



Universidad Politécnica de Cartagena
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

1ª Parte Floricultura

Cartagena 2015

Jorge Cerezo Martínez



Ref. CA. 4.04

Historial del documento

Fecha	Descripción	Rtdo.	Rvdo.	Apdo.
30/04/2015	Examen 1ª Parte	JCM	JCM	JCM
02/07/2015	Remodelación	JCM	JCM	JCM

Índice

1.	Riego	4
1.1.	Rosa	4
1.2.	Clavel	4
1.3.	Crisantemo	5
2.	Temperatura	5
2.1.	Rosa	5
2.2.	Clavel	5
2.3.	Crisantemo	6
3.	Preguntas genéricas	6
3.1.	El sector ornamental	10
3.2.	Rosa	11
3.3.	Clavel	15
3.4.	Crisantemo	20

Jorge Cerezo Martínez

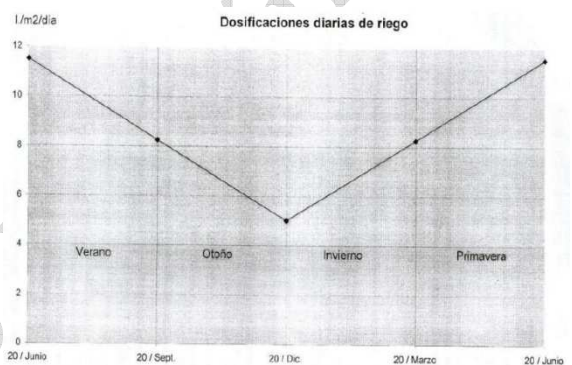
1. Riego

1.1. Rosa

Riego tradicional en cultivo de suelo			
Meses	Litros/semana m ² de invernadero	Riego por semana	Dosis ~ 10-15l/m ² 15-20.0000
Noviembre Febrero	20-32	1-1,5	
Septiembre	32-50	1,5-2,5	
Marzo Junio	50	2,5	
Julio Agosto	57-73	3-4	

Regulación de la expresión de genes por las condiciones hídricas: La falta de agua hace que la variedad Grand Gala emita espinas.

Necesidades hídricas 5-11,5 l/m²
invernadero día



1.2. Clavel

Datos de riego con saco			
Dosis media de un riego	Riego al año	Riego saco/año	Riego planta/año
10 l/m ²	800 l/m ² de invierno	310 l (1150 l/m ² · 0,27 m ²)	26 l (310 l/12 plantas saco)
		Caudal de riego saco	Consumo planta año
	30% pérdidas 1150 l/m ² de saco	12 l/h de caudal (3 emisores de 4 l/h)	20 l (26 · 0,78)
Volumen-tiempo de riego			
Agua fácilmente asimilable (21%)	Tiempo de riego	Criterio de inicio de riego	Agua a aplicar por saco riego
8 l (0,21 · 38 l)	15 min 3 l/12 l/h	Cuando se agote el 30% del AFD 2,4 l (8 l · 0,3)	3 l 2,4 l + 22% drenaje
Frecuencia de riego			
Numero de riegos al año		Número de riegos medios por semana	
103 (310 l/3 l)		103/48 semanas de cultivo (1 mes de reposo) 2,1	

1.3. Crisantemo

Consumo por un ciclo de cultivo en verano en Cartagena (11 semanas) 900 m³ por 1000m² de banqueta (900 l/m²), es un cultivo muy sensible a la salinidad, por lo que la conductividad eléctrica del agua de riego con abonado no debería superar 1,5 dS/m, el CE ideal de agua de riego es 0,5 dS/m y pH 6-6,5. Riego localizado (goteros de 2 a 4 l/h y 4-5 mangueras por banqueta de 125 cm). Microaspersión aérea tras el transporte (la 1ª semana), para favorecer el desarrollo de raíces y evitar deshidrataciones, regando a primeras horas de la mañana para reducir problemas de hongos.

2. Temperatura

2.1. Rosa

Para propagación en semilla la temperatura debe ser de 15-20°C y en 15-20 días deben germinar. Para esquejes plantar inclinadas en condiciones de 20-24°C y 98-100% de humedad relativa. Tratar con hormonas enraizantes y fungicidas que no interfieran en la rizogénesis, produciéndose el enraizamiento en 5-6 semanas. Para injertar mantener a 23°C y 90% de humedad relativa y el 70% de la hoja húmeda hasta tener nuevos brotes o un sistema radicular fuerte.

Es más frecuente en el invierno cuando las temperaturas bajan de 12°C, se fomenta la producción de pétalos. Está asociado con desequilibrios entre giberelinas y citoquininas, las temperaturas bajas reducen la actividad de las giberelinas y aumentan las de citoquininas. Es recomendable aplicar giberelinas para evitarlo. Para que se produzca la fecundación es necesario temperaturas mayores de 14°C.

En poscosecha manipularlas en salas frías (8-10°C). Mantener las rosas en cámaras a 2-4°C y 80% de humedad relativa, pero la sensibilidad al frío de las rosas es acusada, disminuyendo su longevidad al salir de la cámara de forma proporcional al tiempo de almacenaje en frío.

≥40°C	Letal
≥ 30°C	Flores pequeñas, pocos pétalos y color pálido
<30°C	Aconsejables
25 a 18 °C	Óptimas
≥ 14°C	Formación del botón
6-5 °C	Base
-1°C	Letal (crecimiento)
-20°C	Letal (Reposo invernal)

2.2. Clavel

Para almacenamiento de esquejes en cámara frigorífica 2-3°C y 80% Humedad relativa, el enraizamiento de estos suele realizarse en invernaderos en banquetas a una temperatura alrededor de 20°C y 100 % de humedad relativa, un esqueje suele tardar como máximo 25 días en enraizar bajo esas condiciones.

Rango térmico de crecimiento	Frena el crecimiento	Puede sufrir daños importantes	Daños en brotes y coloración	Daños en la vegetación
8-35°C	≥ 35°C	≥ 40°C	< 0°C	< -5°C
Óptimos				
Invierno		Primavera-Verano		
Día	Noche	Día	Noche	
15-18°C	8-12°C	21°C	12°C	

Para conservación preenfriar y refrigerar rápidamente a 2-3 °C con alta humedad relativa

2.3. Crisantemo

El crisantemo tiene termofotoperiodismo, para que exista floración debe darse día corto y temperatura mínima.

Temperatura diurna	Temperatura nocturna	Temperatura promedio diaria	Temperatura diferencia entre día y noche
17-29°C	>16-25°C	Determina el momento de floración	Determina la altura

- Temperaturas altas: Hace plantas más altas con pedúnculos más largos, plantas más robustas y colores más intensos en las flores.
- Temperaturas bajas: Reducen el color de las lígulas.

3. Fitosanidad

3.1. Rosa

- **Bacteriosis, *Agrobacterium tumefaciens***: Enfermedad de vivero que estimula la división celular ilimitada (cáncer). Al penetrar por las heridas forma tumores en el punto de injerto y raíces de consistencia blanda para adquirir consistencia leñosa y superficie verrugosa. Permanece en el suelo y hay que prevenirla utilizando material sano, desinfectando el suelo y las herramientas mejorando la asepsia del cultivo. Inmersión de raíces en cepa K84 de *Agrobacterium radiobacter* (Antagonista).
- **Oidio, *Sphaeroteca pannosa* var. *Rosae***: Enfermedad que afecta a brotes, botón floral y base de las espinas que se manifiesta especialmente en hojas; éstas se deforman apareciendo retorcidas con manchas blancas y pulverulentas que al frote caen. Tiene gran incidencia en rosal en cualquier época del año, en invernaderos y zonas templadas el hongo permanecerá activo durante todo el año. Hay que mantener un control preventivo, sobre todo, marzo-diciembre, ya que los ataques severos son costosos de eliminar. Se aplicarán sublimate de azufre micronizado (100 w) con el invernadero cerrado y por la noche (Las esporas suelen germinar de noche con la humedad alta). La resistencia eléctrica del quemador calentará el azufre de la cazoleta convirtiéndolo en gas inundando el invernadero. El tratamiento dura 6 h.
- **Podredumbre gris, *Botrytis cinerea* pers.**: Enfermedad que afecta a todas las partes de la planta, tallos jóvenes, hoja, flores, etc. Provoca lesiones pardas y necrosis. Se deben controlar las heridas de poda porque son puertas del patógeno aunque las flores pueden ser infectadas al ser un tejido muy tierno. Controlar los residuos vegetales pues pueden contener esporas así como la alta humedad y las altas fluctuaciones de temperatura entre día y noche porque facilitan la condensación.
- **Mildiu, *Peronospora sparsa***: Enfermedad que se centra principalmente en las partes jóvenes (hojas, tallo, peciolos, pétalos, sépalos) produciendo manchas rojas-grisáceas. Afecta especialmente con altas humedades.
- **Roya, *Phragmidium mucronatum***: Enfermedad de aplica distribución geográfica que se manifiesta sobre plantas que crecen en ambientes soleados y húmedos. Reconocible por sus pustulas de color amarillo- naranja intenso en el envés de las hojas mientras que en el haz

aparecen cloróticas. Para la infección debe haber condensación durante 2-3 h y una temperatura de 18-21 °C

- **Mancha negra, *Diplocarpon rosae*:** Produce manchas foliares de bordes difusos de color negro donde se forman zonas oscuras de crecimiento del hongo brillantes antes de que se marchiten. Pueden cubrirla casi totalmente y extenderse a peciolo, pedúnculos y cáliz de flores. Puede producir una intensa defoliación y necrosis descendente en el tallo afectando más al aire libre.
- **Pulgones, *Macrosiphum rosae* y *Myzus persicae*:** Las excreciones de azúcar que producen los áfidos manchan hojas y flores y fomentan la producción de hongos negros. Las mudas blancas delatan su presencia. El control químico alternando materias activas y controlando la maleza de alrededor del invernadero o la utilización de depredadores biológicos, *Aphidius colemani* y *Aphidoletes aphidimyza*.
- **Trips, *Thrips tabaci* y *Frankliniella occidentalis*:** Los trips extraen savia chupando con sus partes bucales quedando las células afectadas de color plata tornándose en café. A veces raspan el tejido vegetal lo que resulta dañino en los pétalos y sépalos. La efectividad del control químico es difícil porque viven dentro de botones florales y yemas.
- **Mosca blanca:** No hay problemas de transmisión de virus
- **Mariquita, *Coccinella septempunctata*:** Las larvas de mariquita tienen fuertes mandíbulas que les permiten alimentarse de hojas y flores. Se alimenta principalmente de la parte inferior de las hojas.
- **Virus del mosaico rosa**
- **Araña roja, *Tetranychus urticae*:** Alta incidencia en rosa causando grandes daños de importancia económica. Su gravedad radica en su rápida infestación y difícil detección desarrollándose a temperatura media-alta y humedad relativa baja. Produce punteado blanco-amarillo en hoja y telarañas en el envés especialmente en verano.

El principal método ha sido el control químico pero su uso indiscriminado ha generado problemas de resistencia e incrementos en las poblaciones junto con la eliminación de sus controladores naturales.

Estos químicos pueden producir fitotoxicidad, residuos en el follaje y dañar la salud de los trabajadores. Se aplican acaricidas ovicidas y adulticidas alternando productos para evitar resistencias. Se utilizan depredadores como:

- *Amblyseius californicus*: Come arañas y polen
- *Phytoseilus persimilis*: Ciclo de vida corto y gran habilidad depredadora, lento pero sobrevive a distintas humedades, bajo consumo de alimento, come adultos, larvas y huevo. Liberaciones de 1-2 individuos m², cada 2-3 semanas pero el control es más efectivo con liberaciones constantes.

3.2. Clavel

- **Afecciones fúngicas que afectan al sistema vascular:** Se marchitan tallos y se decoloran las hojas jóvenes con frecuencia sólo de un lado encorvándose hacia éste. Un corte transversal muestra que la parte xilemática tiene color café al taponarse los haces vasculares con el micelio y sus conidios. Al final la planta muere quedando intactas las raíces. Encontramos:
 - *Phytophthora parasitica*
 - *Fusarium oxysporum* var. *dianthi*
- **Afecciones fúngicas que afectan a tallo y cuello:** Pudrición seca en la base del tallo a nivel del suelo. En la superficie del tallo, bajo condiciones de alta humedad aparecen filamentos gruesos color café correspondientes al micelio. Pasa de la corteza a los tejidos más internos, llegando hasta la médula donde los esclerocios se desarrollan. Para su control requieren tratar a los 3 días

de la plantación con fungicidas y antes de que el producto se seque hay que lavar las pantas con agua para evitar quemaduras foliares y facilitar que el producto llegue al cuello. Encontramos:

- *Fusarium roseum*
- *Rhizoctonia solani*

- **Afecciones fúngicas que afectan a hojas, tallos y flores:**
 - *Alternaria dianthicola* y *Botrytis cinerea*
 - Royas, *Uromyces* (mono), *Puccinia arenariae* (mini)
- **Virosis**
 - Mosaic Virus
 - Mottle Virus

- **Nemátodos**
 - *Meloidgyne sp.*

- **Trips:** Pueden afectar a hojas con mayor afección a flores formando zonas decoloradas y deformadas. Son insectos chupadores que pueden tener varias generaciones al año afectando en cualquier época especialmente en primavera y verano cuando más abundan. Encontramos:
 - *Thrips tabaci*
 - *Frankliniella occidentalis*

- **Orugas**
 - *Spodoptera littoralis*
 - *Epichoristoides acerbella*
 - *Cacoeci pronubana*
 - *Tortix pronubana*
 - *Heliothis sp.*

- **Araña roja, *Tetranychus urticae*:** Producen decoloraciones amarillentas en las hojas secándose y desprendiéndose. La humedad baja también favorece su presencia. Es una de las especies con más casos de resistencia debido al uso irracional del acaricida.
- **Pulgones, minadores, roedores, etc.**
- **Control químico:** Se utiliza una secuencia cíclica de insecticidas:
 - Metiocarb
 - Organofosforados (Dimetoato, malthion, clorpirisfos)
 - Formetanato + Azúcar (Mejora la eficacia)
 - Spinosad
 - Acrinatón

- **Control biológico**
 - *Amblyseius sp.*
 - *Orius sp.*
 - Feromonas

3.3. Crisantemo

- **Roya blanca, *Puccinia horiana*:** Afecta sobre todo a las hojas jóvenes, con síntomas muy característicos:
 - Síntomas por encima de la hoja: Aparecen marcas de color verde-amarillento de forma circular y bordes definidos que presentan hundimiento.
 - Síntomas por debajo de la hoja: Sobresalen pústulas de color blanco-amarillento cremoso o tonos de naranja a café que contienen esporas que pueden afectar a nuevas plantas.

No necesita heridas para entrar en las hojas y se propaga rápidamente. Afecta a muchas variedades pero cada vez hay más variedades con cierta tolerancia. Es una enfermedad de cuarentena con tolerancia nula para la exportación y deben ser eliminadas. Se puede prevenir plantando esquejes sanos y tratar con productos fitosanitarios, las esporas se desarrollan con humedad elevada y entre 6-26°C.

- **Minador de las hojas, *Liriomyza trifolii*:** Las hembras perforan el haz para entrar y poner los huevos, y las larvas se comen el interior de las hojas reduciendo la capacidad fotosintética. Hay que tratar preventivamente durante 4 meses.
- **Trip, *Frankliniella occidentalis*-TSWV:** Es una plaga dañina y difícil de erradicar por sus daños directos (manchado de flores) pero, sobre todo, por los daños indirectos al transmitir el Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV), aunque a unas variedades afecta más que a otras.
- ***Erwinia chrysanthemi*:** Los esquejes se vuelven de color café oscuro y colapsan. Los que sobreviven pueden estar infectados sin presentar síntomas. Las plantas establecidas se marchitan durante el día y se recuperan durante la noche. Para evitar la infección se deben comprar esquejes de cultivo certificado libre de patógeno, desinfectar las camas de propagación entre siembras y la distribución de los esquejes infectados.

4. Preguntas genéricas

4.1.El sector ornamental

1. El certificado medioambiental en floricultura: Objetivo y definición

GLOBALG.A.P incorpora la inocuidad alimentaria y la sostenibilidad en la agricultura, sus siglas G.A.P (Good Agriculture Practice), es decir, **buenas prácticas agrícolas** son la **norma mundial** que asegura que la producción agrícola sea segura y sostenible a nivel mundial.

El certificado medioambiental en floricultura (certificado MPS-ABS) es una organización internacional que gestiona certificados que gozan de la aceptación del canal de comercio internacional para que los floricultores puedan implementar la sostenibilidad en sus empresas, reduciendo al máximo el impacto medioambiental incorporando trazabilidad y fiabilidad.

En definitiva se busca que las explotaciones sean socialmente responsables conforme a los estándares medioambientales del MPS.

Muchas empresas compradoras lo exigen mediante un seguimiento continuo de insumos y residuos mostrando la actividad agrícola y dando información útil al agricultor. Esto hace que la actividad sea abierta y transparente al consumidor y que estas prácticas sean reconocidas por la sociedad.

2. Cultivo de flor en España

Tenemos que tener en cuenta 7 puntos:

- **Gran relevancia socioeconómica:** Requieren altas inversiones y costes de cultivo elevados que activan el desarrollo comarcal pero suponen un alto riesgo.
- **Nivel de tecnificación medio:** Desarrollo basado en el clavel, instalaciones y altas en mano de obra.
- **Estacionalidad del consumo acusada:** Provoca tensiones en los precios al agruparse la salida de la mayor parte de la producción.
- **Problemas de comercialización:** Distribución compleja, fragmentada, bastante larga, productos perecederos.
- **Precio:** El mercado español es muy exigente y el precio es muy alto en comparación con Europa.
- **Gran competencia extranjera:** Colombia, Kenia, Ecuador, Zimbabue, México producen flores de calidad y competitivas. El incremento de la presión por ampliación de la UE, el marco comunitario obsoleto y los acuerdos bilaterales con países mediterráneos no favorables dificultan el panorama del sector si a todo esto sumamos la vulneración de los royalties por parte de China e India.
- **Peculiaridades culturales:** El mercado en España es pesimista por la congelación de la demanda y tendencia de precios a la baja. Se demandan nuevas flores y verdes para el mercado nacional, y varias flores confeccionadas para las exportaciones.

3. Flor cortada producción mundial

Superficie de flores y plantas		
Continentes	Hectáreas	%
Asia	360.000	65
América latina	100.000	18
Europa	52.000	9
África	16.300	3
Australia	5.335	1
Turquía e Israel	4.100	1
Mundo	556.235	100

4. Superficie de cultivo en Murcia

Superficie de cultivo en Murcia 2012

Región de Murcia	Hectáreas
Clavel	62
Rosa	24
Otras flores	93
Total flores	179
Plantas ornamentales	165
Total flores y plantas	344

4.2. Rosa

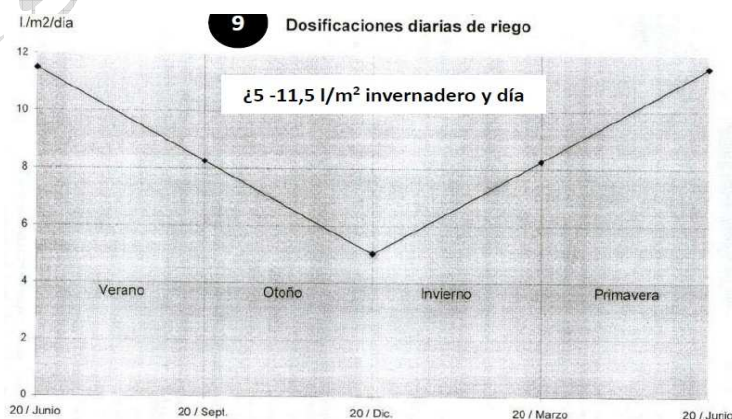
1. Escriba 5 razones que justifiquen el injerto del rosal

- Aumentar el vigor
- Mayores brotes basales
- Mayor ramificación (mayor el área foliar)
- Mayor producción de flores
- Induce tolerancia a hongos, virus y nemátodos

2. Rellene los paréntesis: El rango de temperatura óptima en rosal es de **18** a **24** °C. La temperatura base es de **5-6** °C. Por encima de **≥ 30** °C se reduce el tamaño de flor, y para formar el botón floral son necesarias temperaturas superiores a **≥ 14** °C.

3. Las necesidades del agua del rosal al principio del invierno se sitúan por:

- a) **5-6 litros/m² invernadero y día**
- b) 11,5 litros/m² invernadero y día
- c) 11,5 litros/m² invernadero y hora
- d) 11,5 litros/m² invernadero y semana



4. En qué consiste el pulmón (Rosal)

Práctica cultural en la que se doblan los tallos del rosal hacia el pasillo sin romper con ángulo de 45°, al doblarlos se aprovecha su potencial de producción de asimilados y no produce estrés como en las podas. Anualmente se renueva el pulmón pues las hojas envejecen rápidamente y comienza a perder actividad fotosintética, y finalmente se secan. En primavera o verano, época de escaso interés comercial se realiza una poda con tijeras seleccionando las ramas dañadas y envejecidas.

5. Influencia de los macroelementos en rosal

- Carencias de nitrógeno: Hojas con verde pálido
- Carencia de hierro: Limbo amarillo con nervaduras verdes
- Carencia de potasio: Amarillo terminal y marginal. Pardeamiento y necrosis de hojas viejas.
- Carencia de fósforo: Hojas plegadas y color violáceo
- Carencia de calcio: Hojas grises-verdosas, recurvada en las orillas

El nitrógeno tiene efecto directo sobre la producción de flores de rosal, como ningún otro nutriente. Esto es típico del rosal, porque en otras especies (trigo, tomate, etc.) se da antagonismo entre fertilización nitrogenada y el nº de flores y frutos.

El Ca está relacionado con la Botrytis, siendo la planta más sensible cuando falta este elemento.

La relación Ca/B es importante, el exceso de uno bloque la absorción del otro.

6. Desyemado de la rosa cuándo y por qué se produce

Supresión del botón principal cuando despunta a flor. Las yemas del 1/3 superior del tallo brotarán. Se pinza el tallo sobre una hoja adulta (5 foliolos) para que brotaciones den flores. Eliminación de 1-2 cm durante 3-4 semanas.

Los efectos son que aumenta el tamaño del limbo y se intensifica el verde de la hoja. Favorece la salida de los brotes basales y chupones, y los tallos son más gruesos. Estimula las yemas inferiores produciendo duplicidad de flores.

7. Diferencias entre poda, desyemado y desbotonado

Desbotonado	Desyemado	Poda
Practica		
Se practica en cultivares monoflor cuando hay varios botones por tallo	Supresión del botón principal cuando despunta a flor	Se realiza tras el reposo
Realización		
Esta labor debe hacerse semanalmente a mano o con tijeras. Se eliminan los brotes laterales (dejando el principal) para no deteriorar la calidad del tallo floral ya que estos botones no quiten fuerza al principal haciéndolo más pequeño	Las yemas del 1/3 superior del tallo brotarán. Se pinza el tallo sobre una hoja adulta (5 foliolos) para que brotaciones den flores. Eliminación de 1-2 cm durante 3-4 semanas.	Se cortan tallos para renovar la planta y producir flores porque el rosal florece y fructifica el mismo año, actuando con un carácter estructural. Se cortan tallos finos, dañados, viejos y mal orientados. La altura de corte está entre 60-120 cm, dependiendo del vigor de la planta, de su edad, de la estación de cultivo y del estado general del esqueleto. Se poda sobre madera que ha crecido como primera cosecha después de la poda anterior.
Efecto		
Para mejorar la calidad, la forma y el tamaño de la flor. Un desbotonado tardío inhibe la futura brotación de las yemas. En estado muy avanzado tuercen este tallo	Los efectos son que aumenta el tamaño del limbo y se intensifica el verde de la hoja. Favorece la salida de los brotes basales y chupones, y los tallos son más gruesos. Estimula las yemas inferiores produciendo duplicidad de flores.	Rejuvenece la planta al activar la formación de nuevos brotes

8. Material vegetal en rosa

- **Rosa manetti:** Usada en España para invernaderos de flor cortada, tradicionalmente en USA. Muy adaptada al forzado y al cultivo en sustrato (perlita). Genera madera dura con tallos duros y rígidos. Gusta de terrenos sueltos con pH 6-7. No necesita mucha temperatura y resistente al frío. Es muy productiva y exalta el color de la flor. Se reproduce vegetativamente a cada tallo maduro se le pueden sacar 10 estacas de 15 cm.
- **Rosa indica major:** Adaptado al cultivo en invernadero y usado antes en España. Rustico con raíces muy desarrolladas tanto en terrenos arenosos como arcillosos. Resistente a la caliza activa sin afección de las oscilaciones moderadas de pH. Soporta bien las condiciones adversas, desde el arranque hasta la total adaptación, tanto en invernadero como al aire libre. Las variedades injertadas sobre él resultan resistentes y vigorosas mejorando el color de la flor. Reproducción por estaquilla. Tiene una gran desventaja, la incompatibilidad con muchas variedades cultivadas tanto para flor cortada como para jardín.
- **Rosa canina Inermis:** Usada en Centroeuropa en invernadero y al aire libre en España. Poda y reposo en la estación fría, cuando recibe frío entra en reposo y no sale hasta que se estabilizan las temperaturas (gran problema en invernaderos españoles). Se adapta a los ciclos vegetativos cortos permitiendo obtener flores en cortos períodos de tiempo. Duro, resistente y muy adaptable a todo tipo de suelos con un sistema radical profundo y poco sensible al mildiu. Se reproduce por semillas utilizándose cada vez menos en flor cortada.
- **Rosa multiflora:** Patrón antiguo utilizado en Sudamérica. Tiene dificultades de propagación e induce gran productividad.

9. Segundo doblado en el pulmón en rosa

De la base de cada tallo surgen nuevos brotes, de los cuales los más exteriores o los menos vigorosos serán doblados de la misma forma que antes. Los tallos y rectos del interior serán la primera cosecha. Los brotes que salgan se eliminarán para que no reste fuerza a los brotes de la variedad.

Para la producción y mantenimiento del pulmón, los tallos que surgen en el centro de la banqueta, que tengan longitud y formación comercial serán nuestro objetivo. Los tallos centrales sin flor o que no interesen cosecharlos no se doblan, y habrá que cortarlos.

Los tallos débiles o ciegos, que tradicionalmente se eliminaban, se doblan para aprovechar su potencial de producción de asimilados. Los tallos se doblan hacia el pasillo.

Anualmente hay que renovar el pulmón pues las hojas envejecen rápidamente y comienzan a perder actividad fotosintética, y finalmente se secan.

Se realiza en primavera o verano, época de escaso interés comercial. Se realiza una poda con tijeras, seleccionando las ramas dañadas y envejecidas, o motosierra cortando en seto a 10 cm del borde de la bancada. Los nuevos brotes, que formarán el pulmón, se desbotonan y se dobla.

10. Indique los tipos de pinzamiento en rosal

- **Único:** Se eliminará una sola vez el ápice. Se elimina la dominancia apical del tallo principal, lo que activa la brotación. El número de brotes dependerá de la altura de pinzado (del número de nudos dejados). Los tiempos de floración no serán muy diferentes. Si el despunte es temprano será más homogéneo, menos nudos quedarán y menos brotaciones habrá. Si el despunte es tardío amortiguaremos más los picos de producción.

- **Pinzamiento y medio:** Eliminaremos el ápice dominante y después la mitad de los brotes resultantes. El primer pinzado se realiza como en el caso anterior, y el segundo se realiza en varias pasadas (cada 10 días) y en un número determinado de brotes, generalmente la mitad. Se realiza entre 25 y 35 días tras el primer pinzado, momento en el que los brotes laterales habrían desarrollado entre 4-5 pares de hojas. Normalmente, los brotes laterales más apicales serán los que primero se pincen porque son los primeros en desarrollarse.
- **Doble:** Eliminaremos el ápice dominante y todos los brotes resultantes. Se actúa como en el anterior, pero en este caso se pinzan, sobre todo si la planta no tiene el suficiente vigor.

11. ¿Qué son los "bullheads", cuándo se produce y como evitarlo?

Con el frío aparecen los bullheads o cabezas de toro, aumenta el tamaño de la flor y se reduce el ratio de altura/anchura de la flor, dando una apariencia plana en la parte apical del botón en el lugar de puntiaguda.

Es más frecuente en invierno cuando las temperaturas bajan de 12°C, se fomenta la producción de pétalos. Está asociado con desequilibrios entre giberelinas y citoquininas, las temperaturas bajas reducen la actividad de las giberelinas y aumentan las de las citoquininas. Es recomendable aplicar giberelinas para evitarlo. Para que se produzca la fecundación es necesario temperaturas mayores de 14°C.

12. Capullos negros en la rosa

Es debida a la mancha negra, *Diplicarpon rosae* que produce manchas foliares redondeadas, de bordes difusos, de color negro donde se forman zonas oscuras de crecimiento del hongo, brillantes antes de que se marchiten.

Pueden ser tan numerosas como para cubrirla casi totalmente y pueden extenderse a pecíolos, pedúnculos y cáliz de flores. Pueden producir una intensa defoliación, en el tallo pueden ocasionar necrosis descendiente. Afecta más al aire libre.

4.3. Clavel

1. Principales colores existentes en clavel. Distingue entre mini y monoclav. ¿Sugiere alguna particularidad el color amarillo?

Los principales colores son Rojo, blanco, rosa, crema, anaranjados y amarillos, cuanto mayor es el tamaño de la flor más importante es el color.

Mini	Mono
Morfología	
6-7 flores por tallo	1 flor por tallo
Preferencia	
Norte	Sur
Densidad	
Menor	Mayor
Calendario de cultivo (plantar)	
1 junio - 7 julio	15 abril - 31 de mayo
Desbotonado	
Quita botón central	Quita botones laterales
Exportación	
85%	75%
Rendimientos	
20 varas/planta ó 9-14 unidades/planta·año	16 varas/planta ó 8-10 unidades/planta·año

Sugiere peor conservación en poscosecha y mayor sensibilidad fitosanitaria.

2. Reventado del cáliz del clavel: Describa la fisiopatía, las causas que lo pueden fomentar y la situación actual del problema.

Se produce más de un ovario lo que aumenta el número de pétalos ocasionando que se raje el cáliz y reviente. Influye la variedad y los cambios bruscos de temperatura entre el día y la noche. Si el problema es muy acusado elegir variedades con poca tendencia al reventado, no utilizar la variedad mediterránea.

3. El clavel podría ser abandonado correctamente aplicando, además de otras aportaciones de nutriente (subraye las que considere correctas):

- a) 51 g de nitrato potásico por m²/ semana
- b) 1 g de boro por m²/mes**
- c) 14 g de nitrato potásico por m²/semana**
- d) 10 g de nitrato potásico por m²/semana
- e) 2 g de fosfato monoamónico por m²/semana**

4. La poda del clavel: Justificación y realización

Se realiza el primer año de cultivo sobre mayo-junio; un mes antes se realizan las operaciones de:

- Sombreado un 40%
- Maximización de la ventilación del invernadero
- Reducción progresiva de la fertirrigación

Para sacos es preferible actuar una semana antes de podar. La altura dependerá de la temperatura:

- Poco calor: Podar entre la malla de plantación y la siguiente
- Mucho calor: Hay que podar más alto

Cuanto más severa es la temperatura, menos tallos brotarán pero más vigorosos.

Los cortes se realizan con:

- Motosierra y tijeras
- Limpiando los restos
- Tratando con fungicida cicatrizante

Tras podar se inicia progresivamente el riego, la fertilización se inicia con brotes de más de 5 cm. Evitar el estrés hídrico con 5-10 cm de altura de brotes.

5. Rajado del tallo (Clavel)

Se produce por la ternez de los tejidos en la zona de los nudos. Influye el aspecto varietal, la alta humedad ambiental y las deficiencias de calcio.

6. Material vegetal del clavel

- Estándar

Los países del sur prefieren el clavel monoflor, mientras que los países del norte tienen predilección por el miniclavel. Las variedades actuales de clavel son híbridos basados principalmente en los dos tipos de bases:

- SIM: Adaptados al cultivo en invernadero y muy productivos. Tallos y flor de buena calidad. Amplia gama de colores en flores. Son muy sensibles a variaciones climatológicas, sensibles a *Fusarium oxysporum*.
- Mediterráneas: Tallos formados en zigzag, normalmente quebradizos. Diversos grados de tolerancia a *Fusarium oxysporum*. Baja tendencia a formar botones laterales, cáliz con tendencia a reventar, medianamente productivos, escasa gama de colores, muy rústicos.

- Mini

6-7 flores por tallo, gran gama de colores; la planta es más corta, rústica y productiva. Entre ellos podemos encontrar los tipos:

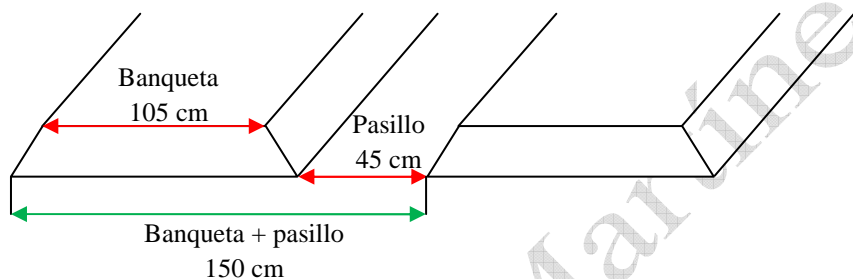
- Spray
- Ramillete
- Multiflora

7. Disponemos de un invernadero de 2860 m² con una densidad de plantación de 32 plantas/m²·banqueta, el 1^{er} pinzamiento es entre el 3^{er} y 4^o nudo. Plantamos el 5 de junio para recolectar 42.000 docenas de flores en otoño e invierno.

- Nos piden 42.000 docenas de flores que en total son:

$$42.000 \cdot 12 = 504.000 \text{ tallos de flores totales}$$

- Nos dice una densidad de 32 plantas/m²·banqueta, es decir sistema colombiano, por tanto será de 105 cm, debemos buscar la proporción útil o aprovechable del invernadero. Suponemos que de cada 150 cm, la banqueta y la dimensión del pasillo, sólo se utiliza la banqueta, despreciamos el pasillo de más generado.



$$\frac{105}{150} = 0,7 \text{ coeficiente de utilidad}$$

- Multiplicamos el coeficiente de utilidad del invernadero por la dimensión

$$2860 \cdot 0,7 = 2002 \text{ m}^2 \text{ utiles}$$

- Calculamos la cantidad de plantas que tenemos en el invernadero

$$2002 \text{ m}^2 \cdot 32 \text{ plantas/m}^2 = 64.064 \text{ plantas}$$

- Calculamos la producción que deben tener para satisfacer la producción de 504.000 tallos de flores

$$504.000 \text{ flores}/64.064 \text{ plantas} \cong 8 \text{ flores/planta}$$

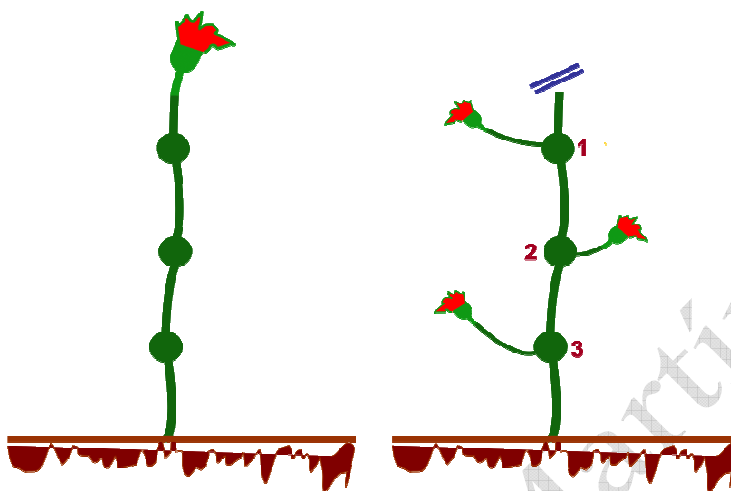
8. Pinzamiento doble en clavel

Eliminaremos el ápice dominante y todos los brotes resultantes.

Se actúa como en el anterior, pero en este caso se pinzan todos los brotes laterales. La cosecha suele ir más retrasada pero es más voluminosa y uniforme.

La calidad puede ser peor al ir la planta muy forzada, sobre todo si la planta no tiene el suficiente vigor.

9. Plantamos el 1 de mayo esquejes de clavel para flor cortada en sacos y en invernadero. No se realiza ningún pinzamiento durante el cultivo, y tras el corte de la primera flor dejaremos tres nuevos. Calcule la semana de floración de la primera flor y de la flor procedente del último nudo, Datos hasta floración completar



	Inicio cultivo	1 Mayo
70	Primera floración	11 Julio
5	Brotación 1 ^{er} tallo	16 Julio
5	Brotación 2 ^o tallo	21 Julio
5	Brotación 3 ^{er} tallo	26 Julio
60*	Floración 1 ^{er} nudo	24 Septiembre
65*	Floración 2 ^o nudo	29 Septiembre
70	Floración 3 ^{er} nudo	4 Octubre

*Se le descuenta el tiempo de brotación del nudo 2 y 3

*Se le descuenta el tiempo de brotación del 3 nudo

10. Obtención de variedades de clavel mediante hibridación

La obtención de parentales se puede obtener a partir de:

- **Silvestres o nativas**
- **Mutantes:** Pueden ser naturales o artificiales y los agentes mutágenos son rayos UV, rayos X, gamma, etc., y sustancias químicas como ácido nitroso, alcaloides, peróxidos, etc., también se pueden utilizar choques térmicos, ultrasonidos, etc. El cultivo in vitro puede inducir una serie de mutaciones, aprovechables en la mejora.
- **Ingeniería genética:** Introducción de ADN foráneo, contaminación ambiental. Se está exigiendo certificación de que las variedades no sean transgénica.

El proceso se lleva a cabo en aproximadamente 6 años:

- Año 1: Fecundación dirigida por no madurar a la vez los órganos sexuales y las condiciones del invernadero. Cruzamiento entre parentales (mayo-agosto), a las 5 semanas hay semilla madura (octubre-noviembre).

- Año 2: Se siembran 40.000 semillas seleccionando 250 variedades sobre las que se trabaja para, finalmente, quedarnos con 6-8. Las plantas seleccionadas pasan a un invernadero en donde son sometidas a rigurosos controles fitosanitarios, especialmente virus que bajo hibridación molecular detectarán material genético a bajas concentraciones.
- Año 3: Stock nuclear propagado por esquejes, las bisabuelas.
- Año 4: Esquejado, abuelas o stock de propagación.
- Año 5: Esquejado, plantas madres para esquejes comerciales.
- Año 6: Elección de variedades y creación de patente que protegerá al obtentor de los multiplicadores ilegales

11. Iluminación fotosintética y fotoperiodo en clavel

Es importante para una buena producción tener en cuenta dos factores que influyen en la luz:

- Nivel de luz: Para asegurar una buena producción hay que mantener un nivel alto, ya que con poca luz, las brotaciones crecerán débiles, los tallos ahilados y se aumenta la sensibilidad a enfermedades.
- Fotoperiodo: Planta de día largo facultativo, la formación de la flor se promueve en los días largos y se retrasa en cortos.

4.4. Crisantemo

1. Densidad y marco de plantación en crisantemo: Valores y criterios

Para plantaciones entre enero y septiembre, una planta por cuadrado de 12,5 x 12,5 cm (160 cm²). 64 esquejes/m² de banqueta.

Si pinzamos, plantar 22 ó 32 esquejes/m², 2 ó 3 tallos por planta, malla de 15 x 15 cm de cuadrado.

Para plantaciones entre octubre y noviembre, 1 tallo por planta, 56 esquejes/m².

2. Esquematice la programación para la producción de flores de calidad extra de crisantemo para la semana 18, con una variedad de la que sólo sabemos que tiene un tiempo de reacción de 8 semanas y unas necesidades de día largo de 4 semanas.



3. Escriba las características generales del cultivo del crisantemo para flor cortada.

Es la 3ª flor cortada más vendida del mundo compitiendo especialmente con el miniclavel. Originaria de China, pero es la flor nacional de Japón y es producida en Japón, Holanda y Colombia.

De ser una flor de cementerio a flor tipo margarita para uso más industrial (variedades ramillete).

Ciclo de cultivo corto (11-15 semanas) con varias cosechas al año. Dispone de gran cantidad de formas y su conservación en jarrón es buena, bajo coste de cultivo hasta 3 veces menos jornales que el clavel. No es muy exigente en profundidad de suelo (15-20 cm de profundidad).

Tiene buena tolerancia a *Fusarium* sp. pero es muy sensible a la roya blanca, su cultivo óptimo necesita de inversiones altas y se adapta muy bien a la programación.