los días son soleados se aplican riegos de fresqueo los primeros 5 días. Posteriormente se aplicaran riegos normales de mantenimiento cada que se requiera durante el ciclo de cultivo. Si se dispone de **fungicida** como Tecto 60 (i.a. Tiabendazol contra Fusarium spp, botrytis cinerea y cercospora spp –mancha foliar- entre otras) aplicar medio gramo por litro en el primer riego de mantenimiento.

Manejo de Iluminación suplementaria y Noches artificiales

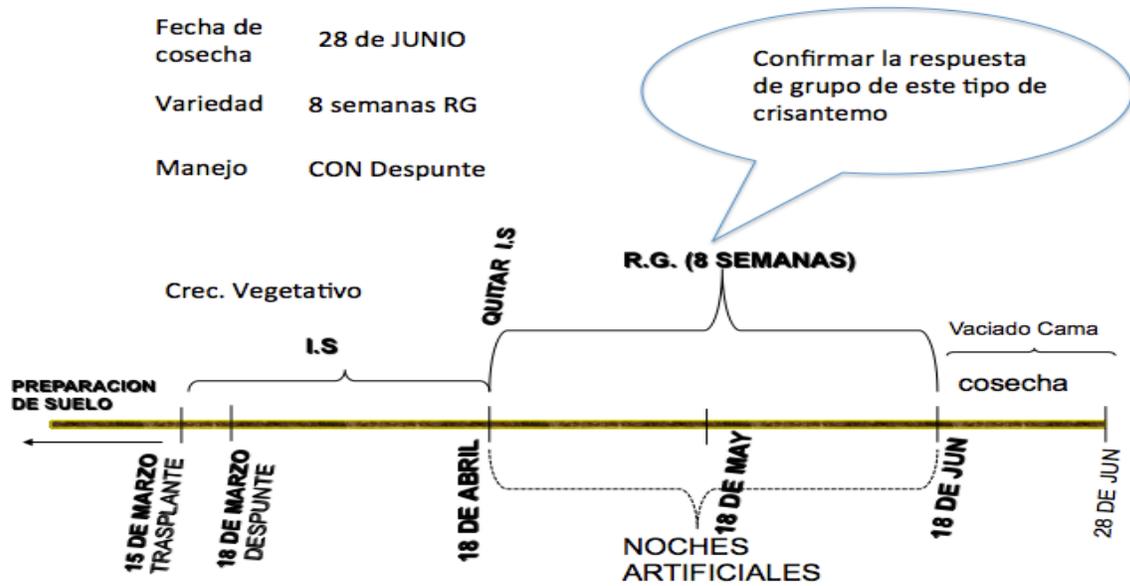
En condiciones naturales los crisantemos florecen en época de invierno cuando los días son cortos y las noches largas. Su clasificación foto-periódica es de “día corto” que significa que con días cortos y noches largas florece (condición reproductiva) y con condiciones opuestas de día largo y noche corta se comporta vegetativamente. Por tal motivo para obtener tallos largos comercialmente hablando se requiere que el crisantemo se mantenga vegetativo las primeras semanas de cultivo lo cual se obtiene aplicando iluminación suplementaria desde el trasplante de esquejes. La luz que se aplica es con focos incandescentes de 60 o 100 watts que emiten un rango rojo de luz. El número de semanas que se aplica iluminación suplementaria varía dependiendo de la época del año. (ver siguiente tabla) y solo se aplica evitando que se junten 6 horas de oscuridad continua. (los focos iluminan regularmente de 10pm a 2am aunque puede ser menor el intervalo de tiempo e incluso se puede aplicar en pulsos)

ILUMINACION SUPLEMENTARIA SE EMPLEA TODO EL AÑO				
PERIODO	MESES	No DE SEMANAS		
VERANO	21 JUN-21SEPT	2		
PRIMAVERA OTOÑO	21 MAR- 21JUN 21 SEP- 21DIC	3		
INVIERNO	21 DIC-21MAR	4		
NOCHES ARTIFICIALES				
PRIMAVERA Y VERANO	21 MAR-21OCT			
POR SEGURIDAD ESTE PERIODO SE EXTENDIO HASTA EL 21 DE OCTUBRE				

Conociendo los datos siguientes del cultivo se realiza la programación para producir en fechas especiales.

- Día de Venta** (fecha donde se pretende vender los tallos de crisantemo)
- Vaciado de Cama** (Tiempo en días desde que se cosecha la primera flor hasta que se cosecha la última 10 a 15 días)
- Respuesta de Grupo (RG)** (Respuesta del cultivo a comportarse reproductivamente es un tiempo en semanas (8 hasta 16) desde que se quita la IS hasta que se cosecha la primera flor.
- Noches Artificiales (NA)** (Practica para disminuir la intensidad lumínica en el cultivo < a 10bp y crear noches largas de al menos 12 horas y se aplica del 21 marzo al 21 octubre.
- Iluminación Suplementaria (IS)** Practica de aplicar luz artificial (a mitad de la noche)
- Despunte** (practica de eliminar el meristemo apical para provocar brotación lateral; se considera un tiempo de 5 a 7 días después del trasplante o plantación)

Ejemplo de programa a seguir con el cultivo trasplantado el domingo 15 de marzo del 2015 y despuntado el Miércoles 18 de Marzo del 2015.



Las NOCHES ARTIFICIALES cubriendo con plástico para inducir floración y que esta sea de buena calidad, de acuerdo al programa debe iniciar el 18 de abril.



Plagas y enfermedades

Las plagas mas comunes en crisantemo son pulgón y trips, por lo que una vez identificados se controlaran con los productos adecuados.

Dentro de las enfermedades la mas común y devastadora es *Puccinia horiana* conocida como roya blanca y aunque se puede presentar en todo el ciclo del cultivo, sin embargo la etapa mas susceptible es cuando emerge el botón floral. Por lo que se debe controlar aplicando Saprol (i.a. Triforine contra *Sphaerotheca*, *Oidium*, *Septoria*, *Ascochyta*, *Phragmidium*, ***Puccinia*** y *Uromyces* entre otras), a razón de 1ml/L y/o pinol a razón de 5ml/L una vez por semana.

Haz



Envés



Aplicación



Fertilización: Esta se realizara en forma diferente por equipo. **NOTA: Iniciando el cultivo, cada vez que se aplique agua a los crisantemos esta deberá tener un pH de 5.7 a 6 y sin fertilizantes. Esto se logra agregando 100 ml de solución del contenedor "C" a 20 litros de agua de la tubería del invernadero.**

Considerar que la mayor demanda y absorción de nutrientes se presenta en la etapa de formación de botón floral (reproductiva). Basado en esto **el requerimiento total del cultivo por equipo se aplicara 35% la primera mitad del ciclo (primeras 6 semanas) y el 65% las segunda mitad del ciclo (segundas 6 semanas)** total del ciclo son 3 meses de trasplante a cosecha en promedio.

Equipo 1: aplicará fertilización solida usando la formula base 186-69-110-**40**-24 unidades de N, P, K, **Ca** y Mg respectivamente por hectárea (10,000m²) considerando aplicar solo en 6,000m² que es el área de camas, la formula se ajusta a 111.6 - 41.4 - 66 - **24** - **14.4** unidades de N-P-K-**Ca**-Mg respectivamente. Convirtiendo unidades de P a P₂O₅ (x 2.29) así como K a K₂O (x 1.20) y Mg a MgO (x 1.65) las cantidades son 111.6 - 94.8 - 79.2 - **24** - 23.76 unidades de N - P₂O₅, K₂O, **Ca** y MgO respectivamente. Finalmente si la eficiencia de recuperación de fertilizantes es de N (60%), P₂O₅ (50%) K, Ca y Mg (80%) la formula final para 6,000 m² en kg es 186 - 189.6 - 99 - **30** - 30 (redondeado). Lo que nos da un valor en gramos por metro cuadrado de **31 - 31.6 - 16.5 - 5 - 5 g** (sustituir con fertilizantes comerciales)

Nota: el calcio no se convirtió a CaO ya que el envase indica % de Ca.

Equipo 2 y 3 disminuir 10 y 20% respectivamente los valores de equipo 1

Equipo 4 y 5 aumentar 10 y 20% respectivamente los valores de equipo 1

Nota 2: El fertilizante de los equipos (1 a 5) se repartirá a lo largo del ciclo como se indico anteriormente

Equipo 6: aplicara 2 veces por semana una solución nutritiva Steiner modificada.

La fertilización de cada equipo se ajustara si es necesario en base a observaciones por participantes y datos obtenidos de los monitoreos con sondas de succión y/o chupatubos .

Cuidados de mantenimiento:

El equipo debe mantener las plantas libres de plagas y enfermedades y con suficiente humedad. Una vez que inicia el cultivo y hasta el final del semestre se deben irrigar 1 a 2 veces por semana.

El reporte a entregar por equipo debe contener:

1.-Introduccion, 2.- materiales y métodos, 3.- resultados, 4.- discusión, 5.- conclusion y 6 bibliografía consultada. Incluir en materiales y métodos la mayor cantidad de fotografías posibles.

Practica: Cultivo de gladiola (*Gladiolus spp*)



27

INTRODUCCION:

Los gladiolos se caracterizan por su inflorescencia en espiga con 12 hasta 30 flósculos (flores) y sus cormos de renovación anual, que durante el curso de la vegetación dan lugar a multitud de nuevos "cormillos". La longitud del tallo varía de 1,20-1,50 metros, con hojas alargadas, paralelinervias, lanceoladas, recubiertas con una cutícula cerosa. La gladiola inicia la emisión de la inflorescencia desde que la planta ha desarrollado la cuarta hoja, las flores son bisexuales, sésiles, cada una rodeada de una bráctea.

Generalidades

De plantación a floración transcurren desde 70 a más de 100 días, dependiendo del cultivar y el ambiente de cultivo. En México las variedades que se manejan en promedio son de 90 días y/o 3 meses

Foto Periodo:

Tanto el fotoperiodo como la intensidad de la luz solar influyen en la formación de las flores. Florece en días largos. El período más crítico es desde cuando aparece la tercera hoja hasta cuando son visibles la sexta y la séptima. La intensidad de luz debe ser mayor que 1000 joule/m^2 . Una intensidad de luz disminuida provoca una mayor longitud de tallo pero menor número y tamaño de flores. En días cortos, con baja luminosidad, se presentan problemas en la cantidad y calidad de las flores (Leszczyńska y Borys, 1994). Debido a esto el cultivo de gladiola prospera mejor a campo abierto y en días largos, aunque en invernadero también se cultiva.

Suelo y Salinidad

Las gladiolas son exigentes al tipo suelo, resultando favorables los suelos de textura arenosa o arcillo-arenosa. En suelos pesados se debe procurar un buen drenaje, para evitar problemas por acumulación de sales.

El contenido de cloruros debe ser menor de 3 mili equivalentes por litro del suelo o sustrato. Para gladiolas cultivadas en invernadero, el contenido de cloro en el agua de riego, debe ser menor a 200 mg por litro. Para gladiolas cultivadas a la intemperie el contenido de cloro no debe sobrepasar los 600 mg por litro de agua (Buschman, citado por Leszczyńska y Borys, 1994). El contenido de sales en el agua de riego debe estar por debajo de 1800 ppm (Woltz, citado por Leszczyńska y Borys, 1994). El óptimo de pH se encuentra entre 6.5 y 7.0 (Leszczyńska y Borys, 1994).

Plagas y enfermedades.

Araña roja, Mosca blanca, Pulgones, Trips, Orugas, y Gusanos como el del alambre, Rosquilla negra, Gusano gris.

Roya, Botritis, Corvularia, Fusarium (o amarillez), Sclerotinia, Septoria, Bacteriosis y Virosis (amarillo de la judía).

Objetivo de la practica

Que el alumno aprenda los principios y generalidades del cultivo de la gladiola, así como el manejo de esta a lo largo del ciclo.

Actividades a desarrollar por equipo en plantas asignadas durante el presente curso:

Los materiales a utilizar son: Pico, Azadón, Rastrillo, Cinta métrica, Fertilizantes y Cormos de gladiola

Se aflojara el terreno y se trazaran surcos con las siguientes dimensiones: 15 m de largo y a 0.8 m entre surcos.



Fertilización

Una vez trazados los surcos se aplicara una fertilización de fondo y/o pre siembra en base a la formula general **168 – 56 – 120** unidades de NPK que se distribuyen en 12,500 metros lineales de cultivo por hectárea.

Convirtiendo unidades de P a P_2O_5 (x 2.29) así como K a K_2O (x 1.20) las cantidades son **168 – 128.2 – 144** unidades de N - P_2O_5 y K_2O respectivamente. Finalmente si la eficiencia de recuperación de fertilizantes es de N (60%), P_2O_5 (50%) y K (80%) la formula final es 280 – 256.4 – 180 kg. Lo que nos da un valor final en gramos por metro lineal de **13.44 – 10.25 – 11.52 g** de N - P_2O_5 y K_2O respectivamente. [\(sustituir estos gramos con fertilizantes comerciales\)](#) y distribuirlos de la siguiente forma por cada equipo.

Equipo 1. Aplicara **TODO el fosforo** en pre siembra y el N y K lo distribuirá a lo largo del ciclo en 3 aplicaciones de 33.3% cada una.

La primera parte (33.3%) se aplicara junto con el P en pre siembra.

La segunda parte (33.3%) se aplicara cuando la planta tenga de 2 a 3 hojas. A esta fertilización se llama 1era fertilización de auxilio.

La tercera y ultima parte (33.3% restante) se aplicara cuando la inflorescencia emerge. A esta fertilización se llama 2da fertilización de auxilio.

Equipo 2. Aplicara **TODO el fosforo** en pre siembra y el N y K lo distribuirá a lo largo del ciclo en 4 aplicaciones de 25% cada una.

La primera parte (25%) se aplicara junto con el P en pre siembra.

La segunda parte (25%) se aplicara cuando la planta tenga de 2 a 3 hojas. A esta fertilización se llama 1era fertilización de auxilio.

La tercera parte (25% restante) se aplicara cuando la inflorescencia emerge. A esta fertilización se llama 2da fertilización de auxilio.

La cuarta y ultima parte (25% restante) se aplicara 1 a 2 semanas después de floración y/o cosecha. A esta fertilización se llama 3ra fertilización de auxilio.

Equipo 3. Aplicara **TODO el fosforo y el potasio** en pre siembra y el N lo distribuirá a lo largo del ciclo en 3 aplicaciones de 33.3% cada una.

La primera parte (33.3%) se aplicara junto con el P y K en pre siembra.

La segunda parte (33.3%) se aplicara cuando la planta tenga de 2 a 3 hojas. A esta fertilización se llama 1era fertilización de auxilio.

La tercera y ultima parte (33.3% restante) se aplicara cuando la inflorescencia emerge. A esta fertilización se llama 2da fertilización de auxilio.



Una vez realizada la aplicación de fertilizante en pre siembra se procederá a colocar los cormos a una distancia de 6 a 8 cm entre ellos a partir del centro del cormo (alrededor de 3 a 4 cm entre cormos), estableciendo así de 12 a 20 cormos por metro lineal lo que nos da un total de 150 a 250,000 cormos por hectárea con surcos a 80 cm (125 surcos de 100m por ha, lo que resulta en 12,500 metros lineales de cultivo por hectárea). Las densidades de población dependen de la calidad de tallos a cosechar, mas cormos por ha menos calidad y viceversa.



Una vez colocados los cormos se procede a aplicar un riego pesado para que así los cormos reciban el estímulo para iniciar brotación.



Una vez que inicia brotación se continúan las labores de riego y se mantendrán libre de maleza. Cada que se tiene una hoja nueva se debe dar una escarda al cultivo. Las escardas en gladiola son de mucha importancia ya esta exige buena oxigenación en el sistema radical proporcionando buen crecimiento de las plantas



Cosecha

El tallo esta listo para ser cosechado cuando el primer flósculo de abajo hacia arriba muestra 50% de su color para mercado nacional y el 10% para mercados de exportación.



Se cosecha deslizando una navaja a lo largo del tallo hacia abajo dejando al menos 4 hojas en la planta para maduración de corno nuevo y cormitos



Cuidados de mantenimiento:

El equipo debe mantener las plantas libres de plagas y enfermedades y con suficiente humedad. Una vez que inicia el cultivo y hasta el final del semestre se deben irrigar 1 a 2 veces por semana.

El reporte a entregar por equipo debe contener:

1.-Introduccion, 2.- materiales y métodos, 3.- resultados, 4.- discusión, 5.- conclusion y 6 bibliografía consultada. Incluir en materiales y métodos la mayor cantidad de fotografías posibles.

Practica: Trampeo de Insectos

Introducción:

La utilización de trampas Laminares es una técnica complementaria de control de plagas que adquiere gran importancia en los programas de manejo integrado en determinadas condiciones y épocas del cultivo. Además de su función de monitoreo de poblaciones, las capturas masivas de los adultos de las diferentes plagas en estas trampas, puede reducir de gran manera las poblaciones de los fitófagos, ayudando en las estrategias de control integrado y favoreciendo la eficacia de los organismos de control biológico. (Koppert 2015).

Las trampas de insectos se fabrican en colores y tonalidades diferentes con longitudes de onda específicas que atraen a una gran gama de especies de insectos plaga como *Paratrioza* spp, *Aphis* spp., *Bemisia* spp., *Trialeurodes* spp., *Lyriomiza* spp., *Thrips* spp., *Frankliniella* spp., entre otras (Koppert 2015).

Debido a que los insectos responden de manera distinta a las longitudes de onda emitidas por diferentes materiales, en esta práctica se fabricarán trampas con las siguientes características:

- a) Dimensiones: Todas las trampas de insectos se fabricarán de papel "fomi" del tamaño de una hoja de papel media carta, el cual posteriormente se cuadrará 1 x 1cm, y se colocará a la altura del dosel de la planta o alrededor de 1 metro de altura sobre el nivel del suelo.
- b) Colores: Utilizar colores amarillo, azul y blanco.

La tabla muestra algunas plagas que son atraídas mejor por un color específico:

Color	Insecto Plaga
Amarillo	<i>Bemisia</i> spp <i>Trialeurodes</i> spp <i>Aleurodicus</i> spp <i>Tetraleurodes</i> spp <i>Paratrioza cockerelli</i>
Azul	<i>Frankliniella</i> spp <i>Thrips</i> spp <i>Chaetanaphothrips</i> spp
Blanca	<i>Aeneolamia postica</i> <i>Prosapia simulans</i>

Objetivo: Mostrar cómo funcionan algunas trampas para controlar plagas en el cultivo de ornamentales, en este caso trampas laminares.

Duración:

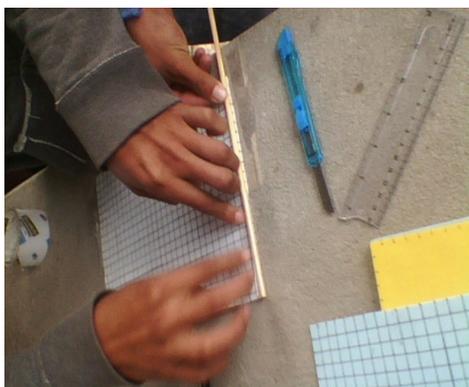
Las trampas de insectos duraran 3 semanas dentro de los invernaderos y afuera de ellos.

Procedimiento:

Cuadricular papel fomi a 1 cm² y colocar cinta para protegerla



Colocar maderas para brindarle soporte a la trampa y un adherente como grasa de automóvil y/o fijador de cabello (solo algunos funcionan) o pegamento en espray.



Muestrear semanalmente, contar y quitar o remover de la trampa los insectos e identificarlos apropiadamente

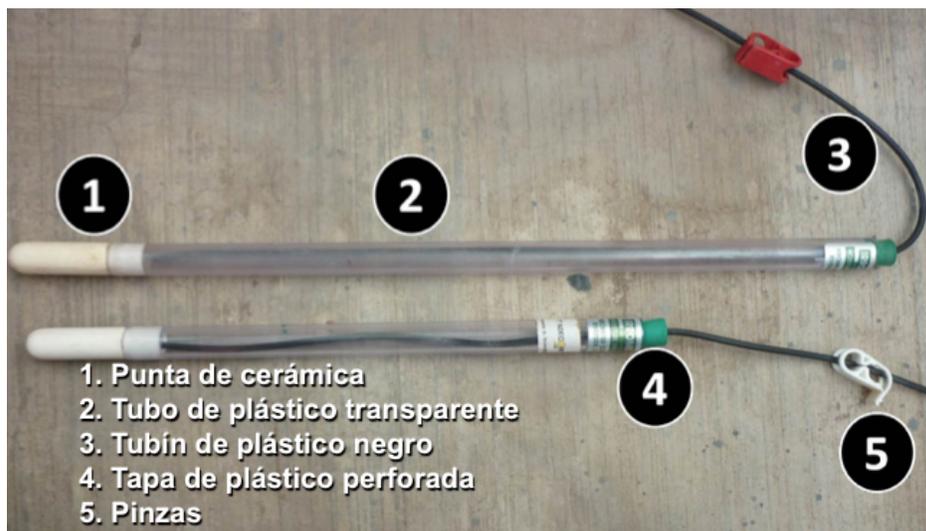
Ejemplo de bitacora para reporte de plagas

Trampa:	Invernadero		Macro túnel de zarzamora	
	Plaga	NO plaga	Plaga	No plaga
Azul	Fecha: Se encontraron 2 hemípteros (chicharrita)	Fecha: Se encontraron 2 dípteros (sancudos)		
	Fecha:		Fecha:	
	Fecha:		Fecha:	
Amarilla	Fecha:		Fecha:	
Blanca	Fecha:		Fecha:	

Practica: Monitoreo de la nutrición

El monitoreo se llevara acabo por medio del uso de sondas de succión (chupatubos) y se apoyara con el uso de tensiómetros para definir los momentos de toma de muestras. El método tensiométrico es el método más importante para medir la tensión de humedad del suelo. La mayor desventaja del tensiómetro es su rango de medición (0 – 0.8 bar), lo cual es solo un pequeño rango de la humedad que puede ser disponible para las plantas

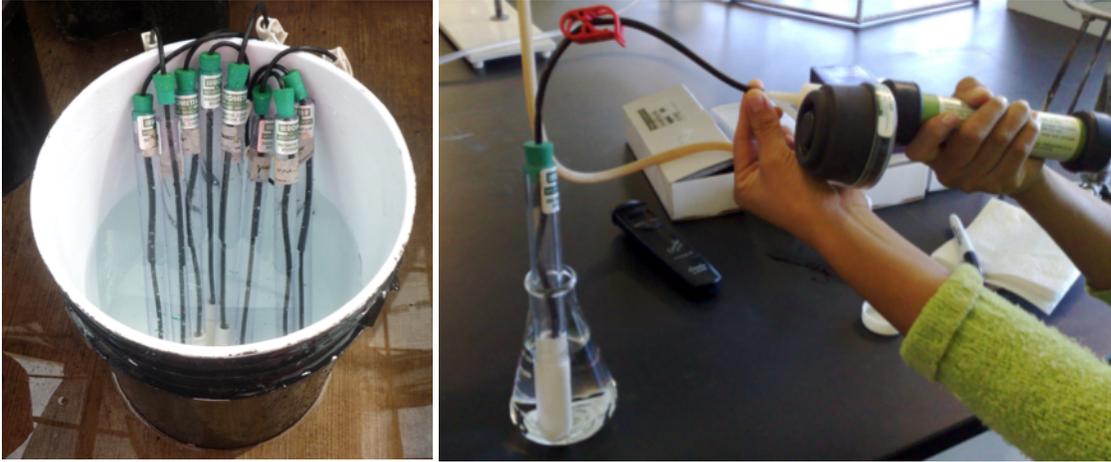
Sonda de succión y sus partes (Sánchez 2014)



Tensiómetro y sus partes



Antes de instalarlos se colocan ambos en agua destilada a un pH neutro por 24 horas y posteriormente se crea un vacío con jeringa o bomba y se elimina el agua (repetir de 3 a 5 veces). Este proceso limpia cualquier residuo en las puntas de cerámica. (Sánchez 2014)



(Sánchez 2014)

La instalación es cerca de la planta y entre goteros (10 cm) si se cuenta con ellos y a una profundidad acorde al sistema radicular. Para la instalación, una vez listos ambos, se mide sobre el tensiómetro la distancia a la que se va a insertar y con una herramienta del mismo grosor del tensiómetro se hace una perforación y se insertan ambos a la profundidad deseada para finalmente agregar lodo alrededor de cada uno de ellos para asegurar un buen contacto con el suelo y evitar entrada de aire que pueda interferir con las lecturas. Una vez instalados para la toma de muestra se hace una succión, con bomba de vacío o jeringa, cuando el tensiómetro indica que el suelo esta a capacidad de campo.



(Sánchez 2014)

Para determinar capacidad de campo se toma una muestra de suelo la cual se seca en la estufa o a la intemperie hasta que se obtenga peso constante. Posteriormente se toma un kilogramo y se coloca en un vaso de precipitado y se agrega agua de acuerdo al porcentaje de humedad a capacidad de campo indicado en el análisis de suelo (en este caso fueron 309 ml de agua) y se cubre con papel aluminio para evitar perdida de agua por evaporación.



Una vez que se humedece todo el suelo que depende del tipo de este (de 4 hasta 12 horas) se inserta el tensiómetro previamente preparado y se cubre con aluminio. Después de 4 a 8 horas tomar la lectura que indica el tensiómetro y esa es capacidad de campo. En este caso el tensiómetro a capacidad de campo indica 10 centibares. Por lo que el riego se aplicará cuando este indique de 20 a 25 centibar -NOTA: centibar (cb) = kilopascal (kPa)-



(Intagri 2013)

La toma de muestra se hace al día siguiente después de crear el vacío en el chupatubos (en algunos suelos muy ligeros la toma de muestra se puede hacer después de una a 2 horas), para su posterior análisis con los aparatos Horiba.



(Sánchez 2014)

Una vez analizado los resultados se buscara mantener al cultivo en un nivel optimo para su crecimiento de acuerdo a la siguiente tabla:

Valores generales de nutrientes extraídos con el método de extracto de pasta saturada o sonda de succión o chupatubos para cultivos de invernadero (Fuente INTAGRI).

Parámetro	Bajo	Adecuado	Alto
Sales CE (dS/m)	0-1	1-2.5	>2.5
N-NO3 (ppm)	0-50	50-200	>200
P-PO4 (ppm)	0-3	5-10	>10
K (ppm)	0-100	100-200	>250
Ca (ppm)	0-150	150-200	>200
Mg (ppm)	0-60	60-120	>120

Valores específicos propios para crisantemo por etapa vegetativa en solución del suelo

Etapa	CE dS/m	N ppm	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	S ppm
Vegetativa	0.7-1	70	15	70	50	10	50
Inicio Flor	1-1.5	150	20	110	80	20	70
Floración	1.5-2	130	20	160	110	25	100

Se analizara a lo largo del ciclo al menos una vez cada 2 semanas el extracto celular de peciolo (ECP) y/o extracto celular de tallo (ECT). y extracción de jugos celulares directamente a los sensores disponibles para medición de nutrientes.

Condiciones y procedimiento a seguir:

- Muestrear cuando la temperatura de la hoja se encuentre en un rango entre 20 y 30°C. (no orientarse por la hora del día)
- Muestrear cuando el suelo se encuentre a capacidad de campo.
- Colectar las hojas mas jóvenes recientemente maduras.
- Cortar peciolo y/o tallos en pequeñas secciones de 1cm y colocar en bolsa de plástico. (Sánchez 2014)
- Machacar dentro de la bolsa y colocar en una jeringa.
- Extraer el jugo celular directamente en sensor (ionómetro) o en recipiente para posterior análisis. (mantener muestra en hielo máximo por 6 horas si se almacena)



Valores guía de ECP **tentativos** a seguir en **ppm** durante el ciclo de cultivo.

Etapa Fenol.	DDT	N-NO ₃	K	Ca	Mg	S
Vegetativo	0 - 30	300-400	2000-2500	2500-3000	1000-1500	500-700
Inicio Flor.	30 - 45	600-700	3000-4000	1000-2000	500-1000	400-600
Floración	45 - 90	500-600	2500-3000	800-1000	400-500	300-400

Bitácora de campo para datos de solución del suelo (SS) y extracto celular de peciolo (ECP)

			dS/m	SS (ppm)			ECP (ppm)		
Fecha	DDT	pH	CE	N-NO ₃	K	Ca	N-NO ₃	K	Ca

Seguimiento

El equipo debe realizar lo conducente respecto al riego para que un día antes de la practica el tensiómetro se encuentre indicando capacidad de campo y realizar la succión para que así el día de la practica se colecte y mida la muestra para obtener los datos

El reporte a entregar por equipo debe contener:

1.-Introduccion, 2.- materiales y métodos, 3.- resultados, 4.- discusión, 5.-conclusion y 6 bibliografía consultada. Incluir en materiales y métodos la mayor cantidad de fotografías posibles.