

# LA FLORICULTURA Y

# LA PROPAGACION DE CLAVELES



**EL ÉXITO DE LA PRODUCCION DE FLORES DEPENDE DE LA APLICACIÓN DE  
LOS MÉTODOS Y ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS APROPIADAS"**

**ING. FREDY ALVA SOLORZANO**

## **PROLOGO**

En el presente cuaderno electrónico se describen las nociones y generalidades de la Floricultura el cual contribuye a complementar el inicio del estudio de este fascinante estudio de la producción de flores de especies de flores mas rentables en nuestra zona .

Los detalles que se pretende alcanzar con el presente trabajo que esta dividida en cuatro partes servirá para utilizar como estrategias antes del proceso de transferencia de conocimientos y técnicas en la producción los cuales corresponden al sistema productivas en la costa del Perú.

En el esfuerzo permanente por fortalecer la agricultura del país como una actividad fundamental no sólo desde el punto de vista económico, sino también desde la perspectiva de un desarrollo territorial socialmente justo y ambientalmente sustentable, la innovación y estudio de flores ha tomado una importancia creciente en las políticas sectoriales en zonas productoras actuales.

La zona de Huaral es un lugar adecuado para la producción de flores debido a las condiciones agroclimáticas adecuadas.

El Instituto de Educación Superior Tecnológico Huando mediante el módulo de Producción de plantas en vivero viene implementando la enseñanza de Floricultura en el cual se intensifica la producción de flores en vivero especies como : Claveles, clavelinas, cavolos, pensamientos, viola del pensamiento, girasoles, marigoles, caléndulas, crisantemos, dogos, petunias y otras especies de plantas ornamentales.

---

## **PRIMERA PARTE**

Propiedad dirigida a estudiantes de la carrera profesional de Producción agropecuaria

Módulo Técnico Profesional : Producción de plantas en vivero

Unidad Didáctica: Floricultura

Huando Huaral Lima Perú

Setiembre de 2012.

Instituto de Educación Superior Tecnológico Huando

Autor:

- Ing. Reg CIP Fredy Alva Solórzano ,

Ingeniero agrónomo. Docente del IEST Huando

Contenidos

Prologo .....	2
Introducción .....	3
Floricultura .....	4
Importancia de la floricultura.....	4
Horticultura ornamental.....	5
La flor .....	5
Países productores y exportadores de flores.....	8
Situación de la floricultura en el Perú.....	14

## I INTRODUCCIÓN

El consumo de flores en el Perú es considerado suntuario y está relacionado con el nivel de ingresos de las personas, la moda y la ocurrencia de ciertas festividades en el calendario. Esto hace de la floricultura un rubro dinámico y exigente. De ahí que se recomienden estudios permanentes de mercado (en especial sobre la evolución de gustos y preferencias de los consumidores). Las variedades, las tecnologías de producción y los mercados se encuentran ante una demanda en permanente cambio, que desafía la capacidad de adaptación de los actores involucrados.

La tendencia actual es hacia la producción de flores de alta calidad. Es decir, que las flores estén libres de plagas y enfermedades, sin daño visual, que los botones se abran cuando corresponda y con un manejo postcosecha que permita mantener a las flores un tiempo prolongado en el florero, sin marchitarse.

En general, el mercado nacional es poco exigente en cuanto a la calidad del producto demandado y no existe una cultura de consumo de flores como en países más desarrollados.

Respecto del trabajo con pequeños agricultores que se ha estado realizando estos últimos años en algunas zonas de Lima (Huaral) Ancash (Caraz) Junin (Tarma), éste ha considerado que la floricultura es una nueva alternativa productiva exitosa.

Para ello necesariamente se debe mejorar la gestión productiva de los agricultores involucrados, proporcionándoles la información técnico-económica y financiera que ellos requieren.

Específicamente, esta separata pretende presentar aquellos principios del estudio de la Floricultura par posteriormente continuar con el manejo en vivero de los cultivos con mayor potencial técnico y económico en la región (clavel, crisantemo, gypsophila, liliium, liatrisspicata, pensamiento, girasoles, statice, alelí, caléndulas, petunias, cavolos, viola del pensamiento, clavelinas u otras). Para todos estos cultivos se analizará las variedades, la importancia de un buen material vegetal, aspectos de manejo de pesticidas, corte, selección, embalaje e información detallada de cómo funciona el comercio de flores, tanto nacional como de exportación. También se consideran aspectos de gestión de la empresa agrícola necesarios para mejorar el negocio de la producción de flores.

## **1. LA FLORICULTURA**

Es la disciplina de la horticultura orientada al cultivo de flores y plantas ornamentales en forma industrializada para uso decorativo. Los productores llamados floricultores, producen plantas para jardín, para su uso por jardineros, paisajistas, decoradores de interiores, venta de flores cortadas en floristerías o florerías, para su uso final en florero. Hay que entender a la floricultura como emprendimientos de producción masiva de plantas por diferencia con la jardinería. Estos últimos son quienes hacen uso de las producciones de los floricultores. Las empresas floricultoras son emprendimientos comerciales con distinto proceso de complejidad, entre las que se encuentran: las de tipo familiar de regular dimensión y las que alcanzan niveles de altas inversiones por parte de empresas de tipo corporativo.

La floricultura ha encontrado un importante aliciente para su crecimiento a partir de los años 1970 cuando comenzó a crecer en términos mundiales. Un conjunto de tecnologías como la creación de plásticos para cubiertas de invernaderos, el riego de precisión como el goteo, la incorporación de abundante y diverso equipamiento, instrumental, logística de movimientos de la mercadería y el transporte por vehículos refrigerados de gran tamaño y el avión, la llevaron a ser una actividad de alcance mundial. Holanda con sus mercados de subastas que llegan a todo el mundo.

### **1.1 IMPORTANCIA DE LA FLORICULTURA**

Es una actividad que se fue alejando de lo artesanal para ir alcanzando procesos típicos de una industria de producción de planta y flor ornamental. Otra característica es que la floricultura mediante tecnologías apropiadas, puede extender los períodos de producción, anticipando o retardando el momento del producto terminado por fuera de la fecha natural para esa región. A tal punto, los medios tecnológicos actuales puede cambiar los momentos de floración, que varios de sus productos están en el mercado durante todo el año. Esto ocurre porque se crean ambientes apropiados en invernaderos que modifican las condiciones climáticas y/o se hacen uso de variedades adaptadas para producción fuera de fecha natural. Esto consigue tener mercaderías cuando en la naturaleza de un lugar no se consigue. Es una diferencia notable con la jardinería que está limitada generalmente a fechas estacionalizadas.

Los cultivos en floricultura incluyen: plantas para uso en canteros (petunias, violas - pensamientos-, salvias, tagetes, primula, etc); plantas para flor cortada que se vende luego en atados o bunch para ser usadas en la decoración del ambiente

personal, de fiestas, interiores; ejemplos de flores cortadas: rosa, clavel, crisantemos, gladiolo, liliun, alstroemerias, lisianthus; plantas de follaje decorativo: potos, dieffembachia, crotón; plantas con flor en macetas para uso final en ese contenedor de buen nivel decorativo: crisantemo, pointsettia -*Euphorbiapulcherrima*-, cyclamen, azaleas, orquídeas. La producción de plantas leñosas con troncos ramificados o no, como árboles, arbustos y palmeras, es otra especialidad que contribuye a la floricultura.

La industria del cultivo de flores en algunos países adquiere gran importancia económica y los mayores mercados consumidores son habitualmente Alemania, USA y Canadá, donde diariamente llegan toneladas de flores.

Existen mercados de carácter internacional por los cuales lo producido en un lugar, puede llegar a sitios distantes y hay mercados con transacciones de forma muy organizada, donde los precios y operatoria se pueden ver en pizarras electrónicas o por internet en tiempo real. A nivel local, la distribución mayorista llega a centros comerciales o viveristas minoristas, que venden al menudeo o las expenden para su uso en jardinería, para el mercadeo.

## 2 HORTICULTURA ORNAMENTAL

La **horticultura ornamental** apunta esencialmente a la actividad productora de flores, plantas y arboles en maceta o directamente en suelo , ya fuere en invernaderos, debajo de mallas de sombra o en descubierto.Podemos decir que la **horticultura ornamental** es la porción de la horticultura general que tiene por fin la producción y comercialización de especies vegetales específicas para el ornato de jardines , parques y cualquier otro [ambiente](#) relacionado con el ser humano, que se caracterizan por su aspecto y belleza integral o de alguna de sus partes, ramas, hojas, flores , frutos, o aromas.

Las actividades relacionadas con la **horticultura ornamental** son tan amplias que hasta incluyen el cultivo de césped para la construcción de parques, jardines de hierba, o pistas para carreras de caballos, ya sea como tapetes en rollos o en secciones menores.

Gran parte del producto de la horticultura ornamental proviene de viveros de todo tipo y tamaño, algunos especializados en ciertas y determinadas porciones del mercado, dependiendo esto de su objetivo, si se trata de mercados locales, regionales o de

mercados internacionales, lo que lleva a la diversidad de técnicas, herramientas y manejos utilizados en cada caso para cumplir con las diversas exigencias de cada uno.

A nivel local la comercialización de los productos de la horticultura ornamental, puede hacerse directamente desde pequeños viveros que ofrecen plantas florales o plantas de ornato, y últimamente se agudiza la vía del mercadeo por medio de las grandes superficies comerciales, las cuales utilizando técnicas modernas de presentación del producto, entre otras, llegan al consumidor ávido de manera creciente cada día.

La gran industria de la horticultura ornamental utiliza las últimas tecnologías disponibles en cuanto a reproducción de ejemplares seleccionados por sus principales características biológicas y de belleza, así como la mecanización aplicada desde el sembrado de las semillas, trasplante de las plantas

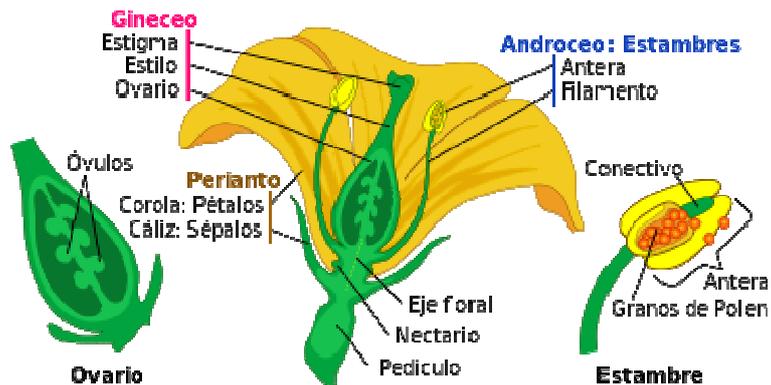


(Producción de flores en macetas) Ing. Fredy Alva Solórzano

## **II. LA FLOR**

Se considera al brote de muchas plantas, formado por hojas de colores, del que se formará el fruto.

Otro concepto de flor encontrada significa a una parte reproductor de las plantas fanerógamas, y, por extensión de muchas otras, que consta de hojas fértiles, los carpelos y estambres, y hojas no fértiles, acompañantes, que forman el perianto.



### Partes de una flor común

La función de una flor es producir semillas a través de la reproducción sexual. Para las plantas, las semillas son la próxima generación, y sirven como el principal medio a través del cual las especies se perpetúan y se propagan.

Todas las espermatofitas poseen flores que producirán semillas, pero la organización interna de la flor es muy diferente en los dos principales grupos de espermatofitas: gimnospermas vivientes y angiospermas.

Las gimnospermas pueden poseer flores

El cáliz es el verticilo más externo de la flor. Tiene función protectora y está constituido por los sépalos, generalmente de color verde. Si los sépalos están libres entre sí, el cáliz se denomina *dialisépalo*, mientras que si están unidos se llama *gamosépalo* como en el "clavel" (*Dianthus caryophyllus*, cariofiláceas)



**Cáliz de un clavel( Ing. FAS/2012)**

La corola es el verticilo interno del perianto y el que rodea a los verticilos fértiles de la flor. Esta compuesto por antófilos denominados pétalos, los que son generalmente mayores que los sépalos y son coloreados.



Detalle de un pétalo de "clavel" (*Dianthus*). La parte inferior, más angosta y de color verde o blanquecina, es la *uña*; la parte más ancha y coloreada es el *limbo* del pétalo.



Flor de *Mimulus*. Flor bajo luz natural (*izquierda*) y bajo luz ultravioleta (*derecha*) mostrando las Guías de néctar que no son visibles para el ojo humano.

Cada pétalo consta de una *uña* que lo fija al receptáculo y una *lámina* o *limbo* que es la parte más ancha y vistosa. La *uña* puede ser muy corta, como en *Rosa* o muy larga como en el "clavel".

### **3 PAISES PRODUCTORES Y EXPORTADORES DE FLORES**

La producción mundial de flores fue impulsada por el desarrollo de las economías de varios países, destacándose Europa Occidental, América del Norte, Canadá y Japón, siendo la flor para corte el principal cultivo de este negocio. Es así como los principales países productores y consumidores de flor cortada según bloques económicos son; en la Unión Europea, Holanda, en Norteamérica, Estados Unidos y en Asia, Japón, abarcando estos tres países más del 50% de la comercialización mundial de flores de corte.

Los principales países productores vendedores y productores compradores de flores de corte según el bloque económico o continente son :

- ❖ Holanda es el productor y vendedor más importante de Europa
- ❖ Colombia de América.
- ❖ Kenia de África

<b>Holanda</b>	<b>\$ 3,082'365,000</b>	<b>(56%)</b>
<b>Colombia</b>	<b>897'018,000</b>	<b>(16%)</b>
<b>Ecuador</b>	<b>368'990,000</b>	<b>(7%)</b>
<b>Kenya</b>	<b>330'111,000</b>	<b>(6%)</b>

Alemania, Reino Unido, Holanda y Estados Unidos son los compradores de flores de corte más relevantes a escala mundial.

❖ Unión Europea

La Unión Europea es un gran productor, importador y exportador de flores, el rubro cuenta con una superficie de 45000 ha. en total. Europa representa el 70% de la importación mundial de flores cortadas, lo que representa US\$ 2.540 millones. La población asciende a 380 millones de habitantes, las ventas por persona en promedio son de US\$ 35, las ventas de flores se realizan principalmente durante los meses de febrero, abril, mayo y diciembre.

Holanda: país comprador y vendedor

Dentro de la Unión Europea y el mundo, Holanda ocupa un lugar privilegiado ya que es el mayor productor del mundo.

### **3.1 Holanda**

Continente, posee 3.578 ha. bajo vidrio altamente tecnológico, gracias a la fuerte inversión en investigación y desarrollo que poseen, producen flores de alta calidad, esto les permite mantenerse competitivos en situaciones de adversidad.

Holanda es el mercado central de flores del mundo, desde hace más de 100 años se dedica al cultivo, compra y venta de flores a escala internacional, que lo ha posicionado como el país líder en el área.

Holanda reexporta una parte importante de sus importaciones, también es un centro de remate y distribución, donde se definen los precios de las flores a través de su eficiente sistema de comercialización que son

## Principales Productos de Exportación

<b>Rosa</b>	<b>42 %</b>
<b>Crisantemo</b>	<b>17 %</b>
<b>Tulipán</b>	<b>11 %</b>
<b>Lillium</b>	<b>9 %</b>
<b>Otros</b>	<b>21 %</b>

**\*Año 2010**

Tulipanes

las subastas. Además Holanda posee un excelente sistema de distribución apoyado por buenas conexiones de transporte terrestre y aéreo.

### **3.2 Alemania:** País comprador

Siempre ha sido el mayor comprador de flores a nivel mundial, ocupando históricamente la posición número 1 en el ranking de las importaciones mundiales, sin embargo, en el año 2003 importó US\$ 827 millones y por primera vez es superado levemente por el Reino Unido con US\$ 875 millones. No obstante, se prevé que Alemania seguirá siendo un gran consumidor de flores, posee una población de 82 millones de habitantes.

América

### **3.3 Estados Unidos:** País comprador

Es un mercado muy importante para las flores de corte, en el año 2002 el rubro alcanzó los 18.000 millones de dólares, su población asciende a 250 millones de habitantes y cuenta con una superficie de producción de flores y afines de alrededor de 22000 ha., sobre 4500 ha. están bajo invernadero por lo que logra producción en forma continúa durante todo el año. Estados Unidos representa "el mercado de exportación para México", ya que es el principal productor y consumidor de flor producida en América Latina, siendo Colombia y Ecuador sus principales proveedores,

es el cuarto importador de flores del mundo y el primero de la región. Importa aproximadamente un 60% de lo que se comercializa dentro del país.

A pesar que en la década del '90 las ventas de flores en Estados Unidos han permanecido relativamente constantes, lo que lo ha convertido en un mercado muy estable, los análisis coinciden en que este es un mercado en expansión, y seguramente en mayor proporción que la Unión Europea, ya que su consumo per cápita es un 22% inferior al de Europa, lo que indica que aún hay margen de crecimiento de la demanda en la medida que mejore la situación económica del país, sigan aumentando los ingresos de los habitantes y por supuesto se maximice la eficiencia en la cadena de distribución del producto.

### **3.4 Colombia:** País vendedor

Es el país productor vendedor de flores más importante de América Latina, es el segundo exportador mundial de flores después de Holanda, mas de 50 tipos de especies y variedades distintas, posee una superficie de producción de 5000 ha., mayormente bajo invernadero. En América, Colombia es el principal exportador de flores con destino a EE.UU., concentrando sus exportaciones, el 76%, en ese mercado.

<b>Principales Productos de Exportación</b>	
<b>Rosa</b>	<b>48 %</b>
<b>Clavel</b>	<b>16 %</b>
<b>Mini clavel</b>	<b>8 %</b>
<b>Crisantemo</b>	<b>4 %</b>
<b>Otros</b>	<b>24 %</b>

**\*Año 2010**

### **3.5 Ecuador:** País vendedor

Es el tercer país exportador de flores del mundo, su desarrollo se basó en el desarrollo de la floricultura colombiana,

de hecho varias de las producciones son filiales colombianas.

Actualmente compite directamente con **Colombia**, mientras que las exportaciones de Colombia comenzaron a caer a partir de 1998, Ecuador fue aumentando su producción hasta el año 2000. A diferencia de Colombia que concentra sus exportaciones en Estados Unidos, Ecuador distribuye entre Estados Unidos, un 56% y la Comunidad Europea, un 37%.

Ecuador posee condiciones climatológicas excepcionales para cultivar muchas variedades de flores, pero sin duda la especie que lo ha posicionado en los mercados extranjeros es la Rosa, por su excelente calidad y belleza. Cuenta con 2800 ha. aproximadamente en invernadero, de ellas el 64% son cultivos de Rosas, su mercado principal es Estados Unidos con el 72% de las exportaciones y Holanda con el 8%. El crecimiento del sector ha sido vertiginoso, según datos del Banco Central del Ecuador, del año 1991 al año 2000 las ventas al exterior de flores pasaron de US\$19 millones a US\$194 millones.

<b>Principales Productos de Exportación</b>	
<b>Rosa</b>	<b>62 %</b>
<b>Flores de Verano</b>	<b>13 %</b>
<b>Gypsophila</b>	<b>12 %</b>
<b>Flores Tropicales</b>	<b>5 %</b>
<b>Clavel</b>	<b>5 %</b>
<b>Otros</b>	<b>3 %</b>

**\*Año 2010**

#### **4 Principales especies y variedades producidas**

Las principales especies demandadas a nivel mundial son las rosas, claveles y crisantemos. La importación mundial de Rosas alcanzó el 24% del valor mundial importado, le sigue el Clavel con un 10,5% de participación, luego el Crisantemo con 10% y finalmente orquídeas con un 3,4%. La demanda de orquídea ha ido en aumento en los últimos años, reconociéndola como un producto exótico.

La preferencia por las distintas especies varía dependiendo del mercado de destino, es así como en el Reino

- Claveles

Unido prefieren los Claveles por sobre la Rosa, Suiza importa muy poco Clavel, Japón consume bastante orquídea en cambio en el Reino Unido prácticamente no las demandan, en Holanda, Alemania, Francia y Estados Unidos la Rosa ocupa un lugar preferencial.

Las subastas de flores de Holanda son un buen indicador de las especies más vendidas en la Unión Europea. Las flores más y mejor vendidas en ese mercado son las rosas, seguidas por los crisantemos, tulipanes, liliium y gerbera.



Producción de clavelinas IEST Huando (Mayo 2012)

- Rosas

La especie más demandada a escala mundial es la Rosa. Existen más de 300 variedades en general y el color rojo sigue siendo uno de los favoritos, aunque también se han impuesto colores como el amarillo, rosado, damasco y blanco. El segundo lugar que ocupa el Crisantemo, con la misma tendencia que las Rosas, manteniendo una demanda alta a escala mundial.

- Tulipanes

Los Tulipanes, ocupan el tercer lugar de venta en las subastas holandesas, los de mayor demanda han sido las variedades de Tulipanes de color amarillo, rojo y blanco. La participación de variedades "tradicionales" de Tulipanes no ha tenido variaciones, pero si hay algunas que desde 1998 han ido creciendo como por ejemplo las papagayo y los liliáceos.

En cuarto lugar se ubican los Liliium orientales, de gran aceptación y demanda pese a problemas de poscosecha y transporte, dentro de las variedades más comercializada esta el Liliium oriental Stargazer, el que ha disminuido su superficie aunque sigue siendo el más demandado.

Las variedades asiáticas son menos requeridas en el mercado, dado que no tienen la misma imagen "exótica" que los orientales. Los colores de mayor demanda en Liliium son los rosados, blancos y amarillos.

Todas las flores mencionadas tienen como mercado de destino los tres grandes bloques consumidores, como es la Unión Europea, Estados Unidos y Japón, por supuesto en distintos volúmenes y en algunos casos de distinto país de origen. Es así como la Rosa que importa la UE, principalmente Holanda proviene de África, mayormente de Kenia y Zimbabwe, Alemania también importa de Ecuador, en cambio Estados Unidos importa de Latinoamérica, de Colombia, Ecuador y México, Japón importa de Holanda principalmente.

Respecto al Liliium que se consume en la Unión Europea proviene principalmente de Holanda, Francia e Italia, en cambio el Liliium de Estados Unidos proviene de Costa Rica, Holanda, Chile, México y Ecuador, Japón importa de Holanda principalmente.

En relación al Tulipán sucede algo distinto, dado que los países de origen son prácticamente los mismos en los tres mercados de destino, esto se debe a que existe una concentración muy alta de parte de Holanda en relación a esta especie. En la Unión Europea proviene principalmente de Holanda y Francia, en cambio el Tulipán de Estados Unidos proviene de Holanda, Francia, Chile, México y Ecuador, Japón también importa principalmente de Holanda.

## **5. SITUACION DE LA FLORICULTURA EN EL PERU**

Actualmente en el Perú la producción de flores se encuentran intensificando pero con escasos trabajos de investigación , solo existen limitadas empresas productoras de flores para exportación.

Es considerado el tercer exportador de flores frescas cortadas de Sudamérica, nos encontramos 120 veces menor en producción deslues de ecuador y Colombia respectivamente.

De las 1,235 has dedicadas a la producción de flores, 885 has ( 72%) son para el mercado local y solo 350 has (28%) al mercado exterior entre los países que exporta nuestro país tenemos:

<b>Principales Productos de Exportación</b>	
<b>Gypsophila</b>	<b>41 %</b>
<b>Wax flower</b>	<b>20 %</b>
<b>Bouquets</b>	<b>11 %</b>
<b>Hortensia</b>	<b>7 %</b>
<b>Liatris</b>	<b>5 %</b>
<b>Statice</b>	<b>4 %</b>
<b>Otros</b>	<b>12 %</b>

**\*Año 2011**

Los tres departamentos productores de flores de nuestra patria se encuentran ubicadas en lugares de : Ancash ( Caraz), Junín ( Tarma) y Lima. Y los países destinados para su exportación durante el presente año se encuentran detallados en el siguiente cuadro:

<b>Principales Mercados de Exportación</b>	
<b>Estados Unidos</b>	<b>58 %</b>
<b>Italia</b>	<b>29 %</b>
<b>Holanda</b>	<b>6 %</b>
<b>Canadá</b>	<b>3 %</b>
<b>Otros</b>	<b>4 %</b>

**\*Año 2011**



Producción de claveles en la ciudad de Caraz – Ancash. (Visita guiada 2012)

## SEGUNDA PARTE



CULTIVO DE CRISANTEMO

**LA TECNOLOGIA COMO UNA FUENTE DE AVANCE**

**ECONÓMICO Y**

**SOCIAL PARA LOS PAISES EN DESARROLLO**

**ING. FREDY ALVA SOLORIZANO**

## **PRESENTACION**

La presente cartilla de Floricultura sobre las fases y métodos más empleadas durante el proceso de producción como parte del estudio complementario a las prácticas de producción de diversas especies de flores en el vivero del Instituto de Educación Superior Tecnológico Huando y en el campo de la actividad florícola contribuye a complementar el estudio del cultivo de rosas para alcanzar el éxito de una buena transferencia de tecnologías agrícola en la costa del Perú.

Es posible que mediante la formación técnica en la producción de crisantemos se logre una alternativa económica a través de la obtención de buenos rendimientos y cosechas de alta calidad.

Como comentario personal sobre la producción de crisantemos representa una de las especies que posee gran cantidad de variedades de múltiples colores que se han ido intensificando a nivel de la región y en el caso del Perú falta impulsar su producción. Es una especie de flores que se adapta muy bien en las regiones de nuestro país pero aun falta adaptar a una tecnología de producción para la exportación principalmente.

Entre los contenidos de la segunda parte se resaltan actividades del manejo agronómico en la presente fuente de información se tienen:

Clasificación botánica

Origen

Datos estadísticos

Importancia del cultivo

Clasificación

Propagación

Técnicas de mejoramiento

Labores culturales::( Sistema del cultivo, i infraestructura, preparación de camas, desinfección de camas, siembra, desmoche, podas, fertilización, plagas y enfermedades)

Factores de producción: ( Luz, fotoperiodo y temperatura)

Control de calidad.

---

Ing. Fredy Alva Solorzano

Huando .Huaral - Lima Perú /2012.

### ***CULTIVO DEL CRISANTEMO***

#### ***Dendranthema grandiflora***



simple



Anemone



Pompón



Decorativa



Comercial Incurvado



Comercial Recurvado



Tubular Graña



Tubular Sutil



Tubular Spoon

#### ***CLASIFICACION BOTÁNICA***

División	Fanerogamas
Sub - División	Angiospermas
Clase	Dicotiledonias
Grupo	<i>Sympetaleae (pétalos unidos)</i>
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Serie	Tubuliflorae
Genero	<i><u>Dendranthema</u></i>
Especie	<i><u>grandiflora</u></i>

## **ORIGEN DEL CULTIVO DE CRISANTEMO**

El crisantemo es conocido como una planta originaria del Japón y es la flor nacional del ese país. Sin embargo, de acuerdo a investigaciones realizadas, el crisantemo fue cultivado en China hace mas de 2000 años, mientras que los primeros datos disponibles sobre su uso en Japón datan de 1186 años, cuando las espadas de los Mikados reinantes eran decoradas con arreglos de estas flores.

Los primeros reportes sobre la introducción del crisantemo se dan en Holanda, a través de un comerciante llamado Jacob Danzing. En 1688 él describió dos tipos de crisantemos bajo el nombre de *Matricaria japónica* en colores rojos, blanco, púrpura, amarillo, rosado y carmesí.

En Francia se tienen las primeras referencias de su cultivo, el año 1789, cuando M. Blanchard, mercader de Venecia, trajo de China tres variedades de colores blanco, violeta y púrpura, de las cuales solo sobrevivió la ultima. En 1827, M. Bernet encontró semillas perfectamente maduras y de allí obtuvo nuevos cultivares siendo este el primer indicio de una exitosa producción por semilla.

La importación de crisantemos japoneses hacia Inglaterra se inició en 1862, cuando R. Fortune introdujo varios cultivares, alguno de los cuales eran moteados y rayados, otros de formas fantásticas llamados Dragones y otros con flores notablemente blancas y con la apariencia mas de un clavel que de un crisantemo.

El desarrollo del cultivo del crisantemo no fue registrado antes de su introducción en Inglaterra. En 1889, Hemsley estableció que era imposible determinar el parentesco de algunos de los crisantemos dobles, pero que era altamente probable que algunos de ellos fueran híbridos del *C. indicum* y del *C. morifolium*.

Probablemente el crisantemo fue introducido en América en 1875, después de su desarrollo en Inglaterra, aunque se supone que en Estados Unidos el cultivo ya era conocido desde mucho antes. El interés creció rápidamente y ya para el año 1829 habían de 17 a 18 cultivares reconocidos.

A comienzos de 1889, el desarrollo del crisantemo en ese país fue promovido por el trabajo de Elmer Smith, quien mostró sus primeros cultivares en una exhibición en Indianápolis en el otoño de 1889. Las flores mostradas fueron de tamaño mediano, incurvadas y muy similares a los actuales pompos spray. De allí en adelante E. Smith

desarrolló mas de 500 cultivares, muchos de los cuales se han mantenido durante años y aun conservan el favor del publico.

Actualmente continua la hibridización comercial para el mejoramiento de cultivares, tanto en América, Asia y Europa. La selección esta basada no solamente en la forma de la flor y su color, sino también a la adaptabilidad de las plantas a programas de cultivo durante todo el año y a su respuesta a post-cosecha.

### **DATOS ESTADISTICOS ACTUALES**

Estadísticamente la producción del crisantemo se detalla en el siguiente cuadro: (Año 2012)

Países exportadores	Porcentaje de producción
 HOLANDA	17 %
 COLOMBIA	4 %

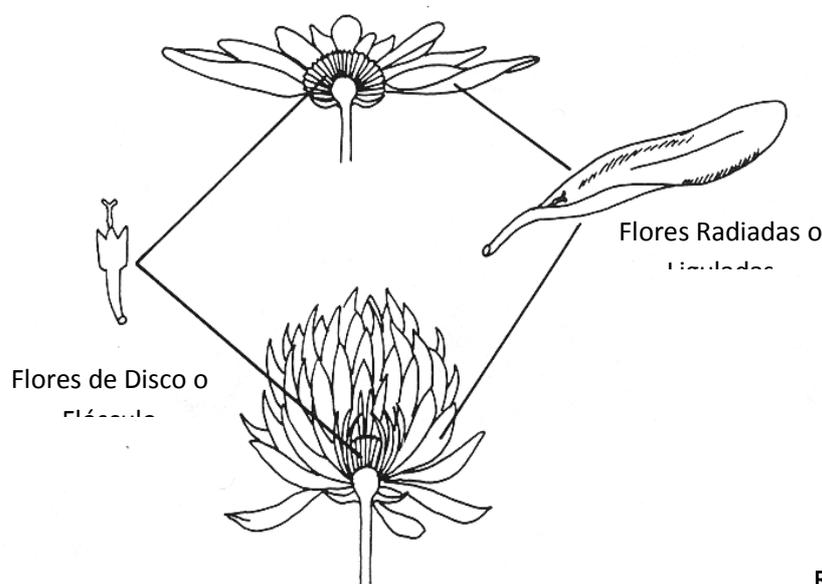
### **IMPORTANCIA DEL CULTIVO EN EL PERU**

En el Perú la producción de crisantemo es por debajo del 1% , no se tiene ninguna información de trabajos de investigación actual.

### **CLASIFICACION**

Las variedades de crisantemo se clasifican en tres grupos:

#### **1. Clasificación por las Características de su Flor**



*Los crisantemos presentan flores muy pequeñas reunidas en capítulos compactos. Esta flor compuesta consta de flósculos o flores del disco, de corola tubular y de flores radiadas, cuya corola tiene forma de cinta o lengüeta y parece un pétalo periférico de la flor compuesta. El capítulo o cabezuela esta generalmente compuesto por flores del disco que forman el cuerpo principal de la cabezuela y por flores radiadas o liguladas en sus bordes. Con frecuencia, en cabezuelas de este tipo, las flores radiadas son estériles y no producen semillas.*

- a. Simples: Son flores tipo margarita, compuestas de una o dos filas de flores radiales y flores de disco planas que ocupan el centro.
- b. Anémonas: Son similares a las flores simples, excepto por las flores de disco que son alongadas y tubulares formando un colchón. Las flores de disco pueden tener un color igual o diferente que las flores radiales.
- c. Pompos: Es una cabeza de forma globular formada por flores radiales cortas y uniformes; las flores de disco no son aparentes. La Sociedad Nacional de Crisantemos reconoce tres diferentes tamaños: (a) Botones pequeños de 4 cm o menos de diámetro; (b) Botones intermedios de 4 – 6 cm de diámetro; (c) Botones grandes de 6 – 10 cm de diámetro.
- d. Decorativos: Son similares a los pompos desde el momento en que están compuestos por flores radiales, pero las hileras más extremas son más largas que las flores del centro, dándole a la inflorescencia una forma plana e informal. Los tamaños son generalmente entre intermedios y grandes.
- e. Comerciales: Son aquellas que tienen un diámetro mayor de los 10 cm. Son generalmente desbotonadas para obtener una sola flor y se les llama standard. En este tipo inflorescencias las flores de disco están totalmente ocultas por la abundancia de flores radiadas, creando las llamadas flores dobles. Dentro de este grupo se incluyen:
  - ❖ Tipo incurvado: Cultivares con flores grandes de apariencia globular, donde las flores radiales son similares en tamaño a las flores del disco y que se curvan hacia adentro.
  - ❖ Tipo encorvado: Son cultivares de flores grandes pero menos globulares que las incurvadas, con flores radiales sobrepuestas y curvadas hacia fuera, a excepción de las flores radiadas.

❖ Tipo tubular:

- Arañas: Las flores radiales son tubulares y las mas exteriores son mas largas que las del centro. En algunos cultivares el extremo final de los tubos esta doblado en forma de gancho.
- Fujis: Son de alguna manera similares en apariencia a las arañas, pero las flores tubulares radiales son tubos rectos y no curvados. Las flores radiales centrales son casi del mismo tamaño que las flores externas, dándole a las fujis una apariencia de cepillo.
- Quills: Las flores radiales tubulares son largas en la parte mas externa y cortas cerca del centro, asemejándose a una pluma de ave. El final de las flores es abierta y no plana.
- Spoon: Similar al quill, excepto a que las flores externas son abiertas y planas semejando a una cuchara.

**Misceláneos:** Son las llamadas novedades.



Simple



Anemone



Pompón



Decorativa



Comercial Incurvado



Comercial Recurvado



Tubular Araña



Tubular Quill  
Crisantemos de corte



Tubular Spoon

## **2. Clasificación por su Uso Comercial**

Los crisantemos para flor cortada son cultivados de dos formas diferentes de acuerdo al mercado

### **a. Crisantemos Desbotonados**

Son aquellas flores donde solo el botón central permanece intacto, mientras que los demás botones son eliminados, esto permite desarrollar una sola flor por tallo. Si la flor es de forma incurvada o encorvada y tiene un diámetro entre 10 a 15 cm, usualmente se le llama standard, si es menor de 10 cm es conocida como desbotonada. Solo son utilizados los cultivares que al ser desbotonados aumentan

notablemente su tamaño. Estos pueden incluir a los fuji, arañas, quill y algunos otros tipos de crisantemo.



### **Crisantemos desbotonados y spray**

#### b. Crisantemos Spray

*Son aquellas flores donde la cima entera florea, salvo el botón central (él mas viejo) que es eliminado cuando el color se va formando en las flores radiadas. Si no es eliminado, se marchitara antes que los botones laterales. Además es mas grande que las flores que lo rodean y por lo tanto permitirá una mayor uniformidad de los laterales. Estos grupos son conocidos como pompos o spray y pueden ser de cualquier tipo de flor.*

#### **Clasificación de las especies por su respuesta al fotoperiodo**

Los cultivares utilizados para una producción de todo el año son plantas de días cortos. Su floración natural ocurre durante varios meses en el otoño. En el hemisferio norte estos cultivares fueron clasificados como crisantemos tempranos (Agosto a Octubre), de media estación (Octubre a Noviembre) y tardíos (Después de Noviembre). Actualmente son clasificados como de floración natural o de todo el año por grupos de respuesta. Por ejemplo cultivares de 6 a 15 semanas. Los cultivares con grupos de respuesta de 6 semanas necesitan de 6 semanas para alcanzar su estado de cosecha desde el inicio de los días cortos.

<u>9 semanas</u>	<u>10 semanas</u>
Polaris	Nob Hill
White Marble	Yellow Nob Hill
Bronze Dot	Super White

## **PROPAGACION**

Una de las fases importantes en el cultivo de crisantemo: Principalmente se utilizan tres métodos: por semilla, por esquejes y por división. Las semillas son solo utilizadas para la producción de nuevas variedades, las divisiones generalmente para variedades de jardín y no para uso comercial y los esquejes para la propagación de variedades .

### **1.- Propagación por semilla**

Es realizada principalmente por empresas dedicadas al mejoramiento de las variedades existentes.

El primer registro de mejoramiento en crisantemos data de 1827, cuando el francés M. Bernet describió varios nuevos híbridos. Los primeros trabajos en Estados Unidos fueron realizados en 1840, desde ese momento los hibridadores han desarrollado miles de variedades de crisantemo.

El tiempo que se necesita para lograr una nueva variedad desde el momento del cruce hasta su comercialización, puede ser tan breve como 2 años o tan larga como 12 años. Las semillas son cosechadas, germinadas y cultivadas hasta su floración. La selección es hecha después de la floración. Si las nuevas plantas tienen características deseables se sigue con ellas. Es necesario un promedio de 6 a 8 meses para propagarlas vegetativamente e iniciar los ensayos de campo.

Cuando estas nuevas plantas superan las características de las ya existentes, son puestas a disposición del mercado.

#### **a. Técnicas de Mejoramiento**

Hay diferentes maneras para obtener nuevas variedades: Selección, Hibridación, Mutaciones espontáneas o sports, Mutaciones artificiales por radiación y Mejoramiento de clones. Todos estos métodos son utilizados por los fitomejoradores

## **b. Selección**

*La selección involucra el cruce de unas plantas con otras, con la esperanza de producir una mejora sobre cualquiera de los progenitores. Una de las limitaciones es que solo se trabaja con características visibles de la planta. El fitomejorador nunca sabe que características 'ocultas', buenas o malas, están presentes en las nuevas plantas.*

## **c. Hibridación**

En la hibridación el fitomejorador cruza progenitores seleccionados con la esperanza de cumplir un objetivo específico. Con el control sobre ambos progenitores y su progenie (descendencia) tiene mayores posibilidades de obtener los objetivos deseados. El fitomejorador trata de combinar las características favorables de ambos progenitores en la progenie o planta. En algunos casos la interacción de las características de los progenitores le da a la progenie características no vistas en los padres. La hibridación toma tiempo, espacio y esfuerzo para los cruces, crecimiento de las plántulas, pruebas de selección y hacer más cruces.

El fitomejorador debe tener un conocimiento de las características dominantes y recesivas para saber cómo obtenerlas en la progenie. Debe haber un conocimiento previo sobre las características hereditarias de la planta antes de realizar cualquier hibridación.

## **Mutación espontánea o "sport"**

Una mutación o "sport" no es nada más que un cambio repentino de las características de la planta debido a causas naturales. Un "sport" puede ser el resultado de un cambio de un gen simple dentro del cromosoma, de un cambio del cromosoma u otros cambios genéticos. Puede ser un cambio tan pequeño que no pueda ser visto o tan grande que pueda ser observado por un observador casual. Un ejemplo de esto último puede observarse en los cambios de color que ocurren ocasionalmente en una variedad específica. En cualquier momento se puede presentar rápida y naturalmente un "sport" sin ayuda externa.

## **Mutación artificial por radiación**

Con la mutación artificial, el fitomejorador usa la radiación para lograr cambios genéticos en el germoplasma de la planta (semilla o esqueje). Esta técnica produce

artificialmente un "sport". La radiación por si misma no produce nada que no pueda ocurrir naturalmente, si se le da el tiempo suficiente. En realidad, acelera el proceso. Con la radiación es posible producir en poco tiempo lo que tardaría muchos años en producir a través de una mutación espontánea o natural.

### **Mejoramiento de clones**

El termino clon es usado en horticultura para describir toda descendencia vegetativa proveniente de un solo individuo. El aspecto externo de una planta esta cambiando constantemente, aun cuando esta sea propagada vegetativamente. Los cambios clónales son variaciones sutiles en la mecánica genética que ocasionan cambios visibles en la planta después de largos periodos generacionales. Estos cambios pueden ser deseables o no. Un fitomejorador puede rastrear los cambios que pueden haberse producido al estudiar un clon. Por ejemplo, una variedad puede exhibir un excelente vigor en su desarrollo inicial, pero después de una continua y periódica propagación puede dejar de mostrarlo. Esto puede ser considerado como un desgaste, pero en realidad esto no es nada mas que una acumulación de mutaciones pequeñas o menores que a la larga pueden reemplazar a la variedad original. Para prevenir lo anterior, las variedades son inducidas a florear bajo programas rígidos que eliminan las variables del medio ambiente. Todas las plantas en floración son rastreadas por sus progenitores en plantas madres.

### **2. Propagación Vegetativa**

*Las plantas son propagadas por puntas terminales (esquejes). Estos esquejes vegetativos son sacados de plantas especialmente dedicadas a este objetivo y que son mantenidas bajo días largos para inhibir la formación de botones florales. A estas plantas se les llama madres, pues de allí van a salir todos los esquejes destinados a producción.*

En el Perú son pocos los productores que mantienen su propio plantel madre. Las razones son varias:

- *Se necesita de espacio adicional.*
- Pueden tener problemas de insectos y enfermedades.
- Pobre producción de esquejes.
- Son necesarias un gran numero de variedades para producir todo el año.

- *Dificultad para programar la propagación de un número suficiente de esquejes de una variedad específica, para una época determinada.*

#### a. Plantas Madres

##### Distanciamiento de Plantas Madres

Las plantas madres son sembradas a un distanciamiento de 20 x 20 cm (800 plantas / cama), en un suelo bien preparado. Las plantas deben ser fertilizadas y regadas de la misma manera que las plantas en producción. El control de plagas y enfermedades es muy importante.

##### Luz y Fotoperiodo en Plantas Madres

*Deben cultivarse a plena luz para producir esquejes con la mayor cantidad de carbohidratos. Se debe asegurar que no formen botón. Los propagadores comerciales usan de 3 a 4 horas de luz en medio de la noche todo el año. La intensidad de luz es de 10 bujías-pie.*

##### Temperatura en Plantas Madres

*Las plantas en producción que provienen de plantas madres que crecen a temperaturas nocturnas mayores o menores de 15 - 16 °C, pueden exhibir una demora en la floración o un botón corona prematuro. Las plantas madres deben crecer a temperaturas nocturnas de 15 - 16 °C.*

##### Fertilización de Plantas Madres

La fertilización debe ser ajustada a plantas que permanentemente crecen vegetativamente. Las plantas madres deben ser fertilizadas semanalmente con 130 gr de nitrógeno y potasio por cama o 215 gr quincenal.

##### Edad de Plantas Madres

*Para reducir la posibilidad de problemas de aparición de botones o flores en los esquejes sacados de plantas madres, estas no deben volverse demasiado leñosas o*

"duras". No debe haber mas de 5 series o cosechas de esquejes de un plantel madre (3.5 – 4 meses). Los esquejes de plantas madres viejas pueden exhibir botones corona prematuros. El ciclo de vida de un plantel madre no debe exceder de las 16 semanas (112 días). Normalmente una planta madre produce: 5ª semana 3 esquejes / planta (primera producción), 8ª semana 5 esquejes / planta, 12ª semana 5 esquejes / planta

### Control Sanitario de Plantas Madres

El Control de plagas y enfermedades es muy importante en plantas madres, debido a que estas plantas son la base de los cultivos futuros.

### 3. Esquejes

#### a. Toma de Esquejes

Se debe tener un promedio de 1.2 – 1.4 esquejes semanales por planta. El numero de esquejes y su velocidad de producción va a depender de la variedad y la época del año. Se deben dejar 2 – 3 hojas en planta madre. (Hojas nodrizas de los próximos esquejes). Un obrero bien entrenado puede sacar hasta 2,500 esquejes / hora.

#### b. Edad del Esquejes

Cuando mas viejo sea el brote de donde se saca el esqueje, mayor será el peligro de un botón corona prematuro. Se deben cosechar puntas terminales de 5 – 8 cm de longitud, de brotes que no tengan mas de 15 a 20 cm. Para prevenir que los brotes se vuelvan mas largos y por consiguiente mas viejos, deben ser removidos semanalmente, se necesiten o no. Si los esquejes sin enraizar no se necesitan inmediatamente, pueden ser almacenados a 1 – 3°C por 14 – 18 días, en cajas forradas con polietileno para prevenir su deshidratación. Si los esquejes están enraizados no almacene mas de 2 – 3 días, excepto en casos de emergencia.

#### c. Corte de Esquejes

Los esquejes deben ser cosechados con los dedos. La razón es que las cuchillas, tijeras, etc., pueden propagar enfermedades. Los esquejes son usualmente cortados por encima del nudo. No hay diferencia de donde se haga el corte, pero debe haber suficiente espacio para colocarlo en el medio de enraizamiento sin cubrir las hojas. No es necesario cortar las hojas, al contrario parece ser una practica perjudicial. Aplicar Captan después de cada cosecha de esquejes, fuera de la aspersion semanal de rutina.



**Figura 4. Esqueje de Crisantemo**

d. Camas de Enraizamiento

*Las camas deben ser levantadas, preferentemente de cemento, con el fin de evitar la contaminación del medio. La altura de cama debe ser de 0.90 mt, esto permite al trabajador realizar sus labores con comodidad y además le facilita la observación de los esquejes.*



## **Figura 5. Camas de Enraizamiento con Riego por Nebulización**

### e. Sustrato para Enraizamiento de Esquejes

*Luego de cosechados los esquejes, estos deben ser colocados en un medio de enraizamiento que debe presentar las siguientes características:*

- Debe mantener la humedad y tener buen drenaje.
- No debe compactarse, para poder sacar los esquejes sin romper raíces.
- Debe soportar la aplicación de vapor de agua.

Los medios de enraizamiento más utilizados son:

50% de musgo + 50% de arena gruesa

100% de Arena gruesa.

100% de Piedra Pómez.

### f. Desinfección del Medio de Enraizamiento de Esquejes

*El medio debe ser esterilizado. Se utilizan diversos métodos para lograr tener un medio libre de patógenos, Entre los mas conocidos tenemos:*

- Vapor de Agua
- Formol (500 cc de formol al 40% en 200 lt de agua) cubrir con plástico por 24 horas. Quitar el plástico y lavar (200 – 300 lt/ cama) y sembrar después.
- Basamid
- Pesticidas : Se usan cuando no se dispone de otro desinfectante. Orthocide, Brasicol o Benlate.

### g. Siembra de Esquejes para Enraizamiento

*Los esquejes deben ser sembrados en el medio de enraizamiento a un distanciamiento de 3.5 x 3.5 cm entre plantas (600 esquejes/m<sup>2</sup>) a una profundidad de 1 cm.*

#### h. Temperatura de Enraizamiento de Esquejes

*Se debe buscar una temperatura entre 20° - 25°C en el área de enraizamiento. Se deben evitar las corrientes de aire. Las temperaturas nocturnas deben alcanzar en promedio los 15°C. No debe haber descensos en las temperaturas nocturnas. Los esquejes enraízan mejor cuando la temperatura nocturna es mayor a 18°C. Para promover un enraizamiento rápido se puede calentar la base de la cama a 21°C.*

#### i. Nebulización para Enraizamiento de Esquejes

*El principio es mantener una película de agua sobre la superficie de las hojas del esqueje, para reducir su deshidratación y mantenerlas frescas. El tiempo de nebulización varía de acuerdo a la intensidad de luz, la humedad y el movimiento del aire. Los programas de riego generalmente varían de 2 - 4 segundos por 5 minutos a 5 -6 segundos por 10 minutos.*

#### j. Luz en Enraizamiento de Esquejes

*Si no se usa riego nebulizado, es necesario colocar los esquejes en sombra para reducir la pérdida de agua. Si se usa nebulización, los esquejes pueden ser expuestos al sol directo. El crisantemo enraíza más rápido cuando la intensidad luminosa es alta. Sin embargo, si estas intensidades oscilan entre 10,000 y 12,000 bujías-pie, se puede utilizar un sombreamiento de hasta 20%.*

*Aunque la investigación ha mostrado que los esquejes no forman botón mientras enraízan, es una práctica comercial iluminar los esquejes para asegurar su estado vegetativo. La iluminación artificial nocturna debe ser de 10 bujías-pie a la mitad de la noche por tres horas.*

#### k. Hormonas para Enraizamiento

*El crisantemo enraíza rápidamente y no hay necesidad de uso de hormonas. Sin embargo, la mayoría de propagadores utilizan hormonas de enraizamiento, no para acelerar el desarrollo de raíces sino para asegurar uniformidad e incrementar su número. La hormona comúnmente utilizada es el Acido Indol Butírico (AIB) a la concentración de 2000 ppm.*

## l. Fertilización en Enraizamiento de Esquejes

*Se ha estudiado que los nutrientes son lavados de las hojas de los esquejes cuando están bajo riego nebulizado. Cuando se aplica fertilizante en el riego se puede obtener un mejor desarrollo de esquejes y un mayor tamaño de las plantas en floración. Algunos agricultores utilizan 4 onz de 20-20-20 por 100 galones de agua. Otro método es reponer algo de los nutrientes perdidos con una fertilización ligera de 1.5 lb de 20-20-20 por 100 galones de agua en 400 pies cuadrados, al momento que las primeras raíces empiezan a emerger.*

## m. Tiempo de Enraizamiento de Esquejes

*Cuando sus raíces tengan de 1.5 a 2 cm de largo es tiempo de sacarlas de la cama de enraizamiento. Los esquejes que tienen longitudes mayores tienen roturas excesivas al sacarlos del medio y también al momento de plantación. En el Perú el enraizamiento se logra a los 15 días de sembrado el esqueje.*

*El riego es usualmente cortado 1 o 2 días antes de que los esquejes sean removidos. El objetivo es endurecerlos para que puedan resistir el trasplante.*

## n. Almacenamiento de Esquejes Enraizados

*Se pueden almacenar los esquejes hasta dos semanas a una temperatura constante de 0°C, y una alta humedad relativa. Se pueden colocar hasta 300 esquejes en una bolsa plástica. Los esquejes deben tener de 5 – 6 cm de altura. Colocar etiquetas a cada bolsa con el nombre de la variedad, el flush, la fecha de cosecha, el nombre del operario y la cantidad de esquejes.*

## **PRODUCCIÓN EN CAMPO**

### **1. Sistema de Cultivo**

El cultivo de crisantemo se realiza en áreas de terreno especialmente preparadas, denominadas camas, las que están separadas unas de otras por caminos. Este sistema permite que la alta inversión que significa la incorporación de materia orgánica, se concentre en estos espacios reducidos para mejorar sus condiciones físicas. Todo ello permite que las plantas puedan producir flores de mayor calidad.

Las dimensiones de las camas son variables, pero se ha determinado que para facilitar el trabajo estas deben tener aproximadamente 30 mt de longitud y 1.10 mt de ancho. Lo cual hace un área neta de cultivo de 5,973 m<sup>2</sup>/Ha. Los caminos que

delimitan las camas deben tener 0.50 mt de ancho. El número de camas por hectárea es de 180.

## **2. Infraestructura del Cultivo**

*Las camas de producción necesitan de soportes para sostener las mallas de alambre o nylon que corren a lo largo de la cama y que a su vez sirve de sostén a las plantas para que mantengan sus tallos totalmente recto.*

*Los soportes deben ser de fierro, por su durabilidad y economía, pero también se pueden utilizar palos de eucalipto previamente impermeabilizados, Los soportes son de dos tipos:*

Los soportes terminales son fierros de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro por 1.40 mt de largo, sobre el cual se suelda un tirante de  $\frac{1}{2}$ " de diámetro y 1.40 mt de largo, los cuales son colocados en cada esquina de la cama. Estos cuatro soportes terminales se fijan en el suelo con cemento y cada par es colocado en cada cabecera de cama. Los dos soportes terminales van unidos por un travesaño de madera, generalmente de eucalipto sobre el cual se fijara la malla de alambre galvanizado o de nylon que corre a lo largo de la cama.

Los soportes intermedios son otro elemento importante, los cuales deben ser ubicados a uno y otro lado de la cama y a lo largo de ella. Estos van unidos por un travesaño de madera sobre el cual descansa la malla antes mencionada y que permite que se conserve a una altura uniforme a lo largo de todo su recorrido. Cada par de soportes intermedios deben ser colocado cada 3 mt. Sus dimensiones deben ser de  $\frac{3}{8}$ " de diámetro y 1.40 mt de altura. Si se utiliza alambre, este debe ser galvanizado y de un grosor # 5. Normalmente solo se usa el alambre de manera longitudinal, y se completa con nylon que es tejido en forma transversal. Si se utiliza nylon, se usa el #36, que es el más grueso, para la parte longitudinal y el #18 para la transversal. (El nylon #36 tiene aproximadamente 925 mt/kg y el #18 unos 1,920 mt/kg)



**Figura 6. Camas de Producción**

*El cultivo de crisantemo necesita de una sola malla, la cual se va elevando frecuentemente a medida que las plantas crecen, si hay demora puede haber peligro de rotura de hojas y brotes. Después que las plantas tienen 30 cm de altura, la malla debe mantenerse a 2/3 del tamaño de las plantas.*

### **3. Preparación de Camas**

Los crisantemos pueden crecer en casi cualquier tipo de suelo, si este es bien manejado. Se considera mas importante las condiciones de medio ambiente que el tipo de suelo. A menos que el suelo sea excesivamente pedregoso, todos pueden ser mejorados mediante el aporte de materia orgánica para mejorar su estructura. Probablemente lo mas importante sea el drenaje.

Una vez que se ha seleccionado el lugar y se han hecho los ajustes necesarios para un buen drenaje, se debe agregar materia orgánica como musgo, paja de arroz, corteza u otros tipos de materia orgánica localmente disponibles. Si el suelo es demasiado arcilloso es necesario que se agregue arena. Las enmiendas deben ser mezcladas a una profundidad de por lo menos 20 cm.

### **4. Desinfección de Camas**

Varios desinfectantes son efectivos contra los hongos, nematodos, malezas e insectos de suelo. Sin embargo, su efectividad se verá influenciada por la humedad, la temperatura, la textura y las propiedades físicas del suelo. El suelo debe ser cultivado y mantenido a un nivel de humedad que permita la dispersión de los gases fumigantes. Durante el invierno se necesitará de mayor tiempo entre la aplicación del producto y la siembra para que los gases tóxicos desaparezcan.

**Cuadro 3. Tratamientos para la Desinfección de Suelos**

Material	Dosis	Cubierta	Recomendaciones
Basamid		Si	Cubrir por 40 horas, luego espere 7 a 10 días antes de plantar.
Formol		Si	
Vapor	80°C por 30 minutos	Si	Medir la temperatura a 15 cm de profundidad. Se siembra apenas se enfria.

### **5. Distanciamiento de Siembra de Esquejes Enraizados**

Para el distanciamiento se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

#### a. Desmoche

*El desmoche es hecho para incrementar el numero de tallos florales en una planta. En aquellos cultivos donde se practique el desmoche, se tendrá que considerar un distanciamiento mayor que en el caso de un cultivo donde no se realice esta labor. Un cultivo con desmoche necesitará de mas espacio que uno con plantas de un solo tallo.*

#### b. Variedad

*El vigor, la altura y tamaño de hoja de cada cultivar es diferente. Por lo tanto aquellos cultivares mas grandes necesitarán de un distanciamiento mayor.*

### c. Época de Año

*Es tal vez el factor mas importante para decidir el distanciamiento. La variable mas importante es la intensidad luminosa. Normalmente en épocas de verano, donde la intensidad luminosa es mayor, los distanciamientos serán menores, mientras que en invierno aumentaran. También es importante destacar, que en algunos lugares hay mayor intensidad luminosa que en otros. Así, en el caso de lugares de altura como la sierra donde las intensidades luminosas son mas altas, el distanciamiento será menor que en costa.*

*El distanciamiento del cultivo debe ser cuidadosamente seleccionado por el agricultor de acuerdo a las condiciones del lugar, así como al tipo de manejo que se le dé. Para el caso de la costa peruana, los distanciamientos aproximados son:*

Verano	Con desmoche	15 x 18 cm	1,200
	Sin desmoche	15 x 10 cm	2,200
Invierno	Con desmoche	15 x 22 cm	1,000
	Sin desmoche	15 x 12 cm	1,800

## 6. Siembra

Muchos agricultores siembran sus esquejes enraizados directamente en terreno definitivo. Algunos, cuando no hay espacio disponible pueden colocar los esquejes en envases por algunas semanas, para luego sembrarlos en campo.

*Una vez determinado el distanciamiento, los esquejes deben ser plantados a la misma profundidad a la cual estuvieron en la cama de enraizamiento. Una plantación profunda puede ayudar a mantener el esqueje en posición vertical, pero los esquejes iniciaran su crecimiento mas lentamente y estarán mas expuestos a contraer enfermedades. Cuando las raíces son colocadas a mayor profundidad mueren y se forman nuevas raíces. La muerte de estas raíces puede permitir el ingreso de patógenos. Además,*

*toma tiempo para que se formen nuevas raíces y esto detiene el nuevo desarrollo del esqueje.*

Para reducir la marchites, especialmente durante los meses de verano, las plantas deben recibir riegos frecuentes. Un método recomendado es utilizar riego por micro aspersión en las camas de producción hasta que las plantas estén bien establecidas.

Un esqueje sano, correctamente plantado, debe mostrar signos de crecimiento radicular en unos pocos días. Un rápido inicio en el crecimiento de los esquejes es una buena indicación de la calidad del cultivo. Es muy raro que esquejes que hallan tenido un inicio lento produzcan un cultivo uniforme y de calidad.

## **7. Desmoche**

*Normalmente en el país la mayoría de los agricultores emplean el desmoche en la producción comercial de crisantemos. La ventaja es que con el desmoche se producen mas varas florales por planta y se necesita un menor numero de esquejes por cama. La desventaja es la perdida de tiempo. De otro lado, el cultivo sin desmoche ahorra las labores de desmoche y poda. Muchas veces las fallas o demoras en estas operaciones hacen que la calidad de flor se reduzca. Además, un cultivo sin desmoche permite que el cultivo demore menos tiempo y que el terreno sea utilizado mas eficientemente. Por ejemplo, un esqueje sin desmochar producirá la flor en menor tiempo que uno desmochado, por lo tanto el esqueje desmochado permanecerá mas tiempo en campo. En otras palabras, la decisión de realizar el desmoche esta basado en la comparación del costo del esqueje versus el costo del espacio en campo.*

### **a. Momento del Desmoche**

*El momento del desmoche va depender de la época del año. Normalmente en el Perú se hace a los 15 ó 20 días después de sembrado el esqueje. Estos datos son promedio, la fecha exacta debe ser determinada por cada agricultor. Hay experimentos y observaciones de campo que muestran que plantas desmochadas demasiado temprano producen botón corona, y los brotes laterales desarrollados de estos botones corona son usualmente largos y desuniformes al momento de la floración. Cuando las plantas son desmochadas en forma tardía, la longitud de los tallos laterales son muy cortos y todas las cabezas florales tienden a compactarse, creando una formación spray indeseable.*

### **b. Tipos de Desmoche**

- Desmoche Fuerte

*Es aquel donde al esqueje se le elimina 5 cm o mas del brote terminal. Muchos agricultores aprovechan este brote como esqueje para enraizar. Este tipo de desmoche no es recomendable por dos razones. La primera es que los nuevos brotes demoran mas tiempo en desarrollar pues vienen de un tejido viejo, y la segunda razón es que el esqueje ha crecido mucho y esto significa una perdida de tiempo para el cultivo en campo.*



**Figura 7. Desmoche Fuerte**

Desmoche Suave

*Este desmoche se realiza sobre el nuevo crecimiento, y el tamaño de brote eliminado de 1 - 2.5 cm de longitud. Muchos agricultores utilizan este tipo de desmoche, por que es él mas seguro.*



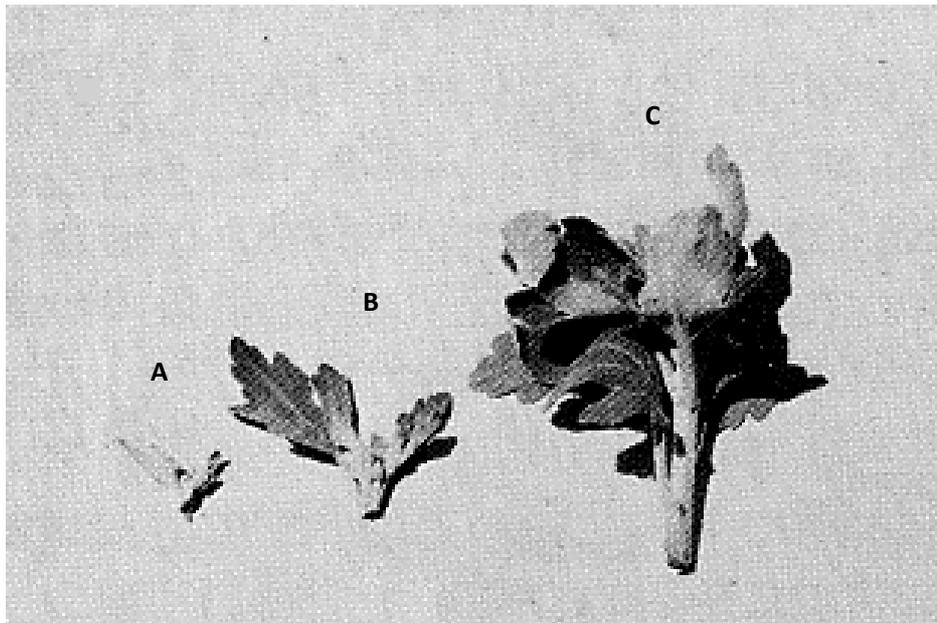
**Figura 8. Desmoche Suave**

Pellizado

*Es el mas deseable, debido a que los brotes aparecen mas rápido y deja mas hojas en la planta. Es mas difícil de manejar. El único peligro es que estar muy seguro de que el punto de crecimiento ha sido eliminado completamente, pues si no es así el esqueje continuará creciendo normalmente y no emitirá brotes laterales.*



**Figura 9. Pellizado**



**Figura 10. Pellizado (A), Desmoche Suave (B), Desmoche Fuerte (C)**

## **8. Poda**

*Las plantas de crisantemo standard o spray que crecen en las líneas interiores de la cama habitualmente deben tener 3 varas por planta, mientras que las que crecen en las líneas exteriores deben tener 4 varas. Esto significa que los brotes laterales en exceso deben ser eliminados. Usualmente los brotes mas vigorosos y grandes son los dos superiores, los mas débiles son los que deben ser eliminados.*

### **a. Poda en Pompos**

Si a todos los brotes que emergen de una planta desmochada se les permitiera florear, habría muy poca uniformidad en los tallos florales y muchos de ellos no tendrían el suficiente vigor para ser comercializados. Para lograr tallos consistentes en pompo no se debe tener mas de tres tallos por planta en las líneas internas y cuatro tallos por planta en líneas externas.. Si se dejan menos tallos por planta, el

distanciamiento puede ser ligeramente menor. En algunos cultivares como el Pinocchio y el Bronze Dot se debe dejar que todos los tallos maduren para obtener la máxima producción.

#### b. Poda en Standards

En las plantas de standards usualmente se dejan dos tallos en las líneas interiores y tres en las exteriores. El error más común es esperar demasiado para podar, con el fin de seleccionar los mejores brotes. El esperar clasificar esos brotes retrasa la operación de poda. El podar tardíamente, cuando los brotes están más leñosos solo sirve para remover la energía acumulada que podría ser usada de manera ventajosa en los tallos en floración. Adicionalmente deja heridas abiertas que no se cicatrizan adecuadamente y pueden servir de puerta de entrada de patógenos.

La práctica de eliminar todas las hojas por debajo del nivel del desmoche al momento de la poda es cuestionable. Primero, elimina las reservas fabricadas, segundo, deja el camino abierto a enfermedades y tercero es difícil que se haga sin perjudicar al sistema radicular.

### **9. Fertilización**

El cultivo de crisantemo tiene una alta necesidad de nitrógeno y potasio. Tiene gran importancia en las primeras siete semanas de crecimiento. Si en este periodo inicial se desarrollan deficiencias, las aplicaciones posteriores no podrán devolver a la flor su calidad perdida. Se ha demostrado que la calidad ideal de planta y flores se logra cuando las plantas son fertilizadas al inicio de su ciclo de crecimiento. No es necesaria fertilización alguna después que la inflorescencia ha alcanzado el diámetro de 1 a 1.5 cm. Fertilizaciones posteriores son un gasto inútil y un exceso de nitrógeno puede causar hojas quebradizas en algunos cultivares. Debe haber en las hojas un adecuado nivel de nitrógeno (4.5 – 6%) para ser usado por las flores. Durante los últimos 20 días solo las inflorescencias crecen rápidamente y los elementos minerales son translocados desde las hojas.

Antes que los suelos sean desinfectados, se deben incorporar al suelo algunos fertilizantes de baja solubilidad. Una posible recomendación es una aplicación moderada de 150 gr de superfosfato simple, 250 gr de roca dolomítica y 250 gr de urea-formaldehído por metro cuadrado. La urea formaldehído es nitrógeno de lenta

disposición que a temperaturas moderadas se mineraliza en un 25 a 35% en tres días, 35 a 50% en seis semanas y 60 a 75% después de 6 meses. Solo del 6 al 10% es disponible inmediatamente.

Después que los esquejes han sido plantados, estos deben ser regados de inmediato con un fertilizante líquido conteniendo 200 ppm de nitrógeno y potasio. La fertilización líquida debe ser aplicada en cada riego. Sin embargo, es importante analizar el suelo a intervalos regulares para controlar el exceso de sales y cambios en el pH. Un pH entre 5.5 y 6.5 es el adecuado

#### **Cuadro 4. Síntomas de Deficiencia de Nutrientes en Crisantemo**

<u>Elemento</u>	<u>Síntomas de Deficiencia</u>
Nitrógeno (N)	<p>Reducción del vigor de planta, follaje pequeño y de color verde pálido a amarillento.</p> <p>En casos severos, las hojas basales se vuelven cloróticas con las nervaduras y márgenes rojizos.</p> <p>El rendimiento y tamaño de flor se reducen y hay un retraso en la fecha de floración.</p>
Fósforo (P)	<p>Las hojas basales se tornan de rojas a amarillas y luego a marrones, comenzando por el ápice de la hoja.</p> <p>El tamaño de las hojas nuevas se reduce y la base del tallo desarrolla un color púrpura oscuro.</p>
Potasio (K)	<p>Reducción del vigor de planta, hojas pequeñas y tallos débiles, iniciándose en las hojas basales.</p> <p>En casos severos, las hojas desarrollan una clorosis intervenal y marginal, seguida de una necrosis.</p>
Azufre (S)	<p>Clorosis ligera, excepto en las puntas de las hojas jóvenes.</p> <p>Las hojas superiores toman un color bronce.</p> <p>Los síntomas son parecidos a las deficiencias de nitrógeno.</p>

- Calcio (Ca)** Las hojas se vuelven pequeñas, encarrujadas y gruesas alrededor del punto de crecimiento.
- En casos severos, hay muerte del punto de crecimiento y las hojas se enrosetan.
- Los pedúnculos se quiebran al momento que la flor muestra color y su duración es muy corta.
- Magnesio (Mg)** La deficiencia aparece como una clorosis intervenal y un encarrujamiento de las hojas basales. Las nervaduras permanecen verdes.
- En casos severos se presentan puntos de color rojo entre las nervaduras y a lo largo de los márgenes de las hojas, que gradualmente suben hacia las hojas superiores.
- Boro (B)** Pigmentos rojos en las nervaduras con clorosis intervenal.
- Nervaduras corchosas, pecíolos quebradizos y hojas curvadas hacia abajo.
- El botón central puede morir o los botones secundarios pueden no desarrollar normalmente. Las flores grandes no abren totalmente y son mas incurvadas de lo normal.
- Raíces marrones, cortas y rígidas.
- Los pétalos se curvan y caen rápido.
- Fierro (Fe)** Se produce una clorosis intervenal en las hojas jóvenes.
- La velocidad de crecimiento se reduce, y la clorosis se vuelve cada vez más severa hasta que la hoja se vuelve casi blanca.
- El botón floral se desarrolla normalmente pero no llega a abrir.

Sistemas de Fertilización

Fertilización Líquida

Este es el método se realiza mediante la inyección de fertilizante a través del agua de riego, es el método ideal pues esta íntimamente relacionado al grado de crecimiento del cultivo. A mayor temperatura e intensidad luminosa, mayor frecuencia de riegos, consecuentemente mayor fertilización. En épocas de menor intensidad luminosa esto se invierte. Adicionalmente las labores de aplicación y los riesgos de aplicaciones excesivas se reducen.

Normalmente solo se aplica nitrógeno y potasio, debido a que el fósforo soluble es muy caro y es difícil de mantenerlo en la solución. En su forma normal es de muy lenta disponibilidad, por lo tanto su utilidad es limitada en el cultivo inmediato. Por esta razón el Superfosfato es aplicado antes de la siembra. Las ultimas investigaciones sugieren que una solución de 200 ppm de nitrógeno y potasio, aplicado en cada riego es satisfactoria.



### Fertilización Sólida

*Los fertilizantes completos en su forma sólida son comúnmente aplicados en la dosis de 33 kg /cama, comenzando inmediatamente después de la siembra y terminando algún tiempo antes que los botones muestren completamente su color. Los fertilizantes utilizados deben ser aquellos del tipo de lenta disposición para que provean de*

*nutrición por un periodo de 2 a 3 meses. Mas del 30% de del nitrógeno disponible debe ser del tipo orgánico, como sangre, cieno pumice, etc., y el nitrógeno restante debe ser en forma de amonio y nitrato.*

Hay tres periodos importantes en el ciclo normal de desarrollo del cultivo que requieren de niveles nutricionales óptimos y para asegurarlos es necesario realizar las aplicaciones sólidas de acuerdo a ellos.

- Antes del desmoche, para asegurar una suficiente cantidad de nutrientes a los nuevos brotes que aparecerán después del desmoche.
- Antes del inicio del periodo de corte de luz, para asegurar una cantidad suficiente de nutrientes para el inicio y desarrollo del botón.
- Antes de la que el color se haga visible o antes que el botón se haga totalmente visible, para asegurar los nutrientes suficientes para el aumento de tamaño de flor y el desarrollo del color.

El fertilizante nitrogenado orgánico no debe ser aplicado durante los periodos de baja intensidad luminosa o de bajas temperaturas, debido a que la actividad microbiológica en el suelo se reduce y dificulta su capacidad de convertir y hacer disponible el fertilizante.

#### Fertilización Foliar

Es un factor aceptado que las plantas pueden absorber nutrientes a través de sus tallos y hojas, sin embargo, esto puede ser poco efectivo y obtener una respuesta limitada si las necesidades de fertilizante han sido cubiertas y/o algunas condiciones ambientales limiten su crecimiento. El método mas practico de aplicación es a través de un sistema de aspersion. Las necesidades principales están en el uso de fertilizantes completamente solubles, libres de biuret. Se ha encontrado que los fertilizantes (12-12-12) completamente solubles en agua, que están libres de fuentes de biuret, son muy adecuados.

El momento mas adecuado para la aplicación de fertilizantes es:

- Cuando la temperatura del suelo retarda el crecimiento normal de raíces.
- *Cuando el crecimiento de las plantas esta restringido por una deficiencia de nutrientes en el suelo, que se evidencia por los síntomas de sus hojas.*

- Durante la época de mayor desarrollo, como complemento de la absorción radicular, debido a las altas necesidades de nutrientes por el inicio de los brotes

## **10. Riegos**

La relación de la cantidad de agua en el suelo y el tamaño de raíz es extremadamente importante.

En el caso de los esquejes de crisantemo recién sembrados. Su sistema radicular inicial es capaz solo de tomar una relativamente pequeña cantidad humedad. Si la capacidad retentiva del suelo es alta, habrá mucho agua presente para que el sistema radicular funcione apropiadamente. EL exceso de agua puede causar una reducción del contenido de oxígeno y un incremento en el bióxido de carbono en el suelo que rodea a las raíces. Esto resultará en un desbalance en el metabolismo de la planta. Esto se mostrara frecuentemente como una clorosis y el agricultor también reconocerá la condición de exceso de agua en el suelo.

Aquí se produce una situación fisiológica compleja debido a que la absorción de agua en las raíces se reduce debido a las bajas temperaturas y la disminución del oxígeno por la adición de agua. Con las altas temperaturas y la alta intensidad luminosa la planta pierde rápidamente agua por transpiración, mientras que las raíces no pueden absorber el agua a la misma velocidad, y se produce un desbalance en la parte aérea. Esto es temporal y rápidamente se corrige cuando el agua empieza a drenar en la cama. Esto se corrige mejorando el drenaje.

Durante el verano, cuando las condiciones de crecimiento son las ideales, el crecimiento excesivo y rápido puede causar desordenes. Cuando las plantas son fertilizadas con exceso de nitrógeno, especialmente del tipo amoniacal, tienen un crecimiento suculento que da como resultado un rompimiento celular debido a una presión interna en la turgencia. Aparecen rajaduras en los tallos que parecen cortes hechos con una hoja de afeitar. Algunas variedades muestran rajaduras horizontales por debajo del punto terminal, y los tallos se quiebran al menor roce. Otras variedades muestran rajaduras verticales. Un crecimiento rápido también puede causar una clorosis marginal en las hojas de algunas variedades.

Algunas variedades muy vigorosas son mas susceptibles a los ataques de bacterias cuando hay una estimulación en su crecimiento debido al uso de fertilizantes amoniacales y ureicos. La sobrestimulación durante los primeros días del cultivo

frecuentemente se muestran luego en los estados de madurez y se expresan con el amarillamiento del follaje viejo especialmente en el centro de la cama. Las plantas más afectadas tendrán una menor calidad. También son más susceptibles a las enfermedades foliares.

Estos problemas se pueden controlar reduciendo la humedad y la cantidad de amonio, incluida la urea, en los cultivos subsiguientes, hasta que se alcance un tipo de crecimiento más normal. Frecuentemente las plantas sobresetimuladas tienen una calidad muy pobre en el mercado, relacionado a la ausencia de medula en el tallo. La medula blanca del tallo es la reserva de alimento necesaria para los procesos de crecimiento como absorción de agua y apertura de flor, y su ausencia denota una pobre calidad de las flores.

### **11. Luz**

Los crisantemos desarrollarán más rápidamente bajo condiciones de alta intensidad luminosa. Las plantas que crezcan en lugares de baja intensidad luminosa serán un poco más altas, pero más delgadas y podrán tener hojas más grandes.

La cantidad de luz que las plantas reciben en cualquier época del año es un factor determinante en la cantidad de fotosíntesis que puede llevarse a cabo en una planta, cuyos efectos se verán en la calidad y cantidad de crecimiento. La mejor calidad de intensidad de luz para la fotosíntesis en crisantemo oscila probablemente entre 3.000 y 10.000 bujías-pie. Como en algunos casos, la luz puede no llegar a esas intensidades, la fotosíntesis será limitada y el crecimiento de la planta se reducirá.

### **12. Fotoperiodo**

*El crisantemo ve afectada en su floración por la longitud del día o de la noche, esta es una característica denominada fotoperiodismo. Inicialmente, este efecto fue atribuido a la longitud del día, es por ello que los crisantemos fueron denominados como plantas de días cortos. Esto debido a que los botones florales se formaban en días cortos. Estudios posteriores establecieron que era más apropiado el uso de noches largas en lugar de días cortos, pero al menos comercialmente se le sigue denominando al crisantemo como una planta de días cortos, aunque algunos de los procedimientos que se utilizan actualmente estén basados en el efecto del periodo oscuro.*

Se denomina *plantas de días cortos* a aquellas que florecen o muestran una respuesta diferente de crecimiento, cuando la longitud del día es menor que el fotoperiodo crítico

y *plantas de días largos* a aquellas que florecen o muestran una respuesta diferente de crecimiento cuando la longitud del día es mayor que el fotoperiodo crítico. El *fotoperiodo crítico* es el punto límite desde donde encima o debajo de él hay una reacción diferente. Siendo el crisantemo una planta de días cortos, florece cuando la longitud del día es menor que la de su fotoperiodo crítico. Después de largas investigaciones se determinó que el fotoperiodo crítico del crisantemo era 14 ½ horas de luz para la iniciación del botón floral y 13 ½ horas para el desarrollo de flor. Como en el Perú la longitud natural del día no es mayor a las 12 horas, no existe ningún riesgo de que la flor no desarrolle, pero sí la hay con respecto a su desarrollo vegetativo.

En días largos el crisantemo forma hojas y continúa su crecimiento longitudinal. Para poder producir este crecimiento vegetativo en días cortos, las plantas deben ser suplementadas diariamente con luz artificial en algún momento de la noche. Cuando se hicieron los primeros ensayos con crisantemos, la luz artificial fue agregada al final del día para tener un día largo. Después se demostró que el efecto del día largo, era el efecto de las noches cortas. Un periodo de oscuridad no mayor de 9 ½ horas

#### . Semanas o Floración o Grupos de Respuesta

Antes que los programas para todo el año fueran disponibles, las variedades eran conocidas como tempranas, intermedias o tardías. Al variar las estaciones naturales de floración, las variedades eran conocidas por el número de días a floración y finalmente por el número de semanas a floración o grupo de respuesta. Esto significa que una variedad de 10 semanas florecerá 10 semanas después del inicio de los días cortos. Las variedades disponibles hoy en día oscilan entre variedades de 6 semanas (algunos crisantemos de jardín son más rápidos) a 15 semanas. La tendencia es reemplazar las variedades de mayor número de semanas por las de menor número.

#### b. Luz Artificial

*Para tener el efecto de días largos durante los naturales días cortos de Perú es necesario utilizar luz eléctrica durante los periodos oscuros. Los trabajos realizados en crisantemo han dado como resultado que la longitud de la noche es lo crítico y no la*

*Nuevamente, siendo el periodo de luz crítico de 14 ½ horas, entonces el periodo de oscuridad será de 9 ½ horas. En otras palabras, para asegurar que la planta no floree,*

*la longitud de la noche debe ser menor a 9 ½ horas. En Lima normalmente la longitud de la noche es de 12 horas. Si la luz fuera encendida al final del día, sería necesario*

Luces de baja intensidad pueden ser usadas para crear una respuesta de días largos. Algunos cultivares de crisantemo responden a intensidades tan bajas como 1 o 2 bujías-pie, sin embargo se utiliza usualmente 10 bujías-pie. Esta cantidad de luz puede ser fácilmente proporcionada por diferentes tipos de instalación. En el país generalmente se usa una línea con focos de 100W para dos camas de producción, distanciados 1.80 mt y 0.60 mt por encima de la parte superior del cultivo. Esto significa que conforme va creciendo el cultivo, los focos también deben elevarse.

Para producir un día largo además de considerar la longitud de tiempo en que las luces van a estar encendidas, es necesario tener en cuenta la intensidad de luz. El tiempo que se encienden las luces en la noche depende de la intensidad de luz usada.

Muchos casos pueden reducir la intensidad de luz

- Focos demasiado lejos de las plantas. Si la intensidad de luz es baja, se debe incrementar el tipo de foco o bajar la altura del foco.
- Una caída de voltaje puede ocasionar una reducción en la intensidad de luz.
- Se estima que menos del 10% de la luz generada por un foco sin reflector, colgado a 0.90 mt de altura, alcanzará la cama. Mientras que el 60% de la luz podrá alcanzar la cama con el uso de reflectores.

#### c. Diferencias entre Botón Corona y Botón Terminal

El botón corona es aquel que generalmente se considera un botón floral rodeado por botones vegetativos que se caracterizan por hojas en forma de cinta inmediatamente por debajo del botón. Un botón terminal es un botón floral rodeado de otros botones florales y las hojas son de forma perfectamente normal.



**Figura 13. Botón terminal (izquierda) y botón corona (derecha)**

### **13. Temperatura**

La temperatura nocturna es la que cuenta. La eliminación de las fluctuaciones promueve un crecimiento estable y gradual. Mantener bajas las temperaturas diurnas ayuda a la ventilación, con la correspondiente reducción de la humedad relativa. Esto promueve el desarrollo de tallos fuertes y gruesos.

La floración del crisantemo es controlada por la longitud del día y temperaturas óptimas al momento de la formación del botón. En la mayoría de variedades, elevar las temperaturas diurnas por encima de 29°C o las temperaturas nocturnas por encima de 18°C retrasará la apertura de flor y usualmente contribuye a reducir su calidad.

Más aun, en relación con las temperaturas finales, el oscurecimiento del centro de la flor o el blanqueamiento en otras, se relaciona a las altas temperaturas tanto de día como de noche, o de ambas cuando la flor está abierta. A temperaturas altas, bajo condiciones de baja luminosidad, la planta consume mayores reservas de las que fabrica. Esto causa que las flores sean pequeñas y los centros sufran. Bajando las temperaturas finales, la floración se retrasará, pero la calidad mejora.

Hay dos periodos, en todo ciclo de crecimiento, donde las temperaturas son de la mayor importancia. La primera ocurre en las primeras dos semanas después de la siembra y la segunda en las dos semanas siguientes al inicio de los días cortos. En ambos casos, las temperaturas nocturnas deben ser de 16 – 18°C, y en el resto una temperatura de 15°C permitirá producir el mejor cultivo. Si es posible tener temperaturas de 12 – 13°C durante la 3 o 4 semanas finales, el resultado será superior.

#### **14. Programación**

La programación es el arte y la técnica de producir flores en el momento que uno lo desea. Para ello es necesario un plan. Este plan no solo permite seleccionar las variedades que uno desea si no también en que momento sembrar. Esto ayuda al propagador para poder proveer de los esquejes enraizados de las variedades solicitadas y en las cantidades deseadas.

Para una buena programación la clave esta en definir la fecha de floración y luego determinar en forma regresiva las fechas de desmoche y siembra. También deben incluirse los datos de control de luz.

La determinación de las fechas de floración se realiza en base a las experiencias previas o de la conversación con los clientes (mayoristas o minoristas). En primer lugar se debe determinar en que momento se necesitan una cantidad de plantas y de que colores específicos. Allí se seleccionan las variedades y los grupos de respuesta. En el Perú el grupo de respuesta mas utilizado es el de 10 semanas. Esto determina el numero de semanas necesarias para iniciar los días cortos antes de la floración.

La selección de las variedades es un aspecto de gran importancia debido a que algunas variedades no son tan satisfactorias como otras durante épocas de baja intensidad luminosa.

El inicio de los días cortos esta basado en el grupo de respuesta. El inicio de los días cortos debe ser igual al numero de semanas del grupo de respuesta. Por ejemplo para tener floración de una variedad de 10 semanas el 15 de Diciembre, se debe iniciar los días cortos (corte de luz) 10 semanas antes (6 de Octubre).

La fecha del desmoche o la eliminación del punto terminal, para obtener macollamiento o brotes laterales, debe ser hecho 2 ó 3 semanas antes del inicio de los días cortos. La determinación del tiempo entre la fecha del desmoche y el inicio de los días cortos, debe ser lo suficientemente largo para lograr que los brotes desarrollen adecuadamente para obtener una longitud de vara floral comercial. Durante el invierno el crecimiento de estos brotes es mas lento que en verano y por consiguiente el tiempo será mayor para obtener una longitud de tallo adecuado.

La fecha de siembra se realiza 2 a 3 semanas antes del desmoche. Esto da el tiempo necesario para que los esquejes se establezcan y desarrollen antes del desmoche, esto permitirá que los brotes laterales sean mas vigorosos.

La iluminación artificial (días largos) para producir crecimiento vegetativo se inicia desde la siembra de los esquejes hasta el corte de luz (días cortos) para el inicio de su fase reproductiva.

Es necesario mantener un registro de lo ocurrido en el campo. El agricultor podrá reducir el tiempo del cultivo si sabe ajustar su programación a las condiciones de su localidad.

Si un productor da 8 semanas de luz (días largos) al cultivo y obtiene tallos con mas de 95 cm, que es un tamaño mas que suficiente para el mercado, puede reducir el tiempo de luz para disminuir el tiempo y costo de producción. Se puede reducir los días largos en una semana el siguiente año, si los tallos se mantienen muy largos, se podrá reducir el tiempo de iluminación un poco mas hasta obtener lo que uno desea.

En algunos caso se necesitara un cultivo rápido con tallos de 60-65 cm de altura, se puede reducir el tiempo del desmoche a los días cortos en 5 o 6 semanas para el inicio del botón floral. Esto significa sembrar y desmochar mas tarde, debido a que el programa debe ser calculado desde la fecha en que se desea la floración hacia atrás.

## **15. Control de Calidad**

*Algunas condiciones del medio ambiente afectan el vigor de tallo, el tamaño, forma y color de flor, la formación spray y la duración.*

### **a. Vigor de tallo**

*Las flores de calidad deben tener tallos lo suficientemente fuertes para soportar las inflorescencias. Muchos tallos por metro cuadrado reducen el vigor de los tallos. La*

*solución es utilizar un distanciamiento adecuado y realizar la podas adecuadas en plantas desmochadas, dejando 3 tallos por plantas en variedades spray y dos tallos en standard. Se debe dejar un tallo mas en la fila de plantas que bordean la cama donde hay mas luz. Las bajas intensidades luminosas producen tallos débiles. Se pueden obtener tallos mas gruesos utilizando esquejes sin desmochar.*

#### b. Flor

*El tamaño de flor de un crisantemo standard se incrementa si se realiza un desbotonado cuidadoso y oportuno, cuando los botones laterales son lo suficientemente grandes como para poder removerlos sin afectar al botón central.*

*El tamaño de flor también puede ser afectado por virus. Para evitarlo, es necesario el uso de esquejes sanos.*

El color de flor puede verse afectado por las temperaturas. En temperaturas altas, las variedades lavandas y bronce tienden a perder intensidad. Algunas variedades se decoloran mas que otras y es necesario seleccionar las mas apropiadas

En algunas variedades, especialmente standards, se ven dañadas en sus pétalos por el exceso de sol. En algunos casos es necesario colocar sombra en verano.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

### **1. Prevención**

*La prevención es la vía menos costosa para el control de plagas y enfermedades. El control de enfermedades pasa por mantener el follaje seco mediante una buena circulación de aire, debido a que las esporas de la mayoría de los hongos necesitan de por lo menos seis horas de humedad para germinar y desarrollar dentro del tejido de la planta. Cuando es imposible de mantener el follaje seco, se deben hacer aplicaciones preventivas. Las esporas que germinan en soluciones toxicas, aplicadas directamente o acumuladas con la humedad de las hojas y flores, no desarrollan y no causan daño ni a las hojas ni a las flores. Las aplicaciones preventivas deben ser hechas con frecuencia para que el nuevo crecimiento este constantemente cubierto con el material aplicado. En el control de insectos los programas de prevención sirven para evitar el desarrollo de poblaciones de insectos que no puedan ser controladas, excepto por procedimientos de erradicación.*

## 2. Erradicación

La erradicación consiste en la pérdida de una parte del cultivo. El posponer aplicaciones hasta que la infección sea visible es un procedimiento costoso y en muchos casos las aplicaciones son inefectivas. De hecho, es frecuentemente menos costoso descartar la porción dañada del cultivo para prevenir cualquier diseminación del problema.

Se debe desarrollar un programa práctico y seguro de control sanitario, adecuado para cada lugar. Este estará basado en las condiciones del clima, la época de aplicación, el material y el equipo.

LAGAS	SINTOMAS	AMBIENTE	CONTROL
Caracoles y babosas	Los gasterópodos se desplazan por el suelo a las plantas arrastrándose.	Se ven favorecidos por una humedad relativa de 40 y 80%, lugares sombreados .	Evitar humedad excesiva. Eliminar malas hierbas.
Nematodos	Deformación del sistema radicular, con formación de agallas. Disminución de vigor de planta y su rendimiento.	Las larvas penetran en el interior de las raíces y se desarrollan con agallas.	Desinfección del suelo con vapor. Utilización de Aldicarb (10 gr/m <sup>2</sup> )
Arañita roja	Las hojas presentan una coloración gris, afectando incluso flores.	Su desarrollo se ve favorecido por altas temperaturas y sequías prolongadas. Utiliza a las malas hierbas como hospedero.	Pulverizaciones a base de: Cyhexatin 1º/oo Abamectina 1º/oo Propagite 1.5º/oo

Trips	Provoca daño en flores, cuando empiezan a abrirse los capullos. Los lugares atacados presentan manchas blanquecinas decoloradas en forma irregular.	Se manifiesta en épocas de altas temperaturas. En épocas de invierno con humedad relativa alta y temperaturas relativamente bajas su desarrollo es limitado.	Pulverizaciones a base de: Imidacloprid Endosulfan 2.5º/oo Aplhacypermetrina 1º/oo
Pulgón	Disminución del vigor de la planta. Las plantas atacadas son propensas al ataque de hongos.	Para su desarrollo necesita alta humedad y temperaturas moderadas. Estas se dan en primavera y verano.	Aplicaciones de: Demeton-o-metil 1º/oo Pirimicarb 0.5 o/oo
Mosca minadora	La plaga mas grave que padece el crisantemo. El minador daña las hojas durante varias fases de su ciclo biológico. Las larvas se alimentan en el interior de las hojas, destruyendo el tejido foliar, abriendo minas visibles en la	Favorecida por temperaturas de 20°C, con un ciclo total de 20 días.	Tratamientos preventivos semanales alternados de un piretroide como: Deltametrina 1º/oo y un fosforado: Metamidofos 2.5º/oo Methomyl 1º/oo

	superficie.		
Comedores de hoja	Comeduras de hojas, reduciendo la capacidad fotosintética de la planta.	Se ve favorecida por altas temperaturas y una alta humedad relativa a causa de neblinas matutinas.	Control mediante aplicaciones de: Metamidofos 1º/oo Methomyl 1º/oo
<b>ENFERMEDAD</b>	<b>SINTOMAS</b>	<b>AMBIENTE</b>	<b>CONTROL</b>
<i>Phytium sp</i> (Pudrición basal del tallo)	Lesiones oscuras al nivel de la superficie del suelo. Las plantas reducen su tamaño a causa de pudrición radicular.	Favorecido por el exceso de humedad en suelo y un drenaje pobre.	Desinfección de, suelos. Evitar siembras profundas de esquejes. Captan 1º/oo
<i>Rhizoctonia solani</i> (Pudrición basal del tallo)	Pudrición del tallo a nivel de superficie del suelo. Plantas pequeñas.	Favorecida por condiciones de alta humedad y temperaturas.	Aplicaciones de Benomyl a los esquejes o tratar el suelo luego del transplante con PCNB. Aplicación de Iprodione 1º/oo

<i>Phytophthora sp</i>	Manchas blanquecinas en la base de los tallos, Bajo esta especie de algodón existe una pudrición húmeda. La planta se marchita rápidamente .	Temperaturas optimas para su desarrollo entre 18 – 28°C. El hongo se conserva en el suelo por muchos años..	Desinfección del suelo. Evitar humedad en exceso en suelo tratamientos preventivos con Ridomil 1º/oo Ronilan 2.5º/oo
<i>Botrytis cinerea</i> (Botritis)	Formación de manchas necróticas sobre las hojas. Podredumbre gris de botones y flores.	Favorecida por alta humedad y bajas temperaturas 10 – 15°C)	Aplicar a las flores: Benomyl 1º/oo Ronilan 1º/oo
Roya	Pequeñas pústulas color marrón en el envés de las hojas.	Se desarrolla con temperaturas de 16 – 21°C y alta humedad.	Oxicarboxin 1º/oo

### TERCERA PARTE





**CULTIVO DE CLAVEL**

**LA PRODUCCION DE LA DIVERSIDAD DE CLAVELES ES UNA FUENTE  
ECONÓMICO Y SOCIAL PARA NUESTRA PATRIA**

**ING. FREDY ALVA SOLORZANO**

## PRESENTACION

La presente cartilla de los capítulos sobre las producción de flores se describen en forma ordenada sobre el estudio del cultivo de claveles como planta importante en la producción nacional y mundial , las fases y métodos más empleadas durante el proceso de producción como parte del servicio de la enseñanza a los estudiantes en la Carrera Profesional de Técnicos en Producción Agropecuaria

La asistencia técnica en el campo de la actividad agrícola contribuye a complementar para alcanzar el éxito de una buena transferencia de tecnologías agropecuarias en la costa del Perú, específicamente la diversidad del cultivo de claveles.

Es posible que mediante el estudio de este cultivo, se busca facilitar el manejo agronómico en forma práctica que se desarrollará en el Instituto de Educación Superior Tecnológico "Huando", a las fincas de los agricultores, empresas productoras u otras fuentes de producción; cuyo propósito siempre se buscará mejorar sus conocimientos en la agricultura de ornamentos.



*Cultivo del Clavel*

### **Cultivo del Clavel**

(*Dianthus caryophyllus*)

---

## 1. CLASIFICACION BOTÁNICA

---

División	Fanerogamas
Sub – División	Angiospermas
Clase	Dicotiledonias
Grupo	<i>Polypetales (pétalos separados)</i>
Orden	Caryophyllales
Familia	Caryophyllaceae
Sub – Familia	Silenoideae
Genero	<u><i>Dianthus</i></u>
Especie	<u><i>caryophyllus</i></u>
Nombre común	<b><u>CLAVEL</u></b>

## 2. ORIGEN

El genero *Dianthus* comprende como 300 especies distribuidas en Europa, Asia y ocasionalmente África. Las especies mas importantes desde el punto de vista hortícola, son el *Dianthus caryophyllus*, *Dianthus barbatus* (clavelina) de la región mediterránea y *Dianthus chinensis* al este de Asia.

*Por su origen mediterráneo, se debe tener en cuenta que es una planta fotoperiódica (de día largo) y termoperiódica, las especies de clavel nativo florecen solo en primavera, como una reacción al incremento de las temperaturas y al aumento de las horas de luz.*

Fueron los franceses (sur de Francia) e italianos (costa de San Remo), quienes adaptaron las técnicas de cultivo en invernadero con el fin de extender las épocas de floración, induciendo su iniciación antes de primavera y prolongándola hasta bien adelantada la estación de invierno. Las variedades cultivadas fueron Malmaison y Rivera.

El mejoramiento del clavel comenzó en el siglo XVI. En 1840, el productor y mejorador francés A. Dalmais creó un plantel de claveles de floración permanente y en 1852 envió semilla a algunos colegas franceses en Estados Unidos.

Desde esa época, muchas empresas y personas han desarrollado cientos de cultivares para la producción comercial de flores. Pero sin lugar a dudas, al cultivar William Sim producido en 1938 o 1939 por William Sim, fue la más grande contribución en la industria del clavel.

El horticultor William Sim nació en Escocia en 1869, emigró a los Estados Unidos aproximadamente en 1885 e inició un pequeño negocio cerca de Boston. Comenzó produciendo dogos y violetas africanas, pero en 1900 se introdujo en el cultivo de claveles y comenzó a hibridarlos. William Sim se volvió un mejorador de éxito y dio origen a numerosas variedades comerciales como: John Briry, Lochivar, Gardenia y Pharoah. La compañía "Sim Carnation" se volvió muy conocida por sus claveles de corte y más tarde por sus esquejes. William Sim se interesó mucho más por la hibridación que por la producción de flores. Por muchos años, junto con su hijo Alan, se concentró en la producción de nuevas variedades.

William Sim murió intempestivamente de neumonía en 1940, a la edad de 71 años. En ese tiempo, estaban llenas de nuevas variedades sin evaluar. Estos cruces fueron recuperados por Harold Patten, dentro de ellas encontró una variedad de color rojo brillante muy prometedora, que más tarde denominó William Sim en honor a su creador. El clavel William Sim fue introducido con gran suceso en el mercado americano al final de la Segunda Guerra Mundial.

El gran suceso de las variedades Sim estuvo principalmente en su capacidad de adaptarse a diferentes condiciones de crecimiento, gran productividad y buena resistencia al transporte. Muchas de las variedades Sim no eran muy fragantes, a menos que se cultivaran en climas calurosos y de alta luminosidad. El gran problema de las variedades Sim fue su susceptibilidad a *Fusarium oxysporum*.

La producción comercial de claveles miniatura comenzó en Suiza en 1960, cinco años después de ser descubierto por Pomeroy Thompson en Connecticut. El clavel miniatura es una mutación del clavel Sim. Un aspecto importante es que todos los claveles miniatura se derivan de una planta madre que Thompson llamó 'Exquisite' que presentaba flores de color lavanda con bordes blancos y tenía muchas ramificaciones en cada tallo.

*Actualmente los claveles son producidos en países con bajos costos de mano de obra, buen clima y gobiernos estables. Esta tendencia se inicio hace mas de 40 años, cuando algunos productores norteamericanos condujeron experimentos en Colombia. Con el uso de sistemas de enfriamiento, transporte aéreo y nuevas técnicas de cosecha, los claveles llegaban a su destino en condiciones optimas para su comercialización en los países de destino.*

## **PROPAGACION**

### **1. Por Semilla**

*La propagación del clavel por medio de semillas es un sistema utilizado solo como medio de mejoramiento de las variedades ya existentes. No se utiliza en el cultivo comercial, solo es realizado por empresas especializadas que se dedican a comercializar esquejes de clavel.*

### **2. Micropropagación**

*La técnica de cultivo de tejidos ha sido frecuentemente vista como una excelente promesa para la horticultura. Los beneficios de ésta técnica incluyen la propagación vegetativa rápida de plantas hortícolas comercialmente importantes y de plantas libres de patógenos.*

La técnica de cultivo de meristema comprende:

El corte de la región terminal del brote, su transferencia a un medio estéril de crecimiento y al manejo de las condiciones para la formación de una planta completa.

El cultivo de meristemas puede ser utilizado para cumplir tres diferentes objetivos:

- Propagación de plantas genéticamente iguales.
- Producción de plantas libres de patógenos.
- Preservación del germoplasma.

### **3. Propagación por esquejes**

*La propagación del clavel por esquejes se ha simplificado enormemente, hace treinta años la única fuente de este material eran los propagadores especializados, que suministraban material vegetal enraizado a los productores. En la actualidad la mayoría de las empresas que cultivan clavel, especialmente las exportadoras, han implementado sistemas de propagación en sus campos.*

*Inicialmente los productores tomaban esquejes o brotes de las plantas en producción. Estos brotes llevaban todos los problemas presentes en el campo: virus, hongos vasculares, plagas, mala nutrición, etc. En la actualidad estos sistemas siguen siendo utilizados por pequeños productores de escasos recursos, sin embargo la tendencia es a buscar la producción de esquejes sanos y vigorosos a través de la implementación de planteles madres de clavel.*

*En el Perú, las principales fuentes de esquejes de claveles en una operación comercial son:*

#### **a. Brotes de Tallos en Floración**

*Los esquejes son tomados antes de que las flores sean cortadas o al momento de seleccionar las flores por su tamaño.*

Ventajas:

- Menor costos de producción.
- No necesita de espacio adicional para plantas madres.

Desventajas:

- Escasez de esquejes.
- Desuniformidad de esquejes.
- No se puede programar floración en camas de producción.
- Alta posibilidad de aumentar o multiplicar plagas y enfermedades.

***b. Brotes Desarrollados después del Corte de Flor***

*Ventajas:*

- *Mayor uniformidad de esquejes*
- *Menor costo de producción.*
- *No se necesita de espacio adicional para plantas madres.*

*Desventajas:*

- *Escasez de esquejes.*
- *Alta posibilidad de aumentar o multiplicar plagas y enfermedades.*

c. Plantas Madres

*Plantas que se dedican exclusivamente para la producción de esquejes.*

*Ventajas:*

- Gran cantidad de esquejes disponibles
- Uniformidad de esquejes
- Esquejes sanos y vigorosos.

*Desventajas:*

- Disminuye el área de producción. Del 15 – 25% del área de producción, debe dedicarse a plantas madres.
- Mano de obra especializada.
- Operaciones especiales para su mantenimiento.

En el Perú se pueden obtener de un promedio de 30 esquejes por planta / año.

### **Infraestructura para Plantas Madres**

*Se utilizan camas levantadas, de madera o concreto, la razón es que tienen un mejor drenaje, excelente aislamiento de plagas y enfermedades y una altura más eficaz para trabajar. La cama es usualmente de 1 a 1.2 mt de ancho, con largo variable (generalmente 30 mt) y una profundidad de 25 a 30 cm. La cama debe elevarse del suelo unos 75 cm.*



***Figura :. Plantas Madres de Clavel***

#### Selección de Plantas Madres

Los claveles para plantas madres deben ser certificados contra enfermedades y plagas. Dos semanas antes de recibir los esquejes destinados a plantas madre se debe realizar análisis de suelo para asegurar que el pH y la conductividad eléctrica son los adecuados. Agregar materia orgánica antes de la siembra de los esquejes y esterilizar el suelo con vapor de agua.

*Los esquejes deben ser sembrados inmediatamente después de ser recibidos. Se debe asegurar que los esquejes están turgentes antes de la siembra. Si por alguna razón los esquejes han estado en cámara fría o están ligeramente deshidratados, se*

*debe agregar agua a los contenedores para asegurar que estén turgentes antes de la siembra.*

- Aislar el área de plantas madres
- Localizar las áreas de mayor luminosidad. La baja intensidad de luz reduce el rendimiento, el grosor del esqueje y la calidad.
- Distanciamiento no menor de 0.20 x 0.20 mt.
- Prueba de color: Dejar florear una hilera central de plantas en cada cama, para observar si el color de flor corresponde a la variedad sembrada.
- Eliminar, tan pronto sean detectadas, plantas enfermas.
- Asperjar semanalmente con fungicidas para prevenir enfermedades. Anotar la fecha de aplicación y los productos empleados.
- Asperjar con Captan después de cada cosecha de esquejes, adicional al programa semanal de aspersiones. Anotarlo.
- Aplicar quincenalmente fertilizantes foliares mas azúcar.
- Buscar, como fuente de nitrógeno, una combinación de Nitrato de Amonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), Nitrato de Potasio ( $\text{KNO}_3$ ) y Nitrato de Calcio ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ), de tal manera que esta combinación sea al menos 60% del total de nitrógeno aplicado.
- Realizar las aplicaciones químicas asociadas a prácticas culturales (evitar regar en las tardes e incrementar el espacio entre plantas).
- Eliminar periódicamente las malas hierbas y los desechos de plantas que son fuentes de contaminación..

#### **4. Esquejes**

##### *a. Tamaño de Esquejes*

*Los esquejes deben ser dejados en las plantas madres hasta que tengan un tamaño uniforme. Se recomienda tomar esquejes de 10 – 15 cm de longitud, con 4 – 5 pares de hojas y un peso aproximado de 10 gr. Las hojas completamente expandidas proporcionan fotosintatos al resto de la planta, por lo cual reciben el nombre de 'hojas*

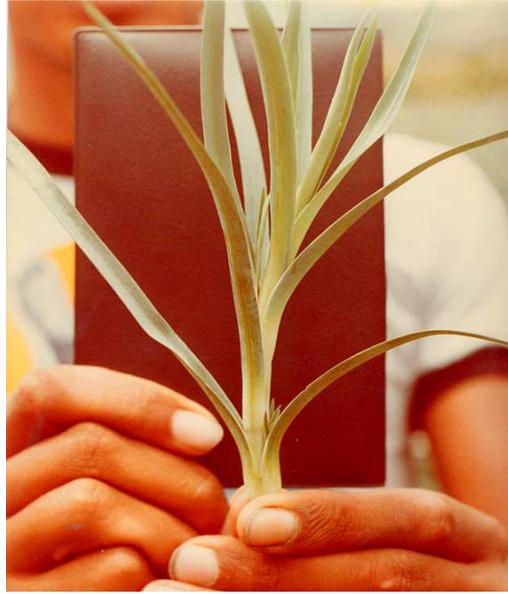
fuelle'. Las hojas jóvenes e inmaduras, requieren de fotosintatos de los que pueden producir y reciben el nombre de hojas 'receptivas' o 'extractoras'. En el esqueje de clavel, es importante que exista un buen equilibrio a favor de las 'hojas fuente' para que tenga lugar un desarrollo radicular rápido y vigoroso. El vigor del esqueje es más importante que su tamaño, debe tener buen diámetro y un espacio entre hojas corto.

La importancia de las hojas fuente favorece enormemente el esqueje de cuatro pares de hojas en comparación con uno de tres pares de hojas. El esqueje mas pequeño e inmaduro es mas lento y menos uniforme para enraizar y adaptarse luego a las camas de producción después del transplante. Sin embargo, algunos productores prefieren esquejes de tres pares de hojas por ser menos propensos a estirarse o volverse muy altos en la cama de enraizamiento.

Los esquejes deben ser cosechados tan pronto alcanzan el tamaño apropiado, para que la siguiente cosecha tenga mas luz y menos competencia.

#### b. Cosecha de Esquejes

Iniciar la cosecha en las primeras horas de la mañana. Cosechar los esquejes con 4 - 5 pares de hojas. Por cada esqueje cosechado, dejar en la planta madre 1 - 2 pares de hojas completamente desarrolladas. Si la planta madre se observa débil, por cada esqueje cosechado dejar 2 pares de hojas bien desarrolladas. Los esquejes deben cosecharse manualmente, no se debe utilizar tijeras ni cuchillas. La cosecha debe hacerse con las dos manos; la mano derecha debe sujetar firmemente el nudo mientras que la otra, con un quiebre rápido hacia arriba, separa el esqueje limpiamente por encima del nudo. Se debe tener cuidado de no ensuciar la base del esqueje, ya que la herida se encuentra fresca y húmeda. Colocar los esquejes cosechados en una bandeja plástica ubicada convenientemente a su alcance. Los esquejes cosechados deben ser rápidamente clasificados y empacados. Al agrupar los esquejes en paquetes, se debe tener cuidado de no ensuciar o tocar la base recién cortada, utilizar bandas de caucho para este fin. No se deben mezclar variedades y se debe registrar la variedad y la cantidad de esquejes cosechados. Una vez clasificados deben ser reunir en paquetes de 25 esquejes, 4 de estos paquetes se colocan en bolsas de polietileno de alta densidad perforadas con 10 - 20 orificios pequeños para permitir una buena ventilación e intercambio de aire durante el almacenamiento.



**Figura 2. Esqueje de Clavel en Sierra / CARAZ\_ ANCASH**

**c. Almacenamiento de Esquejes sin Enraizar**

*Los esquejes sin enraizar deben ser almacenados por 10 días en cámara fría a temperaturas de 1 - 0 °C para favorecer la formación del callo basal.*

Estudios recientes de la Estación de Experimental de Wageningen, Holanda, han demostrado que es mejor almacenar los esquejes con la base hacia arriba que hacia abajo o en posición horizontal. Una ventaja es que se puede observar fácilmente las bases durante el almacenamiento, por otra parte, puesto que las auxinas y otras sustancias naturales de crecimiento se translocan en contra de la gravedad dentro del tejido del tallo, se acumularán en la base del esqueje adecuadamente almacenado.

Otra conclusión del mismo estudio es que el pretratamiento de los esquejes colocados con las bases hacia arriba durante varios días a 8 - 10°C estimula la formación de primordios radiculares y reduce el tiempo de riego por nebulización hasta en una semana. De esta manera, algunos propagadores han logrado reducir significativamente e incluso reemplazar la aplicación de sustancias de enraizamiento.

**d. Medio de Enraizamiento**

Se han considerado a la arena gruesa y a la mezcla 50% de arena + 50% de musgo, como los medios más comunes para el enraizamiento. La arena gruesa cumple una muy buena función, así como también la mezcla de arena mas musgo. Sin embargo, la mezcla de arena y musgo es inferior a la arena sola para el enraizamiento de esquejes de clavel, esto debido a la capacidad retentiva de agua de la mezcla.

Se ha encontrado que la velocidad de enraizamiento y la calidad del sistema radicular disminuye a medida que el tamaño de las partículas del medio disminuyen. Cierta porcentaje de partículas finas son necesarias para retener cierta humedad, pero un alto porcentaje de estas, retendrá demasiada agua y excluirá el oxígeno, ocasionando un retraso en el enraizamiento y un desprendimiento del sistema radicular al momento de extraer el esqueje.

#### **e. Desinfección del Medio de Enraizamiento**

*El medio debe ser desinfectado con vapor de agua o con productos químicos como Basamid o Formol.*

#### **f. Hormonas**

*El uso de hormonas en el enraizamiento de claveles ha sido ampliamente usado para acelerar y aumentar el número de raíces formadas. La preparación que ha tenido mayor éxito es las que contenían ácido indol butírico a concentraciones de 1000 – 2000 ppm. Concentraciones más altas pueden ocasionar daños, retrasando el enraizamiento y causando un desarrollo desuniforme o produciendo quemaduras en las base de los esquejes.*

#### **g. Riego por Nebulización**

Permite el enraizamiento de esquejes en cualquier época del año. No se necesita sombreamiento para el enraizamiento. A temperaturas media, se utiliza una frecuencia de riego por nebulización de 10 segundos cada 4 a 6 minutos. La frecuencia de los riegos deberá ser modificada de acuerdo a las condiciones de intensidad luminosa, temperatura y humedad. La idea es que sobre la superficie de las hojas del esqueje siempre exista una película de agua que disminuya las perdidas por transpiración e impida su deshidratación.



*Los sistemas de nebulización son esenciales para que ocurra un enraizamiento rápido y uniforme. Mas que proporcionar humedad, la evaporación de la niebla desde la superficie foliar enfría los tejidos y cuando la temperatura foliar se encuentra por debajo de la temperatura del aire los estomas permanecen abiertos y las hojas turgentes durante las horas del día. No se debe permitir que los esquejes se marchiten o pierdan su turgencia hasta que estén bien enraizados. Puesto que al amanecer se abren los estomas, los ciclos de nebulización deben comenzar temprano y terminar al anochecer .Recomendaciones de este trabajo:*

- Utilizar agua limpia, a una presión adecuada, entre 40 – 60 psi. El agua de fuentes superficiales debe ser tratada con cloro.
- Aplicar un volumen uniforme a todo lo largo y ancho de la cama. Se necesitan 10 mm diarios. Revisar la cantidad colocando tubos de ensayo entre los esquejes.
- Evitar las corrientes de aire y que la neblina caiga fuera de la cama de enraizamiento.
- Aplique el riego por nebulización desde la mañana hasta la tarde.

- Utilizar ciclos de nebulización de 10 segundos cada 4 – 6 minutos.
- Revisar diariamente las boquillas nebulizadoras para ver si no están taponadas.
- Utilizar bombas, controles y personal confiables, particularmente durante los fines de semana.
- Aumentar el tiempo durante el cual el sistema permanece encendido durante los periodos de alta luminosidad.
- El sustrato y las camas deben tener un buen drenaje.
- Usar boquillas de buena calidad, sobre líneas de riego bien niveladas.
- Sacar los esquejes antes que enraícen demasiado o comiencen a alargarse.

#### h. Enraizamiento

En costa central, los esquejes de clavel enraízan en verano en 25 días y en invierno en 30 días. En sierra, los esquejes demoran 40 – 45 días en invierno y 25 días en verano.

#### i. **Luz**

*Una alta intensidad de luz durante el periodo de enraizamiento, produce esquejes que se desarrollan más rápido después de ser propagados. Esto no significa que el clavel no enraíce con bajas intensidades de luz. En un trabajo realizado en E.U. se obtuvo enraizamiento bajo luz artificial fluorescente de 30 bujías-pie, aunque la calidad fue inferior a esquejes enraizados en condiciones de alta intensidad luminosa.*

#### **J. Temperatura**

La duración del enraizamiento será de 30 a 40 días dependiendo de las temperaturas. Los claveles pueden ser enraizados en un amplio rango de temperaturas, pero se ha determinado que si el suelo tiene una temperatura de 24°C y el aire 18 - 21°C, los esquejes enraizarán en menos tiempo.

#### **k. Recolección de Esquejes**

Los esquejes deben ser removidos de la cama de propagación cuando las raíces tengan aproximadamente 1 cm de largo. Si el esqueje se estira mas de tres nudos, significa que ha estado mucho tiempo en cama de propagación. La energía para el enraizamiento viene de los mismos esquejes, un exceso de raíces indica un esqueje debilitado.



**Figura 4. Cosecha de Esquejes Enraizados**

Se debe remover el medio de enraizamiento a tal profundidad (7 – 10 cm) que no se dañen las raíces de los esquejes. Al momento de la recolección se eliminan los esquejes que no hayan enraizado bien, o los que presenten enraizamiento asimétrico, o los afectados por pudriciones basales que no fueron detectadas antes.

Los esquejes enraizados son colocados en cajas o bolsas. Se debe remover el medio de enraizamiento acumulado en las raicilla, teniendo cuidado de hacerlo suavemente para no romperlas, ya que son muy quebradizas. Los esquejes enraizados se toman siempre por las hojas, sosteniendo en algunos casos la masa radicular cuando hay un exceso de raíces. Para empacarlos se puede utilizar bolsas de 25 cm de ancho por 28 cm de largo y un fuelle de 6 cm.

Los esquejes que van a ser sembrados inmediatamente se pueden colocar en cajas o cajones de madera con un recubrimiento de polietileno. No se deben colocar los esquejes enraizados horizontalmente, deben estar verticales.

#### — **Cosecha de Esquejes**

- Iniciar la cosecha en horas de la mañana. En la tarde la clasificación y empaque. Cosecha quincenal.
- Anotar en un cuaderno la cantidad de esquejes cosechados de cada variedad, la fecha, el número de cama y el nombre del cosechador.
- Anotar las labores realizadas en el día por cada uno de los obreros.

#### **I.Enraizamiento de Esquejes**

- Desinfectar las camas de enraizamiento .
- Asperjar dos veces por semana, utilizando únicamente fungicidas (Bravo - Captan - Antracol). Si ocurren brotes de *Alternaria*, eliminarlos manualmente cortando las puntas de las hojas atacadas. Se deben eliminar todos los esquejes afectados.
- Buscar mantener temperaturas diurnas de 20 - 25 °C. Se debe buscar que en horas de la noche la diferencia de temperatura entre el medio de enraizamiento y el medio ambiente sea de 5.5 °C. Para un mejor enraizamiento del clavel la temperatura del suelo debe ser de 21 °C cuando hay sistema de aspersión, con una temperatura ambiente de 15.5 °C.
- Vigilar el riego por nebulización para que se mantenga una película de agua sobre las hojas y evite la transpiración.

#### **Cosecha de Esquejes Enraizados**

- Eliminar los esquejes afectados por pudriciones basales o foliares.
- Se debe estar atento para no confundir las variedades y mezclarlas con otras.

- Las cajas donde van los esquejes deben tener la indicación con el nombre de las variedades que contiene y la cantidad.

### ***Alternaria***

Los esquejes son portadores de *Alternaria*. Ellos desarrollan los síntomas en el almacenamiento en frío, debido a que el patógeno crece a temperaturas cercanas al punto de congelamiento. Los puntos oscuros ocurren en las hojas o en los tallos. Ciertos cultivares de clavel miniatura son muy susceptibles a la pudrición del tallo, especialmente el cv. Elegance.

Las plantas al centro de la cama de enraizamiento pueden amarillearse y morir de una manera similar al ataque de *Fusarium roseum*. El follaje frecuentemente se vuelve de color violeta o rojizo como resultado del daño a la base del tallo. El hongo sin embargo no es sistémico en la planta.

El patógeno se ve favorecido por condiciones de alta humedad y donde se necesita riegos frecuentes la *Alternaria* es problema.

#### Control

- Desinfectar el suelo y los caminos.
- Aplicar Dithane M45, que es efectivo contra *Alternaria* y usarlo alternadamente con Captan para el control de *Fusarium roseum*; la *Alternaria dianthi* también es controlada.
- En las plantas madres es MUY IMPORTANTE que todas las hojas infectadas sean removidas inmediatamente antes de la fumigación. Las aplicaciones deben ser hechas semanalmente y un día antes de la cosecha de esquejes, para que el follaje este bien cubierto con los fungicidas antes del almacenamiento. NO aplicar inmediatamente antes de la cosecha, debido a que los fungicidas no actúan tan rápido como para matar las esporas en las bajas temperaturas de la cámara fría, mientras que si pueden actuar en 12 - 24 horas cuando los esquejes se mantienen en las plantas madre

### **I. Almacenamiento de Esquejes Enraizados**

Cuando los esquejes enraizados no van a ser sembrados inmediatamente en campo es necesario almacenarlos en cámara fría. Se deben colocar dentro de bolsas plásticas

perforadas, colocados luego en recipientes forrados con plástico. Las bolsas de esquejes se deben colocar de lado, para ahorrar espacio y proteger el frágil sistema radicular. Entre mayor sea el tiempo de almacenamiento, menor debe ser la temperatura. La humedad relativa dentro de la cámara fría debe ser cercana al 90% para evitar problemas como la deshidratación del esqueje y muerte de las raíces. Al igual que sucede con esquejes sin raíz, los recipientes no se deben cubrir o cerrar hasta tanto el calor de campo se haya disipado.

Los esquejes enraizados que se sacan de cámara fría deben ser dejados a temperatura ambiente por lo menos 24 horas, antes de sembrarlos en campo. Las raíces han estado completamente inactivas y hasta tanto los pelos radiculares no comiencen a actuar, el follaje no podrá absorber agua y puede verse gravemente afectado en el campo.

Si las temperaturas dentro de la cámara fría varían y se elevan a más de 4°C, los esquejes almacenados comienzan a desarrollar, inhibiendo a los brotes basales y debilitando a los brotes superiores, los cuales tienden a doblarse hacia el suelo y se hacen susceptibles al ataque de *Rhizoctonia*.

## **PRODUCCIÓN EN CAMPO**

### **1. Sistema de Cultivo**

El clavel standard y el miniatura casi tienen los mismos sistemas de cultivo, las diferencias se encuentran básicamente en el tamaño de las camas y en los distanciamientos a los que se siembra. También existen diferencias sobre las necesidades de temperatura entre cada uno de ellos. Cada uno de los aspectos que diferencian a cada tipo de clavel serán expuestos en cada uno de los acápites siguientes.

### **2. Infraestructura de Cultivo**

*El cultivo de claveles se realiza en camas, generalmente de 30 mt de largo x 1.10 – 0.90 mt de ancho, ubicadas directamente en el suelo. Cada cama debe estar separada una de otra por caminos o pasadizos de 0.50 mt de ancho. El número de camas es 180 a 200 / Ha. En cada cama, se colocan soportes de fierro, que servirán para las mallas de alambre o nylon utilizadas como soporte para evitar que las plantas de clavel se tuerzan.*

a. Tipos de Soporte

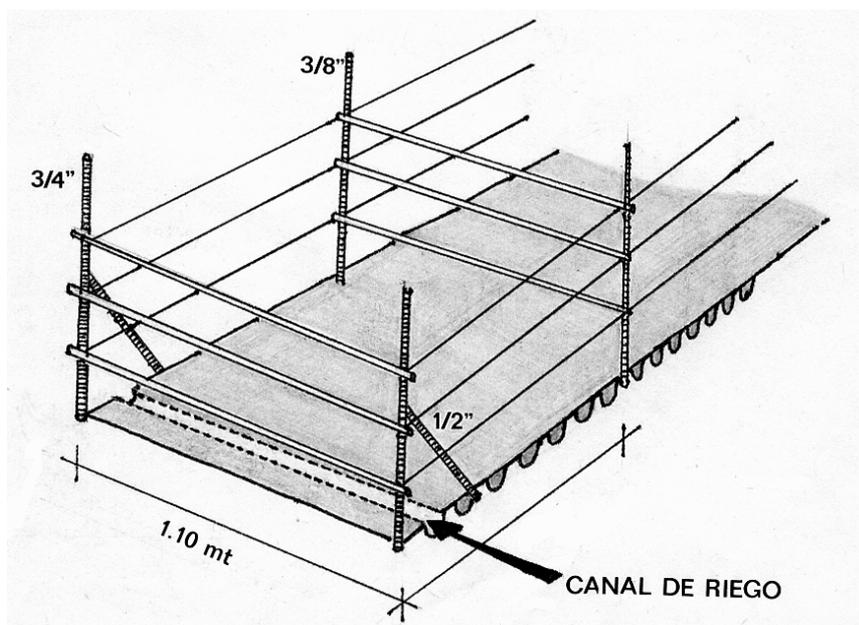
**Soportes Terminales**

*En cada esquina de la cama se coloca un soporte de 3/4" de diámetro, por 1.4 m de largo sobre al que se suelda un tirante de 1/2" de diámetro por 1.4 de largo.*

*Los soportes, terminales dos al iniciar y dos al final de la cama, se fijan en el suelo con cemento y van unidos entre ambos por un travesaño de madera de eucalipto sobre el cual se fijan las mallas. El número de mallas por camas depende del bajo del tallo que se alcance en cada zona, llegándose un promedio a 4-5 mallas / cama.*

La primera malla no debe estar a más de 15 cm sobre el suelo y las siguientes deben ser espaciadas a 20 cm entre una y otra. Debe tenerse cuidado en colocar todos los brotes dentro de las mallas, debido a que con la edad las plantas se tienden al suelo y si no están apoyadas apropiadamente, la circulación de aire y luz se reduce creando condiciones favorables para las enfermedades.

*Estos soportes se ubican a ambos lados de la cama, distanciados 3 mt y a lo largo de esta. Las dimensiones de estos soportes son de 1.40 mt de largo y 3/8" de diámetro, unidos por un travesaño de madera sobre el cual descansan las mallas antes mencionadas, y que permiten que estas mantengan una altura uniforme a lo largo de las camas.*



### **Figura 5. Esquema de Disposición de Soportes de Malla**

#### Mallas

*Los productores de clavel utilizan mallas de alambre galvanizado o nylon para sostener a las plantas de clavel y mantenerlas verticales. Las mallas de alambre duran de 10 – 15 años, pero son costosas. Las mallas de nylon son menos costosas, pero duran menos. A medida que las plantas van creciendo, se van colocando mallas de tal manera que la malla del nivel mas bajo se situa 0.15 mt por encima del nivel del suelo, y las mallas superiores se distancian 0.20 mt entre ellas. Se utilizan generalmente tres mallas durante el primer año de cultivo de clavel.*

### **3. Preparación del Camas**

*Una buena preparación es necesaria para el buen crecimiento de las plantas de clavel. Muchos de los problemas con que tropieza el productor están relacionados con el mal comportamiento del cultivo en un determinado medio de crecimiento. Para evitarlo se debe tener en cuenta que el suelo debe proporcionar:*

- *Un buen soporte para las plantas jóvenes de clavel.*
- *Un suministro adecuado de agua a las raíces del clavel en todo momento. Es decir debe retener la suficiente cantidad de agua aprovechable.*
- *Una atmósfera del suelo que suministre oxígeno, en cantidades adecuadas a las raíces.*
- *Una buena retención de nutrientes, de tal manera que la planta de clavel pueda utilizarlos en forma constante, por un cierto período de tiempo. Esto dependerá de la capacidad de intercambio catiónico del suelo y del programa de fertilización.*
- *Un buen drenaje, que permite el movimiento de aire en el suelo y una buena filtración del agua.*

*El suelo superficial es comúnmente mejorado por la adición de 10 a 20% de materia orgánica. En el Perú, se utiliza comúnmente estiércol para el mejoramiento de los*

suelos dedicados al cultivo de claveles. Generalmente se utilizan de 12 a 25 toneladas de estiércol de vacuno o ave por hectárea, que son incorporados unos meses antes de la siembra. Debido a que el estiércol se descompone bastante rápido, no debe sustituir a materiales mas resistentes a la descomposición como el aserrín, musgo, etc., si es que se desea que no se altere la estructura del suelo por un largo tiempo. Sin embargo, el estiércol puede proporcionar algunos nutrientes como fósforo y potasio.

El musgo es un producto interesante a incorporar a los cultivos de clavel, Se ha determinado que el musgo puede se utilizado para mejorar la porosidad inicial del suelo. Una aplicación en volumen de 5% de musgo, duplica la percolación del suelo y una aplicación de 10% de musgo duplica la percolación del volumen anterior.

El suelo debe ser removido a la profundidad de 30 cm, para ayudar a establecerse bien a los claveles. SI se va agregar estiércol, musgo u otros enmiendas, se debe hacer una incorporación total y uniforme. La preparación del suelo también incluye la incorporación de fertilizantes. Los análisis de suelo son necesarios para determinar los niveles de fósforo y el pH. Si los niveles de fósforo son bajos, se deben aplicar 2.5 kg de Súper Simple/10 m<sup>2</sup> de suelo. Hay que tener muy en cuenta la presencia de nematodos, semillas de maleza u hongos de suelo que atacan al clavel es por eso que es necesaria la desinfección del suelo después del primer año de cultivo.

#### **4. Desinfección de Camas**

##### **a. Desinfección Química**

La inyección de químicos dentro del suelo y la cobertura de la superficie con mantas de polietileno es usualmente el método mas usado con camas en el suelo a campo abierto, el tratamiento del suelo con vapor de agua no es generalmente exitoso en cultivos de ciclo largo como el clave lLos fumigantes de suelo mas utilizados en el cultivo del clavel:

--	--	--

<b>PRODUCTO</b>	<b>DOSIS</b>	<b>COMENTARIOS</b>
<i>Cloropicrin</i>	<i>67.2 gr/m<sup>2</sup></i>	<i>2/3 de la dosis si es que se cubre. Periodo de aeración 2 semanas.</i>
<i>Bromuro de Metilo</i>	<i>146 gr/m<sup>2</sup></i>	<i>Aplicado bajo cubierta. Periodo de aeración : 48 horas. Hay problemas de toxicidad en clavel. En tierras arenosas no es problema</i>
<i>Basamid</i>	<i>33.6 gr/m<sup>2</sup></i>	<i>Funciona mejor a temperaturas frías y es fácil de lixiviar. Después de 5 – 7 días de aplicado se debe ventilar el suelo.</i>
<i>Ditrapex</i>	<i>75 cc/mt<sup>2</sup></i>	<i>Tiene similar efecto que el Bromuro de Metilo. Periodo de aeración: dos semanas.</i>
<i>Vapam</i>	<i>1 – 2 lt/10 mt<sup>2</sup></i>	<i>Periodo de aeración : 2 semanas.</i>
<i>Formol</i>	<i>0.02 lt/ lt agua</i>	<i>Formol al 40%. Aplicación de 20 lt/ mt<sup>2</sup>. Periodo de aeración: 2 semanas. Cubierto por 24 horas</i>

*b. Desinfección por Calor*

*El vapor es la mejor fuente de desinfección por calor y la de empleo mas común. Esto se realiza mediante un caldero, que inyecta vapor directamente al suelo, desde tubos perforados colocados a 15-20 cm debajo de la superficie. Al calentar el suelo, que debe estar húmedo pero no mojado, se recomienda, llegar a una temperatura de 80°C por 60 minutos, ya que ese tratamiento mata a la mayoría de las especies de hongo del suelo y bacterias nocivas, así como nematodos, insectos y la mayoría de semilla de maleza.*



**Figura 6. Desinfección de Camas con vapor**

**Cuadro 6. Errores que se Cometan en la Aplicación de Vapor**

- *Mala preparación del sustrato, quedando terrones o agregados grandes en los cuales difícilmente penetra el vapor*
- *Niveles de humedad demasiado bajos o demasiado altos. Lo ideal es que el sustrato se encuentre a una humedad ligeramente por debajo de lo necesario para una buena germinación.*
- *Cubierta o lona demasiado angosta y corta para asegurar una adecuada desinfección de los lados y el fondo de las camas.*
- *Demasiada distancia entre el caldero y la cama, que conduce un exceso de agua o vapor mojado.*
- *Fallas en el lavado o eliminación del exceso de sales antes de reutilizar el sustrato.*
- *Tiempo total de esterilización inadecuado, que no llega a alcanzar una temperatura de 80°C durante una hora en el lugar más frío de la cama.*

- *No llevar a cabo análisis para detectar el exceso de nitrógeno amoniacal, que pueda ascender hasta niveles tóxicos por la aplicación de vapor.*
- *Reinfección del sustrato por hongos patógenos, por el uso de herramientas contaminadas, manos sucias, etc.*

#### Medios Inertes

*Los claveles han sido cultivados con bastante éxito en medios inertes o mezcla de medios inertes (perlita, escoria volcánica, etc.) y materia orgánica. Se han obtenido resultados satisfactorias, cuando la aplicación de los fertilizantes se ha disuelto en agua.*

#### *Ventajas:*

- *No hay necesidad de hacer aplicaciones constantes de materia orgánica.*
- *Hay un mejor drenaje y aireación.*
- *Es fácil de esterilizar, in peligro de causar daños de sobre esterilización.*
- *No puede ser sobre saturado de agua.*
- *Permite un control más exacto del nivel de nutrición.*

#### *Desventajas:*

- *Hay necesidad de un control minucioso en el riego y nutrición.*
- *Pequeños errores pueden acarrear problemas sin solución.*

#### **4. Distanciamiento**

*La densidad de siembra esta determinada por la cantidad de luz (intensidad de luz) que llega a las camas de producción. La densidad optima es aquella que permite producir la mayor cantidad de flores de buena calidad.*

*Si la densidad de siembra es demasiado alta, la competencia por luz y la falta de aireación entre las plantas conducirá a una reducción en la calidad y perdidas por problemas sanitarios, mientras que si es demasiado baja, aunque se asegura una buena calidad y una buena sanidad, la productividad por metro cuadrado disminuye.*



*En el país se colocan 2 hileras de plantas a 0.24 x 0.18 mt distanciadas 0.12 mt de las siguientes 2 hileras, haciendo un total de 1,000 plantas por cama de 30 mt de largo.*

*Hay muchos otros posibles distanciamientos, que pueden adaptarse de acuerdo a las diferentes variedades de clavel, la cantidad de luz para las plantas, estructuras y equipos disponibles.*

## **5. Siembra**

*La profundidad de siembra de los esquejes enraizados de clavel puede ser un factor crítico para el éxito o el fracaso de un cultivo. Los claveles son muy sensibles a siembras demasiado profundas, esto aumenta el riesgo de pudriciones de tallo producidas por *Rhizoctonia solani*. Los esquejes deben ser plantados a la misma profundidad a la que fueron sembrados en la cama de enraizamiento. La superficie del suelo debe ser tratada con funguicidas específicos para el control de *Rhizoctonia*. Los esquejes enraizados pueden ser sembrados de dos maneras diferentes:*

### *a. Siembra Directa*

*Los esquejes son plantados en su lugar definitivo, donde entra en producción. Este es el sistema, que más utilizan los agricultores. Las ventajas son el ahorro de mano de obra y la menor posibilidad de producir un retardo en el crecimiento. La desventaja es la mayor incidencia de enfermedades.*

### *b. Siembra Indirecta*

*Los esquejes son colocados inicialmente en macetas o bolsas plásticas, Esto permite al cultivo anterior en permanecer en el campo 2 ó 3 meses más, mientras las plantas jóvenes están desarrollando para reemplazarlas. Estas nuevas plantas no deben mantenerse más de 6 a 8 semanas en envase, porque puede producir un serio retraso en su crecimiento.*

*Las ventajas son la oportunidad de descartar las plantas mal formadas y uniformizar por tamaño las bien conformadas. Da la oportunidad de descartar las plantas que han sido atacadas por *Fusarium*, u otras enfermedades. La desventaja es el estancamiento en el crecimiento de las plantas y el alto costo, es 3 veces más alto que cuando se planta directamente.*

## **6. Desmoché**

*El clavel es desmochado generalmente después de que esta bien establecido, que es normalmente 3 a 4 semanas después de la siembra.*

*El primer desmoche debe hacerse cuando brotes laterales tengan un tamaño de 5 – 8 cm para asegurar una buena producción inicial en el tiempo más corto. El desmoche debe ser hecho por encima del sexto nudo del brote vegetativo superior, dejando por lo menos 4 pares de hojas vigorosas en la planta.*

*El dejar que los brotes crezcan de 5 – 8 cm antes del desmoche, da a la planta una mayor oportunidad de elaborar su alimento, al tener una mayor cantidad de área foliar expuesta para la fotosíntesis.*

*Usando el método del desmoche se pueden obtener cuando menos de 5 – 7 brotes vigorosos y uniformes, si se tienen esquejes enraizados de alta calidad.*

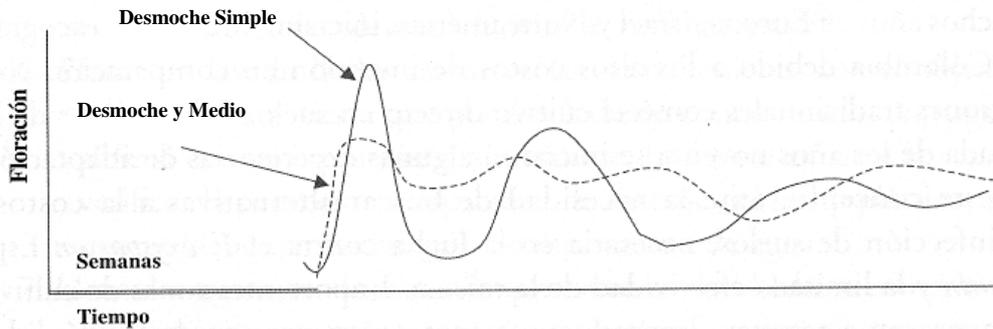
*Hay tres sistemas de desmoche, cada uno tiene influencia en la programación de la futura floración y en la producción y calidad de flores producidas.*

*a. Desmoche Simple*

*Sólo el brote terminal original es desmochado. Los 4 a 5 brotes vegetativos resultantes se alargarán y florecerán casi al mismo tiempo. Esto hace que se utilice menos tiempo desde plantación a floración. Las plantas estarán fuera de producción, hasta que la segunda floración se desarrolle.*

*b. Desmoche y Medio*

*Este término siempre confunde. Significa el desmoche simple del tallo principal, como se expuso arriba, y luego cuando los brotes resultantes se alargan lo suficiente, la mitad de los brotes más grandes de cada planta son desmochados nuevamente. El "medio desmoche" es en realidad de dos o tres desmoches por planta. Este sistema reduce la cantidad de flores en la primera cosecha, y provee una producción estable sin picos ni depresiones, por lo menos en el primer año de producción.*



**Figura 8. Patrón de Comportamiento entre Desmoche Simple y Desmoche y Medio**

c. Desmoche Doble

Significa un desmoche simple del tallo principal, más un desmoche posterior de todos los brotes resultantes cuando estén lo suficientemente alargados.

El desmoche doble es raramente utilizado, debido a que tiende a sobrecargar la planta con una muy alta densidad de tallos florales a un mismo tiempo. Hay una gran producción inicial de flores. Los numerosos brotes secundarios que resultan después de la primera cosecha puede producir que resultan después de la primera cosecha puede producir muchos tallos débiles durante la siguiente producción.

Algunos cultivares, particularmente tipos que no son "SIM" no requieren de desmoche para el desarrollo normal de los brotes laterales. Algunos cultivares de clavel responden al método de sólo remover al botón floral en el tallo original, dejando mayor superficie foliar, para un mejor desarrollo de los brotes.

**7. Fertilización**

En el cultivo del clavel necesita de una fertilización adecuada para producir una buena calidad de flor. Para tener un crecimiento rápido y sano se necesita de un control adecuado del nivel nutricional de la planta. Las buenas practicas de fertilización deben comenzar antes de la siembra.

a. Fertilización a la Preparación del Suelo

Un análisis del suelo, es el primer peso para la modificación y desarrollo del programa de fertilización en el cultivo de clavel. Los resultados de éste análisis proveen la base,

*para la adición de nutrientes a la presiembra. Estas adiciones son devueltas con creces, al eliminar la necesidad de varios nutrientes en el programa continuo de fertilización.*

*El pH del suelo debe estar entre 6.5 – 7.0, aunque se han logrado desarrollar cultivos exitosos con pH de 5.5 y 7.5. La disponibilidad de nutrientes es controlada en cierto grado por el nivel de pH. A un pH de 6.5 la disponibilidad de nutrientes esenciales es mayor y por consiguiente hay menos complicaciones en el programa de fertilización.*

*Una lectura importante en el análisis de suelo, es la del fósforo; a menos que éste sea alto. Al momento de preparar el suelo se debe hacer una incorporación de 2.5 Kg de Superfosfato de Calcio Simple (20%) por 10 m<sup>2</sup>, esto proveerá el fósforo necesario para el cultivo en un año.*

#### *b. Fertilización durante el Cultivo*

*El nitrógeno y el potasio deben ser aplicados en forma continua a lo largo del cultivo. El Nitrato de amonio y al Nitrato de Potasio son buenas fuentes de nitrógeno, así como el Nitrato de Potasio y al Sulfato de Potasio lo son del potasio. La aplicación de estos fertilizantes, esta en relación directa con el desarrollo del cultivo.*

*Una regla general a seguir es:*

- El 90% de N debe aplicarse antes que la planta tenga 60% de su desarrollo.*
- El 75% de P debe aplicarse antes que la planta tenga 25% de su desarrollo.*
- El 75% de K después que la planta tenga 65% de desarrollo.*

*La cantidad, frecuencia de aplicación y el tipo de fertilizante varía de acuerdo a:*

- Textura del suelo y su comprensión.*
- Salinidad y alcalinidad (pH).*
- Proporción de la velocidad de crecimiento.*
- Estación del año.*

- Cantidad y frecuencia del riesgo.

Los niveles nutricionales pueden ser expresados en kg/volumen de suelo, ppm de suelo, ppm de nutrientes en el agua de riego, etc.

La aplicación de fertilizantes puede ser practicada en dos formas, sólida o líquida.

### c. Sistemas de Fertilización

#### Fertilización Sólida

Los fertilizantes a la superficie del suelo. Para prevenir el daño de raíces, el suelo debe estar húmedo antes y después de hacer la aplicación. Las aplicaciones pueden comenzar 2 – 3 semanas después de la siembra y continuar regularmente hasta 6 semanas antes de que el cultivo sea reemplazado.

La excepción es el fósforo, ya que es suficiente una aplicación anual a la preparación del suelo.

Este tipo de fertilización tiene las siguientes desventajas:

- Requiere de mucha mano de obra.
- La aplicación de fertilizante directamente sobre la planta, daña inevitablemente las hojas.
- El contenido mineral del suelo fluctúa entre aplicaciones.
- Dificultad para poder establecer una fórmula standard de fertilización, sin embargo, se pueden dar algunos parámetros, que bajo la experiencia de cada agricultor, deberán ser ajustados de acuerdo a los resultados que obtengan.

#### Cuadro 9. Formulas de Fertilización Utilizadas en Cultivo de Clavel

Formula UNA para 10 mt<sup>2</sup>.

125 gr. de 12-12-12	semanal*
105 gr. de Nitrato de Amonio	semanal
70 gr. de Sulfato de Potasio	semanal

*\* Para una fertilización quincenal duplicar la dosis.*

Fórmula Universidad de Colorado para 10 mt<sup>2</sup>

240 gr. de Nitrato de Amonio *quincenal*

500 gr. de Cloruro de Potasio *mensual*

Fórmula Universidad de California para 10 mt<sup>2</sup>

123 – 195 gr. de N *mensual*

73 – 123 gr. de K<sub>2</sub>O *trimestral*

493 gr. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> *anual*

Fertilización Líquida

*Varios de los mismos fertilizantes usados en la aplicación sólida pueden ser usados en la líquida. Esto estará determinado por la solubilidad, de cada uno de ellos.*

*La fertilidad puede comenzar una semana después de la siembra. Las últimas investigaciones han demostrado que un promedio de 200 ppm. De nitrógeno y potasio en solución, producirán claveles de alta calidad. El calcio, Magnesio y Fósforo son usualmente incorporados al suelo antes de la siembra.*

*En cuanto a los micronutrientes que son utilizados por el cultivo (fierro, zinc, cobre, manganeso, molibdeno y boro).*

*La mayoría de ellos, están presentes en el agua de riego, ó en el suelo, en cantidad suficiente.*

*Una solución nutritiva balanceada, usada con éxito por muchos productores de clavel, en 1,000 litros de agua, es:*

*0.60 Kg. de nitrato de potasio*

*0.35 Kg. de nitrato de calcio*

0.15 Kg. de nitrato de amonio

0.25 Kg. de sulfato de magnesio

0.15 Kg. de ácido fosfórico

0.10 Kg. de borax

*Esta fórmula presentada por Holley (1972), provee las siguientes concentraciones en ppm.*

*Esta solución es solamente una guía, desarrollada para el cultivo de claveles en arena, pero para un determinado tipo de suelo, se deben hacer modificaciones, de acuerdo a los resultados que se obtengan.*

Elemento

Síntomas de Deficiencia

*Nitrógeno (N) Pérdida de la forma ensortijada de la hoja, tomando un aspecto puntiagudo (delgada y fina)*

*El desarrollo de las ramas laterales es más bajo.*

*El color de la planta es verde-amarillento, opaco.*

*Exceso de nitrógeno presenta los mismos síntomas que en deficiencias.*

*Potasio (K) Hojas medias con manchas necróticas, que pronto ocasionan la muerte de la hoja, comenzando desde el ápice hacía abajo.*

*La producción, calidad y conservación de la calidad de las flores disminuye.*

*La toxicidad de potasio causa:*

*Entrenudos cortos*

*Detención del crecimiento*

*Manchas necróticas rojizas, a lo largo de los márgenes de las hojas terminales y quemaduras en las hojas inferiores.*

*Fósforo (P) Las hojas inferiores de la planta mueren, tomando un color pajizo.*

*Muchos brotes potenciales no desarrollan, dando una apariencia raquílica a la parte superior del botón.*

*La toxicidad del fósforo es rara y no hay descripción de ella.*

*Calcio (Ca) Quemaduras de la punta de las hojas jóvenes. Esta quemadura puede progresar hasta incluir 1/3 de la hoja.*

*Las puntas de las raíces también mueren.*

*Altos niveles de calcio usualmente resultan en problemas secundarios como la estimulación de deficiencias de B y la precipitación del fosfato en la solución de fertilizante.*

*Magnesio (Mg) Las hojas se vuelven angostas y los tallos débiles, por lo que los tallos en flor se tumban por propio peso.*

*Una clorosis Inter-nervanal aparece en las hojas medias, que rápidamente se generaliza en toda la planta.*

*Las hojas basales mueren, las flores se forman pero son de baja calidad.*

*Boro (B) Gran porcentaje de rajaduras en la flor.*

*Flores con pocos pétalos.*

*La toxicidad de boro, consiste en quemaduras ligeramente marrones en las hojas viejas de los brotes, particularmente en aquellos que están en botón.*

*Fierro (Fe) Las variedades naranjas y amarillas son lo más frecuentemente afectadas.*

*Clorosis internerval que se presenta en las hojas jóvenes, llegando a un amarillo uniforme en la totalidad de la parte terminal del brote.*

*Zinc (Zn) Los entrenudos se vuelven extremadamente cortos y las hojas muy pequeñas, a la distancia parece una "escoba de brujas", pero observada detenidamente se puede ver que los botones no han brotado y que solamente existe un conjunto de brotes laterales.*

*Cobre (Cu) Clorosis en las hojas jóvenes.*

*Rápida reducción del vigor de la planta.*

#### Análisis Foliar

*El análisis foliar es usado para determinar la cantidad y niveles de nutrientes en la planta. La aplicación de este método en la producción comercial de claveles se ha incrementado en los últimos años.*

*Debido a que los procedimientos de análisis pueden variar de una estación a otra, generalmente la muestra de la planta es tomada de las hojas cerca de la parte superior de la planta. La muestra es secada y analizada en su contenido mineral, reportándose en porcentaje de materia seca o ppm, dependiendo del elemento. La interpretación del análisis puede variar de acuerdo a la procedencia de la muestra, cultivo, etc.*

*Sin embargo con el uso continuo de una serie de análisis de un mismo cultivo, se pueden ajustar los valores para usarlos como base para determinar cuando la planta contiene una deficiencia o exceso de un alimento dado. Los valores serán relativamente estables cuando se comparan con los recibidos de análisis de suelo, donde pueden haber, muchos cambios temporales.*

Para ser efectivos, al análisis foliar debe ser usado conjuntamente con un programa regular de análisis de suelo. Los niveles óptimos nutricionales en hojas de clavel, han sido determinados y se dan a continuación en la siguiente tabla:

**Cuadro 9. Rangos Óptimos de Nutrientes en Hojas de Clavel**

<b>Elemento</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Rango Optimo</b>
		%
Nitrógeno	N	3.70 - 4.80
Fósforo	P	0.25 - 0.35
Potasio	K	2.80 - 4.00
Calcio	Ca	1.00 - 2.00
Magnesio	Mg	0.30 - 0.50
		Ppm
Fierro	Fe	50 - 150
Zinc	Zn	25 - 75
Manganeso	Mn	100 - 300
Cobre	Cu	10 - 30
Boro	B	25 - 75

**8. Riego**

*El riego es importante en la producción de claveles de calidad. El agua es usada en el proceso fotosintético, aunque la cantidad es una parte muy pequeña en relación a la utilizada por la planta.*

*La cantidad de agua que la planta transpira depende de varios factores (temperatura, intensidad de luz, viento humedad, humedad del suelo).*

*Los esquejes enraizados de clavel contienen cerca de 86% de agua. Esta cantidad disminuye a 83% a los seis meses de edad, cuando las plantas crecen y producen más tejidos leñosos. A cumplir un año las plantas contienen un 80% de agua. La disminución del contenido de agua en la planta, usualmente coincide con el aumento de la calidad de la flor.*

#### *a. Medida de Humedad del Suelo*

*No hay ninguna regla precisa de cuando se debe regar. Esto depende del tamaño de las plantas, el tipo de suelo y la época del año. Las plantas pequeñas no utilizan tanta agua como las más desarrolladas.*

*El clavel es una de las pocas plantas que tienen un amplio rango de tolerancia con la cantidad de humedad del suelo. Incluso un ligero stress de agua es necesario para que el crecimiento no se haga muy suculento, especialmente cuando la luz es limitada.*

*El mejor método para determinar cuando un suelo está muy seco, es midiendo la cantidad de humedad que está presente en él. Cuando la humedad del suelo alcanza un cierto punto, las plantas deben ser regadas. Este punto puede ser medido con tensiómetros o por la experiencia del agricultor.*

*El tensiómetro consiste en un tubo sellado lleno de agua, equipado con una manómetro de vacío (vacuómetro) y una punta porosa que es introducida en el suelo a la profundidad de las raíces. En suelo seco, el agua del interior del tubo es inducida a salir fuera, reduciendo el volumen de agua en el instrumento, y creando un vacío parcial que es registrado en el vacuómetro. A más seco el suelo, más alta la lectura. Cuando los tensiómetros son usados en el cultivo del clavel, el mejor rango parece ser entre 10 a 30 centibares.*

*Cuando las plantas son regadas con frecuencia, presentan un decaimiento a muy bajas tensiones de humedad, mientras que plantas que han sido regadas apropiadamente no mostrarán signos de decaimiento hasta que la tensión de humedad alcance por lo*

menos 50 centibares. La ubicación de los instrumentos es crítico, y generalmente deben ser usados solo como un guía de riego y no como indicadores absolutos de cuando regar.

El intervalo entre riegos varía con el tamaño de planta, la velocidad de crecimiento y con la profundidad y capacidad de retención de agua de la mezcla de suelo.

Usualmente incorporaciones de musgo u otros tipos de materia orgánica, disminuyen la frecuencia de riego, mientras que adiciones de 25% a 30% de arena tienen efecto muy pequeño en la frecuencia.

El método más común para determinar cuando regar es la experiencia. Este método puede ser afectivo, pero el agricultor debe estar alerta todo el tiempo y nunca estará realmente seguro de que está aplicando el agua en el momento correcto.

#### **Cuadro 10. Características de Plantas de Clavel frente al Agua**

##### **Insuficiencia de agua**

- Flores pequeñas
- Pocos pétalos
- Follaje y tallos gruesos.

##### **Exceso de agua**

- Pobre desarrollo radicular
- Entrenudos largos
- Rápida deshidratación en condiciones adversas.
- Flores débiles y de baja calidad.

#### **b. Métodos de Riego**

Hay tres métodos básicos para el riego de claveles. En nuestro país donde la mayoría de claveles se cultiva directamente en el suelo, el método de surcos es el más común. Después que las plantas están establecidas, se abren surcos transversalmente a la cama, entre cada doble hilera de plantas. En estos surcos se riega y se colocan los fertilizantes. Una mejora a este sistema es colocar un tubo perforado a uno de los

*lados de la cama que goteara directamente en cada uno de los surcos. La fertilización en este caso, puede ser sólida o líquida con el agua del riego.*

*Otros sistemas de riego usados en camas levantados o en el suelo, es un tubo de plástico alrededor del perímetro total de la cama. A lo largo de la tubería, hay colocadas boquillas de 180° de distribución plana de agua, distanciadas entre 45 a 60cm. aun cuando el sistema es económico, las boquillas no dan un riego uniforme debido a la interferencia de las plantas de clavel. Agregando una línea al centro de la cama, se ayudará a mejorar la distribución de agua.*

*El tercer método es el riego por goteo, que está convirtiéndose en el más común en el cultivo del clavel. Este sistema ofrece: una mayor uniformidad en la aplicación, mantiene un nivel constante de humedad en el suelo y riega un área mayor a un mismo tiempo, con menos agua. Los sistemas de goteo operan a bajas rangos de presión, (5 – 10 lb) y ofrecen una menor incidencia de enfermedades.*

#### c. Cantidad de Agua a Aplicar

*Se debe aplicar la suficiente cantidad de agua en cada riego, para que aproximadamente el 10% del agua filtre a través de la cama. La cantidad de agua por metro cuadrado depende de la mezcla de suelo. Un suelo arenoso requerirá menos agua que un suelo arcilloso.*

*Sin embargo al suelo arenoso tendrá que ser regado más frecuentemente. En camas levantadas con 15 cm. de profundidad de suelo, se necesitan de 10 a 20 lt. de agua por m<sup>2</sup>. Cerca de 750 lt. de agua deben ser aplicados en camas de 30 x 1.2 mt. El tiempo requerido para aplicar ésta cantidad de agua dependerá del sistema de riego.*

*En Caraz, con suelos franco arenosos, se aplica 1 m<sup>3</sup> de agua/cama, cada cinco días.*

#### d. Calidad del Agua

*El agua utilizada para el riego de clavel debe ser analizada para comprobar si es apta para el cultivo.*

### **9. Luz**

La intensidad de luz afecta tanto a la fotosíntesis como a la inducción de flores. Las bajas intensidades luminosas en invierno reducen la producción y calidad de la cosecha.

*La intensidad de luz depende de la latitud, del clima local, e incluso el grado de polución. La radiación solar de una localidad a otra varía con la latitud. La planta de clavel crece siguiendo la curva de energía solar.*

*La intensidad de luz en algunas zonas será tan alta que las plantas crecerán a una proporción muy grande. Sin embargo la baja energía solar durante el invierno causa un retraso en el crecimiento y en la floración. La programación de la producción en estas circunstancias será más difícil.*

*La luz es el factor del medio ambiente, que más influencia tiene en el desarrollo y floración del clavel durante un año. El fotoperíodo y la intensidad de luz a diferentes latitudes tienen mucho que ver con el diferente rendimiento del cultivo del clavel, en diferentes regiones.*

#### a. Efecto de Sombreamiento

*Se ha determinado que, cerca de 2,000 bujías-pie es la intensidad mínima de luz natural para una adecuada fotosíntesis del clavel. La intensidad de luz, en muchas regiones, llega hasta 14,000 bujías-pie, que sin duda exceden la capacidad fotosintética del clavel.*

*Grandes cantidades de luz roja, la principal fuente de calor del sol, pueden causar daños por temperatura. El uso de sombra en los meses de verano reduce la alta intensidad luminosa.*

*El efecto de aplicar sombreado a las plantas para reducir altas temperaturas en las plantas es controversial. El sombreado reduce más la intensidad de luz de lo que baja la temperatura. Entonces el efecto de reducir la temperatura por sombreado es anulado por la reducción de la luz.*

*En un experimento donde se utilizó sombreado, se observó una baja proporción de crecimiento, a pesar de que tenía un área foliar muy grande causada por el sombreado.*

*El calentamiento solar ocasionado por sol durante el verano es demasiado alto para obtener flores de alta calidad. Con el objeto de contrarrestar este efecto dañino se*

*aplican ciertas cubiertas para provocan sombreamiento. La luz puede ser reducida hasta en un 30 – 50%. Este sombreamiento reduce el sobrecalentamiento producido por las altas temperaturas diurnas, lo que promueve flores más grandes y de mejor color.*

## **10. Fotoperíodo**

*Originalmente el clavel fue una planta de días largos, florecimiento solamente en verano. El desarrollo de las variedades que durante todo el año ha sido realizado por los mejoradores.*

*En algunos experimentos se ha llegado a demostrar que la iniciación de la flor es retardada por días cortos. Se menciona que hasta la iniciación del botón floral la longitud del día es un factor importante, mientras que cuando el botón floral ya está formado la temperatura pasa a tener mayor significación.*

*Con el uso de luz artificial en el cultivo del clavel, se obtiene una aceleración en la floración y un aumento en la producción. Se han realizado experimentos sobre fotoperiodismo a las plantas madres, en la fase de propagación y durante la fase de producción.*

*La planta de clavel es una planta sensible al fotoperíodo. Bajo condiciones ecuatoriales, la duración del día, es de cerca de 12 horas. El suplemento de luz para extender el día, permite adelantar ligeramente la floración. Originalmente el clavel fue una planta de día largos, que florecía solo en verano.*

*En algunos experimentos, se ha demostrado que la iniciación de la flor se retrasa en días cortos. Se ha establecido que al momento de la iniciación del botón floral, la longitud del día es un factor ambiental muy importante. Una vez formados los botones, la temperatura se vuelve importante.*

*El aumento de la longitud del día durante los meses de invierno, da como resultado una mayor producción de flores en primavera y una menor en verano. Aplicando luz artificial se logra una mayor producción y una aceleración en la producción.*

### **a. Fotoperíodo en Plantas Madres**

*Los esquejes de plantas madres, expuestas a días cortos, alcanzarán su estado óptimo de desmoche más rápido que las expuestas a días largos. Después de que los esquejes*

*son cosechados el fotoperíodo no afecta la longitud del tallo ni al diámetro de flor, pero si tiene un marcado efecto en la producción.*

*Plantas de clavel que florecen en días largos, producto de plantas madres sometidas a días largos, producen 249.7 flores / m<sup>2</sup>, mientras que plantas de clavel que florecen en días largos, producto de plantas madres sometidas a días cortos, producen 360.1 flores / m<sup>2</sup>.*

#### *b. Fotoperíodo en Propagación*

*Los esquejes enraízan mas rápido bajo fotoperíodos largos y crecen también más rápido después del enraizamiento. El fotoperíodo en esta fase no afecta ni la longitud final del tallo, ni el diámetro de flor. Los efectos del fotoperíodo durante la propagación son muy pequeños.*

#### *c. Fotoperíodo en Producción*

*Las plantas crecen y florecen más temprano cuando se utilizan fotoperíodos largos de 16 horas. Las plantas que florecen en fotoperíodos cortos de 8 horas tienen tallos alargados, menor producción, flores ligeramente más grandes y muchos brotes laterales. Las plantas que florecen a fotoperíodos de 16 horas tienen tallos más cortos y pocos brotes laterales.*

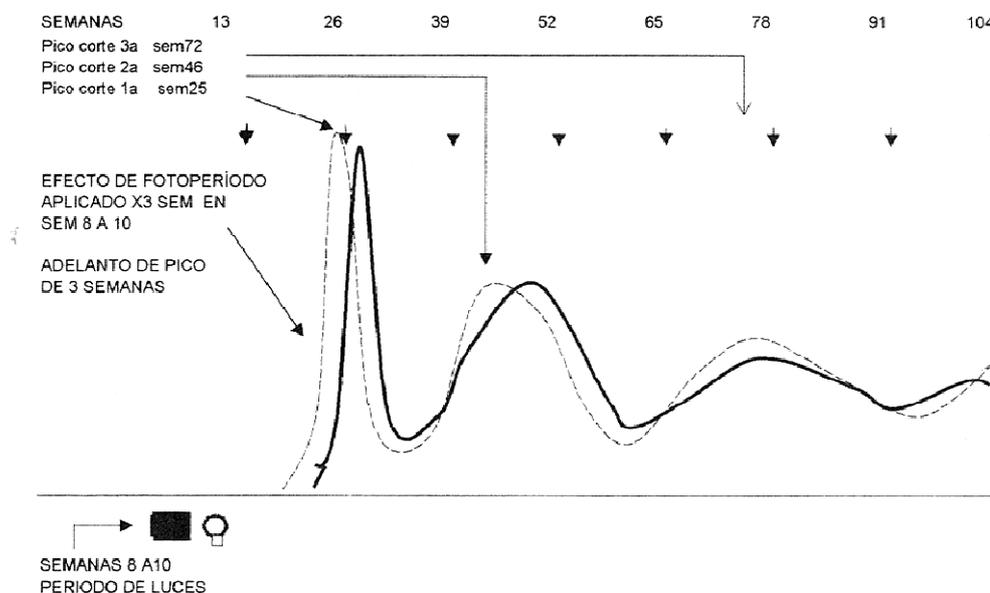
*La técnica consiste en alargar el día a 16 horas o interrumpir el periodo de oscuridad para lo cual se necesitan 4 horas suplementarias de luz con una intensidad luminosa de 2 bujías-pie al nivel de los brotes receptivos. (Figura 10)*

*El promedio es de 21 días. La luz se empieza a dar cuando los brotes tienen de 7 – 9 pares de hojas. Una vez que el clavel a formado botón. La luz artificial es mas efectiva en plantas con dos años de producción, donde el control de floración es más difícil.*

## **11. Temperatura**

*El clavel es una de las plantas más sensibles a la temperatura, afecta su grado de desarrollo; el tamaño y forma de flor, tallos y hojas; en su reproducción; en el porcentaje de agua en las plantas y finalmente en la duración de las flores. El*

*mantenimiento de las temperaturas precisas, con cambios ligeros y graduales, entre el día y la noche, tiene mucho que ver en la calidad y al grado (clasificación comercial) de las flores producidas.*



**Figura 10. Efecto Comparativo del Fotoperíodo sobre la Primera Cosecha**

a. Temperaturas Nocturnas

*El principal objetivo de los productores de clavel es tener una temperatura nocturna de 10°C, aunque no todas las variedades requieren de tan bajas temperaturas.*

En un experimento realizado con variedades Sim, se utilizaron temperaturas nocturnas de 9°C – 10°C – 11°C – 12°C y temperaturas diurnas de 15°C a 20°C. Se observó que a 9°C aumentaba la longitud de los entrenudos, causando tallos más largos. Las bajas temperaturas retrasan la floración, pero aumentan su calidad. Se concluyó que para las variedades Sim, la mejor temperatura nocturna fue 10°C..

b. Temperaturas Diurnas

Experimentalmente se cultivó claveles o temperaturas diurnas de 15°C – 18°C – 21°C y 24°C y temperaturas nocturnas de 11°C. Se observó que en el rango de temperaturas 24°C a 15°C, se incrementó al peso fresco, la intensidad del color, la longitud de entrenudos, el tamaño de flor, el ancho de hoja y el vigor de tallo del clavel

cosechado. Sin embargo, la longitud del tallo, el porcentaje de materia seca y la duración de flor disminuyó al reducirse las temperaturas diurnas.

*Aunque las mejores flores fueron producidas a la temperatura de 18°C, se debe tener siempre abierta la posibilidad de obtener una mayor calidad con el aumento o disminución de las horas de luz. Varios estudios han probado que existe una relación entre el fotoperíodo y la temperatura, para producir una tasa de crecimiento y producción de flores de clavel.*

### c. Temperatura del Suelo

En los estudios realizados a diferentes temperaturas de suelo, (10°C – 15.5°C – 21 °C), no hubo diferencias entre tratamientos, en términos de producción de flores o rotura de cáliz. Aparentemente las temperaturas de suelo generalmente encontradas en la producción de claveles, son satisfactorias para su crecimiento.

#### **Temperaturas nocturnas por debajo del óptimo**

- Retraso del crecimiento
- Pocos pétalos
- Baja intensidad en color
- Tallos largos
- Tallos quebradizos

#### **Temperatura nocturna por arriba del óptimo**

- Tallos débiles
- Color intenso
- Flores pequeñas

## **12. Rotura de Cáliz**

Una revisión de literatura, indica que casi cualquier factor tiene influencia sobre la rotura de cáliz. Aunque la temperatura es uno de los factores más importantes, la estructura de la flor, la herencia, la nutrición, las enfermedades y otros factores culturales juegan también un papel destacado:



**Figura 11. Rotura de Cáliz**

a. Estructura Floral

*Una flor con un cáliz bajo y ancho es menos propenso a la rotura, que uno con cáliz largo y angosto. La rotura se acentúa por un alto número de pétalos, las flores que crecen en noches cálidas tienen menos pétalos que aquellas que crecen en temperaturas frías.*

b. Herencia

*Hay algunas variedades de clavel tienden a tener un mayor número de cáliz rotos que otras. Cuando las temperaturas son frías, estas variedades o mutantes de variedades, tienen la facultad de producir innumerables centros de origen, aumentando el número de pétalos. Las variedades William Sim, varían en su susceptibilidad, para producir las progenies acceso de origen en el cáliz.*

### c. Estado del Botón

Los claveles en estado de botón, son más sensibles a la rotura de cáliz. La rotura ocurre 1 a 12 días después de la apertura de flor.

### d. Temperatura

*La rotura del cáliz ocurre en muchos cultivares de clavel cuando las temperaturas son muy frías durante el crecimiento del botón floral. Unos cuantos días cálidos justo antes de que la flor esté lista para la cosecha, puede precipitar la rotura.*

### **Cuadro 13. Recomendaciones para Reducir la Rotura de Cáliz**

- Usar variedades que no presenten rotura de cáliz.
- Evitar temperaturas bajas o amplias variaciones de temperatura entre el día y la noche o de un día a otro.
- Mantener los niveles de nutrición y no permitir que al nitrógeno este restringido.
- Evitar la rotura de cáliz, colocando una banda elástica alrededor de cada botón cuando este mostrando ligeramente la punta abierta. La banda debe colocarse alrededor del mayor diámetro del botón, o a la mitad. La colocación debe hacerse en todos los botones cuando las condiciones de rotura de cáliz existan.

### **13. Programación**

*El control de la floración comienza con la programación de siembras y el método y/o época de desmoche. Desde que un cultivo de clavel es programado por su fecha de siembra y el sistema de desmoche, el control del floración nunca puede ser exacto.*

*La cantidad de luz recibida por las plantas es el mayor factor de regulación de su crecimiento, también lo es la cantidad de energía solar y la longitud del día. La incidencia de la energía solar varía de acuerdo al lugar y al año. La latitud y localización es especialmente importante para determinar el tiempo de floración, sin embargo prevalece un patrón general en cada localidad y permite al agricultor predecir cuáles son los tiempos de producción.*

### **14. Desbotonado**

*Las variedades standard de clavel deben ser desbotonados removiendo los botones laterales de hasta 6 nudos por debajo del botón floral terminal. La mejor época para el desbotonado es cuando el botón terminal tiene cerca de 15 mm de diámetro y el primer botón por debajo del botón terminal es lo suficientemente largo para ser fácilmente removido. Los botones deben ser cogidos con la punta de los dedos y removidos con un movimiento semicircular hacia abajo.*

### **15. Cosecha de Flor**

*Los claveles deben ser cortados solo cuando estén en su estado adecuado de desarrollo. Este puede ser determinado observando al centro de la flor, donde los pétalos centrales deben estar expandidos de tal modo que formen un hemisferio.*

*Generalmente es mejor cosechar la flor más cerrada en verano que en invierno. Las flores deben ser cortadas dos o tres veces a la semana. Es mejor usar un cuchillo para hacer el corte, porque si se rompe el tallo se puede dañar al brote que se desarrolla en el nudo.*

*La altura a la que se debe cortar al tallo es importante, y debe estar basado, más en el efecto que ocasiona en la planta, que en la longitud del tallo de la flor cortada. Cortar tallo largos en el otoño es antieconómico. El corte de otoño necesita ser lo suficientemente alto para vigorizar la planta y acelerar la próxima floración.*



### **Figura 12. Grados de Apertura en Clavel.**

*Cuando se cortan las flores hay que recordar que los brotes que son dejados son la siguiente cosecha. Por lo tanto es aconsejable cortar siempre que se pueda por encima de dos brotes laterales. El dejar muchos brotes laterales pueden reducir la calidad.*

### **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

#### **1. Enfermedades**

##### *a. Marchitez Vascular del Clavel*

*La marchitez vascular del clavel es causada por el hongo Fusarium oxysporum f. sp dianthi, habitante del suelo. Es la principal enfermedad del clavel y reviste gran importancia económica, limitando la producción y causando perdidas de hasta el 50 – 60%.*

*Una vez que el hongo se establece en el suelo u otro sustrato, es prácticamente imposible erradicarlo por completo, ya que el patógeno forma esporas que son difíciles de eliminar por medio de métodos físicos o químicos y pueden sobrevivir durante 30 – 40 años en ausencia del hospedero (clavel).*

*En la actualidad el problema se puede reducir considerablemente mediante un sistema de manejo integrado que comprende una combinación de sustrato libre de enfermedades, material vegetal sano, agua limpia, monitoreo de la enfermedad, medidas higiénicas durante la producción, manejo cultural, uso de variedades (parcialmente) resistentes, métodos de control físico, mecánico y químico y control biológico.*

*El Fusarium oxysporum invade la planta de clavel bien sea de forma activa a través de las raíces o pasivamente a través de los orificios en la zona callosa de los esquejes jóvenes. Después de la penetración el patógeno se desarrolla dentro del sistema vascular de la planta. Los vasos, en especial el xilema, son bloqueados y destruidos de*

*manera que el transporte de agua y nutrientes se dificulta, lo que conduce al marchitamiento, con frecuencia parcial de la planta.*



**Figura 13. Corte transversal de tallo de clavel.**

***Haces vasculares descoloridos.***

*Externamente, los síntomas comprenden decoloración de las hojas, sobre todo de un lado de la planta, donde el patógeno ha penetrado. Las hojas se tornan amarilla y la parte superior de la planta se enrolla hacia abajo. En estadios posteriores la planta se marchita completamente, se amarilla y muere.*

*Internamente puede observarse una decoloración café en los tejidos vasculares. Cuando una planta es atacada por F. oxysporum las raíces normalmente permanecen inicialmente intactas, en contraposición a los ataques de otras especies de Fusarium que destruyen la base del tallo o las raíces.*

**Control**

*No existe un control específico. La única manera de reducir los problemas que causa es mediante un sistema de manejo integrado, en el que se combinan una serie de medidas preventivas y curativas. El propósito es el prevenir la introducción de Fusarium oxysporum y de no lograrlo, evitar su diseminación dentro del cultivo.*

#### *Monitoreo*

- *Personal para detectar enfermedad.*
- *Medidas de erradicación.*
- *Mapeo de datos (variedad, ubicación, época).*
- *Información histórica para toma de decisiones.*

#### *Control Cultural*

- *Higiene del cultivo.*
- *Manejo de la fertilización (especialmente fuente de nitrógeno)*
- *Control de pH (ácido detiene el hongo)*
- *Acceso restringido a las áreas de producción.*

#### *Control Físico y Mecánico*

- *Esterilización con vapor (especialmente en bajos niveles de enfermedad)*
- *Dstrucción de plantas enfermas.*

#### *Control Biológico*

- *Variedades resistentes.*
- *Suelos supresivos.*
- *Alelopatía.*

#### *Control Químico*

- *Desinfectantes en áreas de producción.*
- *Fumigantes de suelo.*

#### b. Putridión del Tallo

*El hongo causante de la pudrición del tallo es Fusarium roseum, un hongo perteneciente al mismo genero del que causa marchitez vascular.*

Los primeros síntomas incluyen la presencia de manchas rojizas sobre la zona afectada, que pronto dan lugar a una clara pudrición que llega hasta los tejidos vasculares, induciendo marchitez y mas tarde la muerte del brote afectado o toda la planta según la severidad de la infección. La presencia de *Fusarium roseum* se distingue claramente por el color rosado – durazno típico del hongo, rodeado de micelio algodonoso blanco.



**Figura 14. *Fusarium roseum*. Tinte característico al iniciarse la infección.**

#### Control

La primera recomendación es un estricto saneamiento dada la facilidad con que el hongo se transmite en material vegetal infectado y con las labores culturales. De ahí la necesidad del uso de material vegetal sano.

Dado que el hongo puede ser diseminado por el agua de riego, es recomendable tratarla para prevenir daños mayores en el cultivo.

Aplicación de funguicidas como Benomyl 1<sup>o</sup>/oo o Captan 2.5<sup>o</sup>/oo.

c. Alternaria

Este hongo *Alternaria dianthi* desarrolla manchas sobre las hojas, tallos e incluso flores, inicialmente pequeñas de color morado, que pronto adquieren un borde amarillento, tornándose el centro de un color gris oscuro. En casos muy avanzados las manchas pueden unirse afectando brotes completos e incluso plantas enteras.



**Figura 15. *Alternaria sp.*, detalle del daño en hojas.**

Control

Aplicación de funguicidas: Captan 2.5 – 3.5 ‰, Iprodione (Rovral) 1 – 1.5‰, Clorotalonil (Bravo) 2.5‰.

d. Moho Gris

El moho gris es una de las enfermedades mas frecuentes en plantas ornamentales, afectado sobre todo a las flores. El hongo que lo produce es *Botrytis cinerea*.



*Los síntomas mas frecuentes son pudriciones marrones en los pétalos cuando la flor comienza a abrir. Se necesita de una alta humedad relativa (> 90%) y agua libre para que el hongo invada los tejidos.*

#### Control

Aplicación de funguicidas: Captan 2.5º/oo, Iprodioene (Rovral) 1º/oo, Vinclozolin (Ronilan) 1º/oo, Benomyl 1º/oo.

#### e. Pudrición de la Base del Tallo

El hongo *Rhizoctonia solani* produce una pudrición en la base del cuello de la raíz, presentándose una constricción típica de color pardo claro que evoluciona a marrón oscuro. Dicha constricción termina por afectar el transporte de solutos y nutrientes a través de los haces vasculares de la planta, razón por la cual puede pasar desapercibida, confundándose con la marchitez vascular. La diferencia entre estos dos problemas esta en que la *Rhizoctonia* afecta normalmente a plantas más jóvenes, durante los primeras 10 semanas después de la siembra en campo.

En clavel, la pudrición producida por *Rhizoctonia* es muy importante en plántulas recién transplantadas, pudiendo causar perdidas economicas considerables en las primeras etapas del cultivo. El hongo necesita temperaturas de 15 - 18°C y una alta humedad de suelo.

## Control

La primera recomendación es asegurar un buen drenaje y aeración de los suelos, sobre todo a la preparación y en las primeras semanas de producción. Se debe evitar un riego excesivo, sin dejar que seque hasta causar estrés en la planta.

El tratamiento de suelo con vapor es una buena medida. Existen además funguicidas sistémicos que se aplican directamente al suelo en forma de "drench" como Rhizolex.

## **2. Plagas**

### a. Trips

Los trips son insectos pequeños (0.5 – 5 mm) y de cuerpo delgado. Las alas pueden o no estar presentes; completamente desarrolladas son cuatro, muy largas y angostas, con poca o ninguna venación y con flecos formados por pelos largos. El aparato bucal es raspador-chupador.

Las poblaciones de trips son difíciles de controlar, pues además de que se pueden presentar de 11 a 15 generaciones por año, se alimentan de muchas partes de las plantas causando daño tanto en las flores como en el follaje. Su reducido tamaño y los lugares escondidos donde se ubica (dentro de botones, yemas, flores cerradas, bajo las hojas) los convierte en un blanco complicado, por lo que su erradicación puede ser más difícil que la de cualquier otra plaga.

## Control

Alfacypermetrina	Blitz	1°/oo
Endosulfan	Thiodan	2.5°/oo
Imidacloprid	Confidor	1°/oo

### b. Acaros

*La familia de las arañitas comprende especies de ácaros fitófagos de importancia económica y amplia distribución geográfica, cuya coloración varía de blanco-amarillento hasta verde o rojizo.*

El ataque de arañita se presenta como puntos cloróticos en el haz de las hojas, que en algunos casos toman un color rojizo oscuro después de algunas horas, así como la presencia de manchas blancas formadas por la coalescencia de los mismos; las poblaciones se localizan principalmente en el envés de las hojas y migran en ausencia de alimento.

Aun cuando el ataque se características normales no llega a producir malformaciones en el follaje mientras este verde, estas llegan a ser frecuentes cuando la infestación es alta.

Control

Abamactina	Vertimec	1º/oo
Aldicarb	Temik	10 gr/m <sup>2</sup>
Cihexatin	Acarstin	1º/oo
Propagite	Omite	1.5º/oo

### c. Afidos

Existen muchos tipos de afidos que se diferencian por su color. Se alimentan de la savia en el envés de las hojas y de los brotes jóvenes. Las hojas jóvenes presentan distorsiones al continuar con su crecimiento. Las hojas viejas muestran manchas cloróticas, debido a que el contenido celular ha sido extraído por estos insectos.

Los afidos excretan una miel que es rica en azúcares. Generalmente sobre estas excreciones crece el hongo de la *Fumagina*, que desmejora la apariencia de la planta.

Control

Demeton-o-metil	Metasystox	1º/oo
-----------------	------------	-------

Dimetoato	Perfektion	1.5°/oo
Imidacloprid	Confidor	0.5°/oo
Pirimicarb	Pirimor	0.5°/oo

d. Nematodos

*Las plantas afectadas por nematodos pierden vigor paulatinamente, razón por la cual su presencia pasa muchas veces desapercibida; también es frecuente que los síntomas sean confundidos con otros problemas, principalmente de orden nutricional, llegando a diagnosticarse solo cuando han causado daños considerables.*

En el caso específico del clavel, las plantas comienzan a mostrar los síntomas generalmente entre 5 – 10 semanas después del trasplante; se observa retraso en el crecimiento y una ligera marchitez; al arrancar las plantas se verán los quistes de color amarillo sobre las raíces.

Control

Aldicarb	Temik	10 gr/m <sup>2</sup>
Fenamiphos	Nemacur	3 gr/m <sup>2</sup>
Oxamil	Vydate	6 gr/m <sup>2</sup>



*... Sembrando Futuro !!!*