

Manuales FIA de Apoyo a la
Formación de Recursos Humanos
para la Innovación Agraria

Producción de flores cortadas IX Región



Manuales FIA de Apoyo a la Formación de Recursos Humanos para la Innovación Agraria

PARA PEQUEÑOS(AS) PRODUCTORES(AS) DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA

Producción de flores cortadas IX Región



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA



GOBIERNO DE CHILE
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
INIA

MANUAL

Producción de flores cortadas - IX Región

Dirigido a pequeños(as) productores(as) de la Agricultura Familiar Campesina

Registro de Propiedad Intelectual N° 168.567

ISBN N° 978-956-7874-77-4

Santiago, Chile
Diciembre de 2007

Fundación para la Innovación Agraria -
Instituto de Investigaciones Agropecuarias

AUTORES:

- **María Gabriela Chahín A.** Ingeniero Agrónomo, INIA Carillanca (Capítulos I, III, IV, V y edición capítulo VII)
- **Alejandro Montesinos V.** Ingeniero Agrónomo. Asesor Privado (Capítulos II y XI)
- **Freddy Márquez J.** Ingeniero Agrícola. Técnico Universitario en riego. INACAP (Capítulo VI)
- **Selvin Ferrada N.** Ingeniero Agrónomo. Economista Agrario M.Sc. INIA Carillanca (Capítulos VIII, IX y X)
- **Marianela Ibáñez L.** Ingeniero Agrónomo, Asesor Privado (Capítulos XII y XIII)

FOTOGRAFÍAS

María Gabriela Chahin, INIA Carillanca

DISEÑO GRÁFICO

Guillermo Feuerhake

CORRECCIÓN

Óscar Aedo I.

IMPRESIÓN

Salviati Impresores

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Contenidos

Prólogo.....	5
--------------	---

Introducción	7
--------------------	---

CAPÍTULO I. Manejo de invernaderos en producción de flores

1. Definiciones.....	9
2. Fundamentos.....	9
3. Ubicación y orientación de los invernaderos	11
4. Tipos de invernaderos	13

CAPÍTULO II.

Cultivo de Lilium

1. Introducción	17
2. Definición del bulbo floral para lilium.....	17
3. Requerimientos de suelo para cultivo.....	18
4. Preparación de suelo.....	18
5. Fertilización	18
6. Variedades.....	19
7. Manejo del cultivo	20
8. Plantación.....	21
9. Entutorado o conducción.....	22
10. Control de malezas	22
11. Enfermedades.....	22
12. Plagas.....	24
13. Requerimientos ambientales	24
14. Anormalidades de las plantas.....	25
15. Deficiencias nutricionales.....	25
16. Manejo de flores de lilium en postcosecha	26
17. Cultivo en cajas	29
18. Cultivo en macetas	31
19. Cosecha y postcosecha de bulbos de lilium	32

CAPÍTULO III.

Cultivo de gladiolo

1. Morfología	37
2. Requerimientos de clima y suelo	38
3. Elección de la variedad o cultivar	39
4. Plantación.....	40
5. Prácticas culturales.....	41
6. Cosecha y postcosecha de flores.....	42
7. Cosecha de cormos.....	45

CAPÍTULO IV.

Otras especies bulbosas

A. El cultivo del liatris	
1. Introducción	47
2. Requerimientos.....	47
3. Manejo del cultivo	48
4. Cosecha y postcosecha de flores.....	49
5. Cosecha y postcosecha de cormos	49

B. El cultivo de astilbe	
1. Origen y morfología	50
2. Descripción de variedades comerciales según cada especie	51
3. Requerimiento del cultivo	51
4. Manejo del cultivo	51
5. Cosecha y postcosecha de flores	52
6. Postcosecha rizomas	52
7. Propagación	52

CAPÍTULO V.

Regulación de pulverizadores y normas de seguridad

1. Pasos a seguir para una aplicación eficiente	53
2. Aplicación de productos químicos	56

CAPÍTULO VI.

Capacitación básica en riego

1. Conceptos básicos	59
2. Tiempo de riego	61
3. Métodos de riego tecnificado	64
4. Procedimiento para seleccionar bombas de riego	65

CAPÍTULO VII.

Buenas prácticas agrícolas en la producción de flores

1. Introducción	67
2. Uso de productos fitosanitarios	67
3. Registros	70

CAPÍTULO VIII.

Comercialización de flores

1. Comercialización de flores	73
-------------------------------------	----

CAPÍTULO IX.

Determinación de resultado económico en producción de flores

1. Metodología de análisis económico	77
2. Determinación de ingresos	80
3. Determinación de costos directos de producción	80
4. Estudio de caso práctico	83
5. Margen bruto o margen operacional	84

CAPÍTULO X.

Análisis de los resultados productivos y económicos

1. Análisis de resultados	85
2. Análisis gráfico de la información	88

CAPÍTULO XI.

Cámaras de temperatura y su manejo

Manejo de cámaras de tratamiento de bulbos y mantención de flores frescas	91
1. Componentes de una cámara de temperatura	91

2. Manejo de cámaras para tratamiento de tulipanes, iris, nerine, allium, jacintos, fresias, narcisos y otras.	92
3. Manejo de cámara de tratamiento para bulbos de liliun	93
4. Manejo de cámara de frío para conservación de flores frescas	94

CAPÍTULO XII.

Arreglos florales

1. Introducción	95
2. Color	96
3. Recipientes	97
4. Tipos de arreglos	97

CAPÍTULO XIII.

Follajes como complemento

Introducción	99
A. Cultivo de rumhora o helecho cuero	99
B. Cultivo de eucalyptus, <i>eucalyptus</i> spp	102

BIBLIOGRAFÍA	104
--------------------	-----

Prólogo

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 ha tomado una importancia creciente en las políticas sectoriales y en la gestión del Ministerio de Agricultura. En concordancia con ello, se han redoblado también los esfuerzos de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), en su objetivo de impulsar la innovación en las distintas actividades de la agricultura del país.

En este sentido, se ha entendido que el fortalecimiento de los procesos de innovación tecnológica requiere fortalecer también las capacidades de todas las personas que intervienen en dicho proceso. Así, la Fundación para la Innovación Agraria, a través de sus iniciativas de formación, ha orientado una parte de sus esfuerzos en financiar la ejecución de diversos cursos, para distintos públicos objetivos, en una amplia gama de temas productivos vinculados con el sector.

Específicamente, durante el año 2006, FIA llevó a cabo la ejecución de cursos dirigidos a profesionales, técnicos, profesores de Liceos Técnicos Profesionales de especialidad agropecuaria, y representantes de la Agricultura Familiar Campesina. Como resultado de estos cursos se elaboraron diversos manuales, en temas tan diversos como producción ovina, compostaje, elaboración de queso, producción de flores y manejo de agua en frutales.

La Fundación para la Innovación Agraria, consciente de la importancia que tiene para los actores del sector agrícola nacional el acceder a información de calidad sobre diversos temas, se propuso editar, publicar y distribuir los manuales elaborados en el marco de los cursos de formación realizados el año 2006.

Específicamente, los manuales que FIA pone a disposición de los actores del sector agrícola son los siguientes:

1. Manual dirigido a profesionales y técnicos:

- “Producción ovina: desde el suelo a la gestión”

2. Manuales dirigidos a productores pertenecientes a la Agricultura Familiar Campesina:

- “Manejo de agua en frutales”
- “Utilización de leche de vaca, cabra y oveja en la pequeña empresa”
- “Elaboración de queso chanco en la pequeña empresa”
- “El compostaje y su utilización en agricultura”
- “Producción de flores cortadas, V Región”
- “Producción de flores cortadas, IX Región”

3. Manuales dirigidos a profesores de la enseñanza media técnico profesional de especialidad agropecuaria:

- “Manejo de agua en frutales”
- “Producción ovina”
- DVD complementario al manual de “Producción ovina”
- DVD “Metodología de la enseñanza de técnicas de elaboración de queso chanco”

Finalmente, es importante señalar que estos manuales estarán disponibles para consulta en cada uno de los Centros de Documentos que FIA tiene en el país, y que también será posible acceder a ellos a través del sitio web de la Fundación.

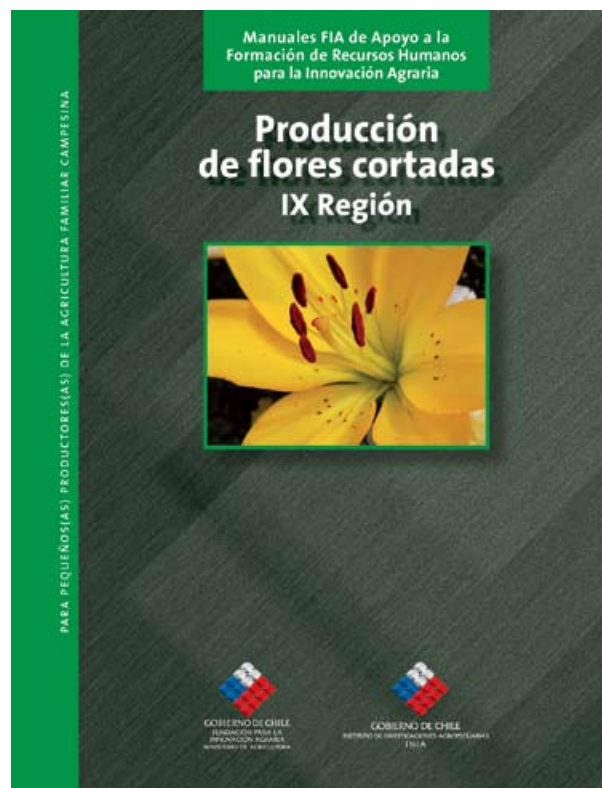
Introducción

El consumo de flores en Chile 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. Las especialidades o novedades son muy buscadas y reciben mejores precios.

En Chile, este rubro comenzó a expandirse a partir de 1978, cuando se inició la exportación de flores frescas. Desde entonces ha mantenido un crecimiento moderado pero constante.

De acuerdo al origen y destino de la producción, los productores se clasifican en los que producen flores para el mercado externo y destinan el excedente al mercado interno, y quienes destinan la totalidad de su producción hacia el mercado interno. Últimamente han surgido comerciantes que se dedican a la importación de flores, principalmente desde Colombia y Ecuador.

La estructura de la producción de flores se caracteriza por presentar dos grandes segmentos de productores. El primero está compuesto por pequeños agricultores, los cuales cuentan con un bajo nivel de organización y comercializan su producto principalmente en el mercado nacional. Este segmento está compuesto mayoritariamente por mujeres, quienes con la venta de su producto logran un ingreso complementario en su parcela. El otro gran segmento está compuesto por medianos y grandes productores, los cuales cuentan con altos niveles de inversión y orientan su producción tanto al mercado interno como al externo. Su capacidad de gestión es mayor y muchos de ellos están incrementando la superficie cultivada o bien iniciándose en el rubro, con la intención de incrementar su oferta exportadora.



Existe escasa disponibilidad de información de mercado para el rubro, principalmente aquella referida a volúmenes de transacción. A partir de noviembre de 1999, ODEPA está publicando semanalmente el Boletín de Flores, el que resume información de precios de las transacciones en los mercados mayoristas de Santiago.

La comercialización de flores se caracteriza por la presencia de intermediarios en las transacciones internas, lo que dificulta el encuentro entre oferentes y demandantes. El principal centro de comercialización en el país es el Terminal de Flores de la Panamericana Norte, compuesto por cuatro centros mayoristas que cuentan con locales para la venta de flores. El terminal de flores de Santiago cubre aproximadamente el 80% del volumen transado a nivel nacional; por lo tanto cumple un papel fundamental en la determinación del precio. Los demás canales de comercialización son muy variados: se puede vender flores en

puestos propios, ferias, florerías, a mayoristas e incluso existe la venta callejera. También existen empresas que compran en el terminal de flores de Santiago y las distribuyen a las regiones. Recientemente están apareciendo nuevas formas de comercialización: las ventas por Internet y la venta en las cadenas de supermercados, los cuales pueden realizar contratos directos con medianos o grandes productores o bien contratar empresas que prestan el servicio de entrega de flores, quienes a su vez compran directamente a los pequeños productores o bien se abastecen en el mercado mayorista de Santiago. Las flores que se compran en los supermercados son principalmente por impulso, lo que obliga a una muy buena exhibición del producto.

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.

La Región Metropolitana es la principal zona demandante; sin embargo, durante los últimos años se ha registrado un aumento en el consumo de flores en otras ciudades, como Concepción y Temuco.

El consumidor nacional, por años, ha preferido flores tradicionales y de colores fuertes, como el rojo; pero durante los últimos años han aparecido nuevos hábitos de consumo en grupos de altos ingresos, los cuales han cambiado sus preferencias hacia el color pastel y especies exóticas. Esta nueva demanda por flores diferentes ha diversificado la producción interna, especialmente hacia especies bulbosas (lilium, peonías, tulipán y liatris) y ha favorecido el establecimiento de un comercio de importación de flores.

Los precios de las flores frescas pueden presentar variaciones dentro del día, dentro del año y entre los años. Las fluctuaciones de precio en el día pueden ser considerables, debido a las diferentes calidades en que llega el producto al terminal. Las variaciones en el año se deben principalmente a la existencia de un patrón estacional de oferta y al cambio en la demanda en vísperas de festividades importantes.

En Chile no existe información sobre variaciones de precios entre los años, pero, de acuerdo a los precios internacionales de la última década, ellos han sido relativamente constantes o han declinado levemente.

Respecto del trabajo con pequeños agricultores que se ha estado realizando estos últimos años, 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.

En este contexto, el objetivo de este manual es entregar conocimientos en las competencias de las especies florales que se cultivan, tanto en el ámbito productivo como de gestión, de tal manera que los productores cuenten con herramientas que les permitan enfrentar los requerimientos del mercado con mayor conocimiento.

Específicamente, este manual pretende presentar aquellos cultivos con mayor potencial técnico y económico en la IX Región (lilium, gladiolos, liatris y astilbe). 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

CAPÍTULO I. Manejo de invernaderos en producción de flores

1. Definiciones

Invernadero

Es una estructura estable que permite mejorar las condiciones térmicas de un cultivo. Con ello se diferencia de un túnel, que también protege un cultivo, pero en este caso no es una estructura estable sino temporal.

Invernadero frío

Se denomina así porque no posee un sistema de calefacción. Normalmente sólo se puede conseguir 2 a 5 grados más que las temperaturas mínimas, con lo cual se puede cultivar en épocas desfasadas de lo natural, constituyendo este manejo un *cultivo forzado*.

2. Fundamentos

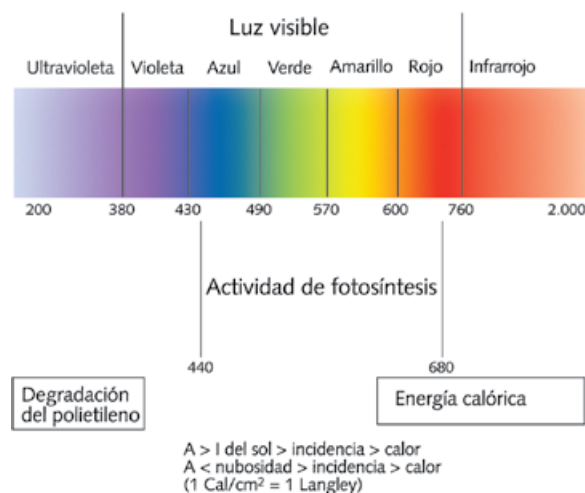
La fuente primera de toda la energía que mantiene la vida en la Tierra es la energía radiante del Sol, emitida en forma de radiación electromagnética, con un amplio espectro de longitudes de onda. Aquella que llega finalmente a la superficie terrestre, después de traspasar la atmósfera, es la llamada radiación global; su espectro comprende desde 200 a 3.000 nanómetros (nm) de longitud de onda (Figura 1).

La luz solar visible para el ser humano coincide con la necesaria para la fotosíntesis de las plantas. Sin embargo, existen radiaciones que no están comprendidas en la zona visible y que revisten mucha importancia. La luz ultravioleta es de longitud de onda corta (200 a 380 nm) y posee penetración, pudiendo ser dañina para los organismos vivos además de de-

gradar el polietileno. Por otro lado, la luz infrarroja tiene longitud de onda más larga (760 a 2.000 nm) y se considera como la energía calórica.

Cuando la radiación es recibida por un cuerpo cualquiera puede ser reflejada sin cambiar de longitud de onda o ser transmitida o absorbida. Los cuerpos que absorben la radiación suben su temperatura y, a su vez, emiten radiación calórica (de onda larga) de acuerdo a su temperatura. Sin embargo, cualquier cuerpo que se encuentre sobre el cero absoluto se halla constantemente emitiendo radiaciones calóricas. De esa forma, la mayor parte de la radiación emitida desde la Tierra es de alrededor de 1.000 nm de longitud de onda.

FIGURA 1. Espectro electromagnético solar en nanómetros. (1 nm= 10 Å°)



Fuente: Agustín Aljaro, Curso Internacional "Producción de hortalizas bajo plástico". INIA La Platina, Santiago, 1993.

CUADRO 1. Transparencia de los materiales de cubierta de invernadero a las radiaciones solares (%)

	Radiaciones		
	U.V.	Visible	I. R.
Polimetacrilato 3 mm	68	92	80
Vidrio 3 mm	53	90	88
Poliamida 0,1 mm	82	91	93
Polietileno 0,1 mm	68	80	83
Poliestireno 0,14 mm	83	90	92
Cloruro de polivinilo 0,25 mm	72	88	90
Poliéster- vidrio 1 mm	15	76	80
U.V.: ultravioleta; I.R.: infrarrojo			

Fuente: Agustín Aljaro, Curso Internacional "Producción de hortalizas bajo plástico". INIA La Platina, Santiago, 1993.

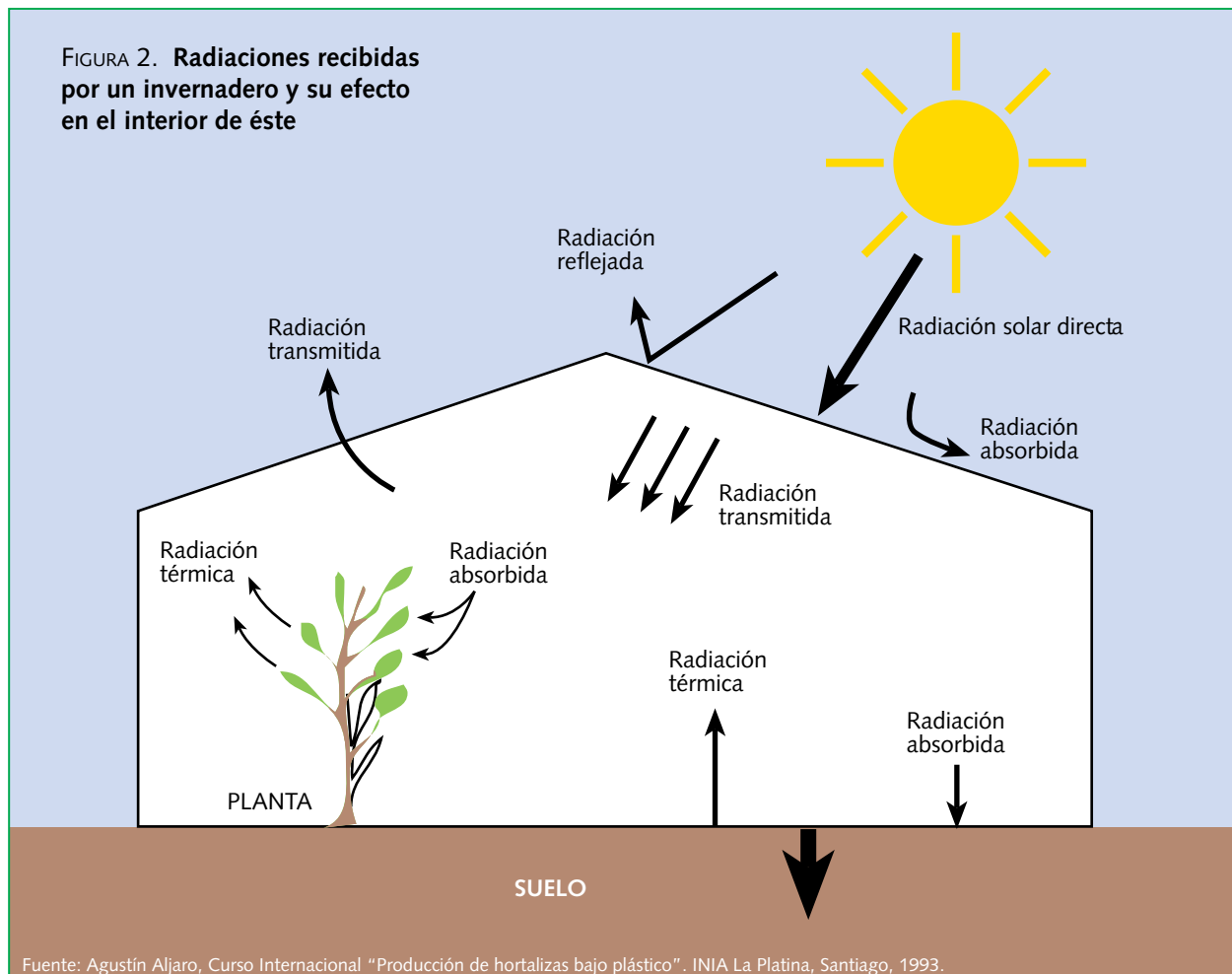
Un invernadero es una construcción que consta de una estructura de soporte y una cubierta. La cubierta tiene la propiedad, en distinto grado de acuerdo al tipo de material, de dejar pasar a través de ella sólo una parte de la radiación incidente. Esto, además, varía de acuerdo a la longitud de onda de la radiación, determinando los distintos porcentajes de transparencia que se especifican en el Cuadro 1. Los materiales de cubierta serán tanto mejores cuanto más transparentes sean a la luz visible. No obstante, todos ellos impiden parcialmente el paso de la luz infrarroja.

En la Figura 2 se puede apreciar lo que sucede cuando un invernadero recibe la luz solar. Parte de ella es reflejada por el material de la cubierta, sin embargo, la mayoría penetra al interior alcanzando el suelo y las plantas. Como se mencionó antes, éstos suben su temperatura y emiten constantemente radiaciones caloríficas que son atrapadas parcialmente en el interior. Es lo que se conoce como “efecto invernadero”, el cual permite almacenar la energía térmica recibida durante el día manteniendo encerrado un volumen de aire que demora en enfriarse durante el período nocturno.

Esto implica que para que un invernadero funcione, debe construirse de modo que reciba la máxima radiación solar. Además, en su interior deben existir cuerpos capaces de absorber calor. Aquí conviene recordar que en un invernadero, el suelo (principalmente de los pasillos) y los cuerpos opacos son los únicos capaces de calentarse, ya que las plantas tienen un mecanismo de refrigeración en base a agua que les permite regular su metabolismo sin alterarse por temperaturas excesivamente altas. Por último, es necesario que la energía que irradian los cuerpos al interior no se pierda nuevamente en la atmósfera.

La clave del efecto de un invernadero se encuentra, por lo tanto, en el balance energético entre lo que ingresa al invernadero como radiación solar y lo que se pierde en distintas formas. Si el balance es positivo se obtendrá una diferencia de temperatura suficiente para el desarrollo de las plantas. En consecuencia, se deberán evitar al máximo posible las pérdidas de calor, las que para mejor comprensión se pueden clasificar en cuatro tipos:

FIGURA 2. Radiaciones recibidas por un invernadero y su efecto en el interior de éste



Fuente: Agustín Aljaro, Curso Internacional "Producción de hortalizas bajo plástico". INIA La Platina, Santiago, 1993.

Pérdidas por conducción-convección

Dependen de la superficie de cubierta, la diferencia de temperatura y una constante de conductividad:

Vidrio 3 mm:	5,0 kcal /m ² /hora /°C
Polietileno 0,08 mm:	5,5 kcal /m ² /hora /°C
Polietileno 0,08 mm de doble pared:	2,6 kcal /m ² /hora /°C

De las constantes se extrae que una doble pared de polietileno es una alternativa efectiva para disminuir en lo posible este tipo de pérdidas de calor.

Pérdidas por renovación de aire

Dependen, entre otros factores, de la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior y del número de renovaciones del aire por hora. Por eso es importante mantener cerrado el volumen de aire en forma adecuada y manejar oportunamente la ventilación.

Pérdidas por el suelo del invernadero

Dependen de la superficie de suelo, sus características y la diferencia de temperatura con el aire.

Pérdidas por radiación a la atmósfera

Dependen de la superficie de suelo del invernadero, de la diferencia de temperatura con el exterior y del coeficiente de permeabilidad a las radiaciones. Mientras menor sea este último, menor será la pérdida de temperatura hacia el exterior, lo que favorecerá el balance energético. El polietileno tiene un coeficiente de 0,8; el vidrio, en cambio, de sólo 0,4; lo que lo señala como un buen material de cubrimiento, aunque su costo lo condiciona sólo a determinadas situaciones.

3. Ubicación y orientación de los invernaderos

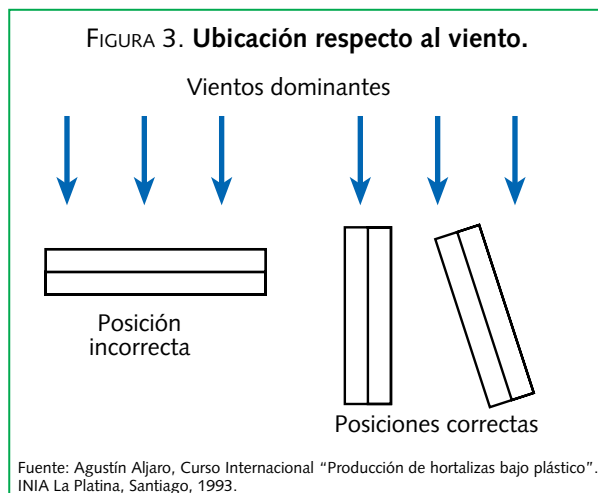
El cultivo en invernadero persigue una alta rentabilidad y se caracteriza por una fuerte inversión y alta especialización del productor. Por ello debe iniciarse en las mejores condiciones posibles. En términos de su ubicación los principales aspectos a considerar son los siguientes:

Suelos nivelados y sin posibles apozamientos de agua

Los excesos de agua producen asfixia de raíces y aumentan la humedad ambiental lo que incide indirectamente en aspectos fitosanitarios.

Lugares protegidos de vientos fuertes, pero con brisa suave

El viento fuerte puede dañar la cubierta e incluso la estructura. Además, con viento helado aumenta el peligro de inversión térmica. La brisa suave influye indirectamente en aspectos fitosanitarios al remover el aire húmedo que se produce al interior de los invernaderos.



Suelos de buena calidad para responder a los altos requerimientos nutricionales

Suelos pobres obligan a sistemas especiales de fertilización. Sin embargo, el factor fertilidad originario del suelo toma un carácter secundario cuando se analizan otras consideraciones básicas, como la ausencia de problemas restrictivos radiculares en el perfil del suelo: napas freáticas superficiales (a menos de 1 m), toscas o "cebos de burro" o pie de arado superficiales, o lo más importante, características salinas (sódicas) del terreno.

La disponibilidad de agua de riego debe estar asegurada

Tratando en lo posible de que presente la menor cantidad posible de semillas de malezas (por medio de filtros), características salinas o algunos elementos químicos tóxicos.

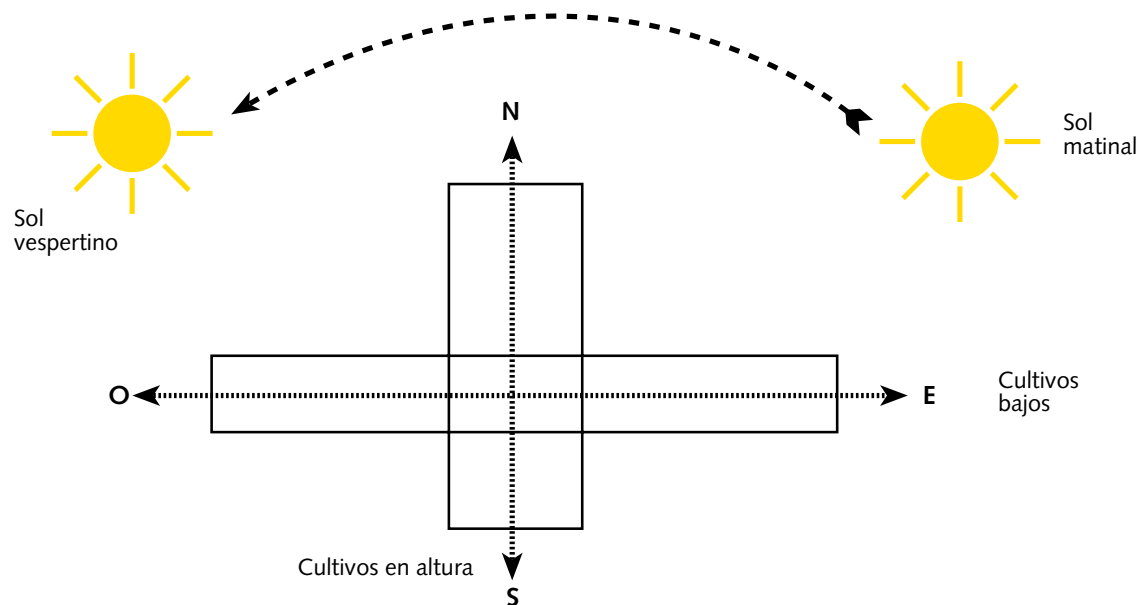
Se deben evitar las zonas de nieblas

Especialmente por su relación con los problemas fitosanitarios.

Cercanía a la vivienda de la persona responsable

Deseable es contar con energía eléctrica para operar motores u otro necesarios, por ejemplo, para implementar riegos automatizados.

FIGURA 4. Orientación del invernadero, con las líneas de plantación longitudinales:
en posición N-S para cultivos en altura, como tomate, melón o pepino ensalada;
en posición E-O para cultivos bajos



Fuente figuras 4 y 5: Agustín Aljaro, Curso Internacional "Producción de hortalizas bajo plástico". INIA La Platina, Santiago, 1993.

En cuanto a la orientación, los factores que la determinan son la luz, el viento y la topografía del terreno, priorizados de acuerdo a cada situación práctica.

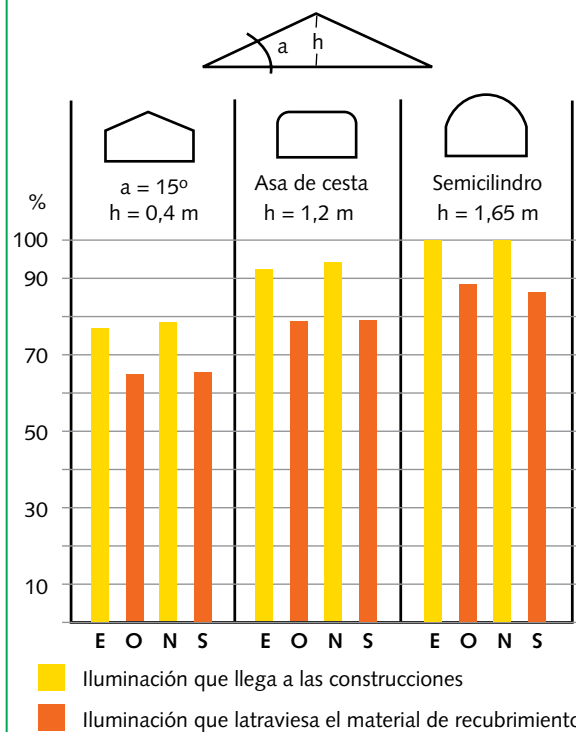
Desde el punto de vista de la luz, para cultivos altos como tomate, melón o pepino de ensalada que se caracterizan por provocar sombreado a las hileras contiguas, la orientación norte-sur es la que permite captar la mayor cantidad de luminosidad en invierno. Para especies bajas, que no producen sombras significativas a las hileras contiguas, la orientación más pertinente sería este-oeste (Figura 4). Si por razones de viento o topografía hay que modificar la orientación, se debe tender hacia una posición en que reciba la máxima cantidad de luz en la mañana, que es cuando se necesita ganar temperatura más rápidamente. La ubicación debe ser perpendicular a los rayos de sol matinal. Para producciones de verano, por la mayor perpendicularidad de la incidencia del sol, interesa menos luz al mediodía y por tanto se puede recomendar cualquier posición.

Diseño y luminosidad

Se debe buscar la máxima entrada de luz con el fin de aumentar la fotosíntesis de las plantas y elevar la temperatura del invernadero. Para ello la estructura ha de ser la mínima necesaria, pero suficientemente resistente. Se debe tender a disminuir los pies derechos y recurrir a cerchas para lograr aumento de la luminosidad. También el diseño de la construcción, así como el ángulo de la techumbre, inciden directa-

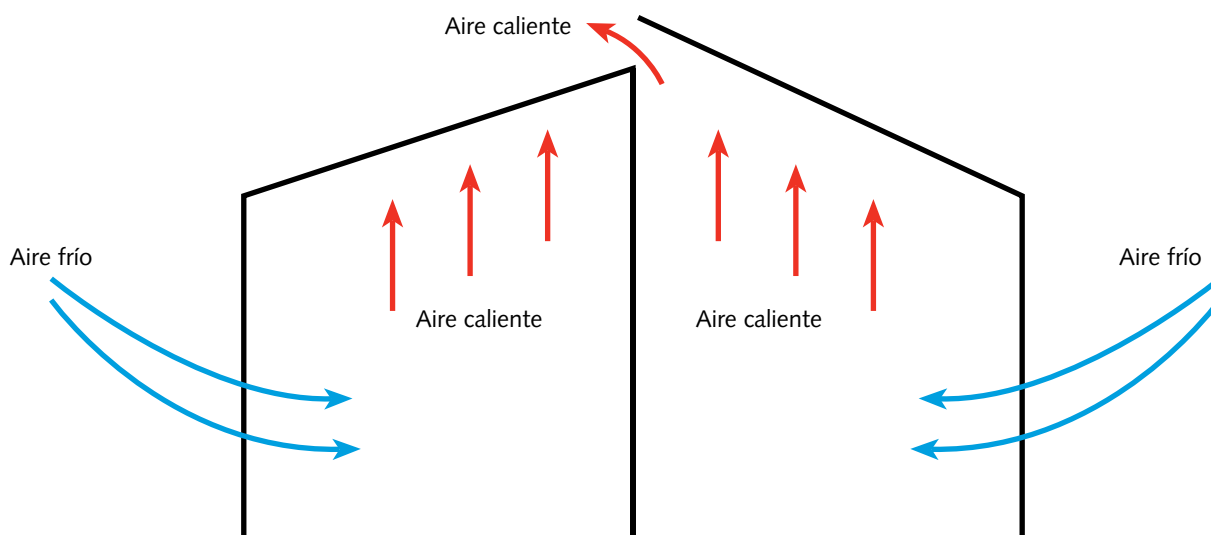
mente en la luminosidad interior (Figura 5). De esta forma la máxima luminosidad se logrará en invernaderos circulares o tipo túnel.

FIGURA 5. Cantidad de luz recibida por un invernadero en relación al diseño de su construcción (%)



Fuente: Agustín Aljaro, Curso Internacional "Producción de hortalizas bajo plástico". INIA La Platina, Santiago, 1993.

FIGURA 6. Movimiento del aire en invernadero con ventilación cenital



Fuente: Agustín Aljaro, Curso Internacional "Producción de hortalizas bajo plástico". INIA La Platina, Santiago, 1993.

Diseño y ventilación

La aireación es fundamental para regular la temperatura y humedad dentro del invernadero. De ahí que las instalaciones deban tener suficiente superficie de ventilación y que su mecanismo de abertura y cierre deba ser rápido y cómodo. El sistema ideal de ventilación en cultivos altos es de tipo cenital (lucarnas). Esto es, la entrada de aire por los costados del invernadero y la salida por las lucarnas ubicadas en la parte alta de la construcción, tal como se muestra en la Figura 6.

Diseño y la relación volumen /superficie

Hay que tender a construir invernaderos altos ya que tienen una mayor inercia térmica. En otras palabras, se calientan y enfrían más lento, generando un ambiente más estable. Además, con ello se mejora el manejo de la humedad ambiental a través de una mejor ventilación. Se estima que en un clima mediterráneo para mantener estos principios es necesario conservar una relación entre el volumen y la superficie del invernadero de 3:1, como mínimo para la producción hortícola. En cambio ésta debe ser mínimo de 4,5 a 5: 1 cuando se trata de un cultivo floral. Esta relación significa que por cada metro cuadrado de superficie haya un ambiente encerrado de tres metros cúbicos

4. Tipos de invernadero

Según literatura, los invernaderos se pueden clasificar según:

Por su estructura externa

Esta es la clasificación más típica y dice relación a su conformación estructural y perfil externo.

- PLANO
- CAPILLA SIMPLE A dos aguas
A un agua
- DOBLE
- DIENTE DE SIERRA Un diente
Varios dientes
- PARRAL O "TIENDA" O "CARPA"
- TÚNEL
- SEMIELÍPTICA

Invernadero plano. Esta estructura se utiliza en zonas con escasa o nula pluviometría. Su única ventaja es el bajo costo y su mayor resistencia al viento, pero tiene una serie de inconvenientes por lo que no se aconseja su construcción.

Invernadero capilla. Estos invernaderos de capilla simple tienen la techumbre formando uno o dos planos inclinados, según sea a “un agua” o “dos aguas”. Este tipo de invernadero se utiliza bastante, cuando es el propio horticultor quien lo construye; las ventajas que se pueden destacar de él son las siguientes:

- Es de fácil construcción y es, también, de fácil conservación.
- Es muy aceptable para la colocación de todo tipo de plástico en la cubierta.
- La ventilación vertical en paredes es muy fácil y se puede hacer de grandes superficies, con mecanización sencilla. También resulta fácil la instalación de ventanas cenitales.
- Tiene grandes facilidades para evacuar el agua de lluvia.
- En la unión de varias naves en batería es de fácil adosamiento.

Diente de sierra. Este tipo de invernadero está formado por la unión en batería de naves a “un agua”. Cada una de estas naves tiene la cubierta formada por planos inclinados de unos 30°, cuyos lados más altos se apoyan en lo alto de los pies derechos y los bordes inferiores de los planos se sujetan a los pies derechos unos 75 centímetros más abajo.

La anchura de estas naves pueden ser bastante amplia, debido a su ventilación cenital y a que la construcción se hace adosando naves.

La ventilación de estos invernaderos, siempre que las dimensiones no sean muy exageradas, es excelente, ya que a la ventilación normal se une otra cenital, constituida por los huecos que forman cada uno de los “diente de sierra”.

En este invernadero hay que tener prevista la evacuación de las aguas de lluvia, pues si no se coloca una canaleta en la vertiente de cada uno de los planos inclinados, todo el agua penetra dentro del invernadero.

Las características de este invernadero son idénticas al tipo “capilla a dos aguas”, con la ventaja ésta de ver ampliada su superficie de ventilación por la abertura cenital que supone el “diente de sierra”.

Otra modalidad derivada del tipo “capilla a dos aguas” y esta otra de “diente de sierra”, es la de una nave a dos aguas en que uno de los planos inclinados de la techumbre tiene distinta inclinación y en vez de formar la unión de las dos cubiertas queda como un “diente de sierra”, cuya altura es de unos 50 a 70 centímetros.

Parral o Tienda de Campaña. Este invernadero se construye a base de rollizos de madera en los pies derechos e inclinados periféricos, y alambre galvanizado como estructura para sujetar el plástico de las cubiertas.

Túnel o Semicilíndrico. Las ventajas que presentan este tipo de invernaderos son las siguientes:

- Gran diafanidad por los pocos obstáculos que tiene en su estructura.
- Buen control de la temperatura.
- Magnífico reparto de la luminosidad.
- Fácil evacuación del agua de lluvia y de la nieve.
- Buena estanqueidad al agua de lluvia.

Semielíptico. Estos invernaderos presentan una gran diafanidad, gran volumen de aire, con pocos obstáculos en su interior y bastante estanqueidad. Es muy interesante en las zonas lluviosas.

Por su fijación o movilidad

Los invernaderos móviles están pensados para poder cubrir varias superficies de cultivo a lo largo del año, según las necesidades de protección climática y, también, para cambiar el suelo del invernadero a lo largo del tiempo, cambiando de lugar la instalación.

Según el material de estructura

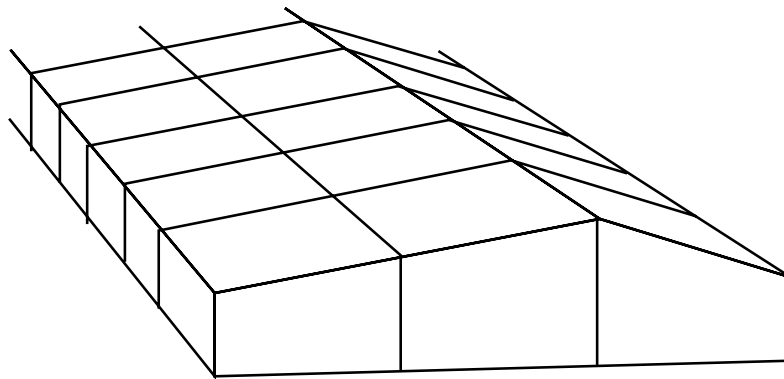
- De madera
- De palos y alambre (“parral”)
- Metálica
 - De perfil en ángulo
 - De tubo circular o cuadrangular
 - De hierro redondo
- De hormigón

Por el material de cubierta

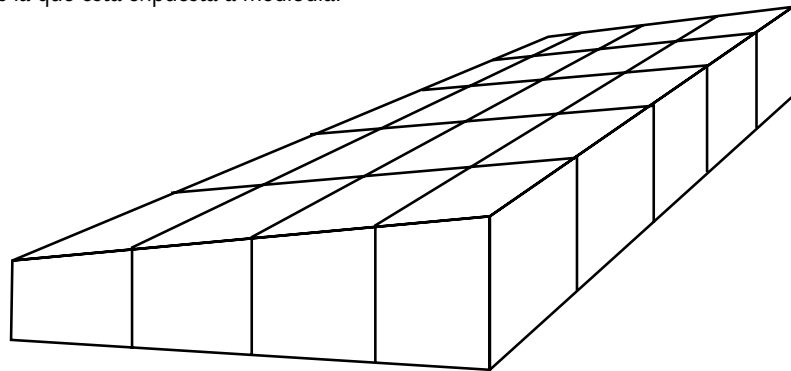
Esta clasificación se refiere al material transparente de que estén cubiertos los invernaderos:

- Lámina Flexible Polietileno (PE)
Copolímero EVA
Policloruro de vinilo (PVC)
Polipropileno
- Placa semirrígida Policarbamato
Poliéster
Policloruro de vinilo (PVC)
Polimetacrilato de metilo
(PMM)
- Rígido Cristal

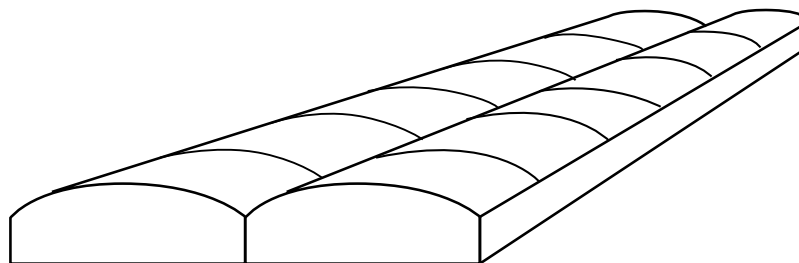
FIGURA 7. Tipos de invernaderos según su estructura externa



Esquema de invernadero a dos aguas con distintas pendientes. La parte de cubierta "A" es la que está expuesta a mediodía.



Esquema de invernadero a una sola pendientes



Esquema de invernadero con naves en batería, de líneas curvas

Fuente: Zoilo Serrano c. 1994. *Construcción de Invernaderos*. Ed. Mundi Prensa, Madrid.

CAPÍTULO II. Cultivo de lilium

1. Introducción

Cuando se compara un bulbo de lilium con muchos otros bulbos, cormos o tubérculos se describen cuatro puntos que los hacen diferentes:

- No tiene túnica protectora como el tulipán
- El bulbo consiste en escamas
- Es perenne o sea permanente, no muere cada temporada
- Tiene raíces

No teniendo túnica el bulbo es extremadamente vulnerable a daños por golpes cuando es cosechado y procesado. El brote principal se encuentra en el centro del bulbo y a veces dos bulbos están pegados a un solo plato basal, lo que se conoce como "bulbos doble nariz", o "DN".

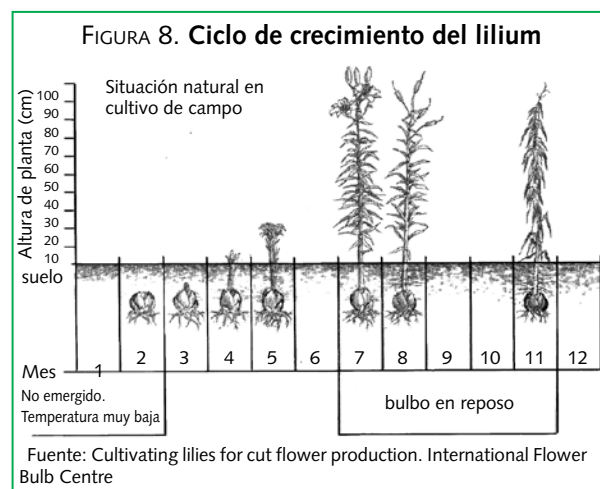
En los primeros estados de crecimiento después de la plantación varias de las escamas más viejas, de más afuera del bulbo, son drenadas de reservas y estas reservas se usan para el desarrollo del tallo floral y hojas, hasta que se inicia la formación de la nueva flor para la próxima plantación. En el centro del nuevo bulbo se forman nuevas escamas que son las que se cosechan después de producida la flor. El tamaño y color de las escamas es diferente de acuerdo al tipo de lilium: los orientales son amarillo/rojizos, mientras que los asiáticos son blancos.

Existen hoy varios grupos de lilium para flor entre los que se encuentran los híbridos asiáticos, ampliamente conocidos; los híbridos orientales; los híbridos producidos por cruce entre longiflorum con lilium asiático conocidos también como LA. Han aparecido en el último tiempo los híbridos OT (cruza de oriental con trompeta), los LO (cruza de longiflorum con oriental), y un par de variedades OA (cruza de oriental con asiático).

Cada uno de estos grupos tienen características fenotípicas claramente diferentes entre ellos, como también algunos requerimientos de cultivo igual diferentes.

El lilium se describe como una especie de ciclo anual de desarrollo tipo: frío-calor-frío, donde la diferencia-

ción de hojas, flores, y raíces se produce en primavera. La situación natural de un bulbo de lilium durante el cultivo se describe en la siguiente figura, donde se observa la brotación, crecimiento, floración y senescencia o muerte natural. El bulbo entra en dormancia o se "duerme" desde la floración adelante. Ello significa que un bulbo plantado en esas condiciones no brota, sólo emite raíces, y el quiebre de esta situación se hace con exposición de los bulbos a temperaturas bajo 10 °C. Por ello, el tratamiento de frío de los bulbos de lilium se hace a 2 °C, para acelerar el proceso.



2. Definición de bulbo floral para lilium

El calibre de un bulbo está dado por la medida del perímetro o cintura, expresada en centímetros.

Todas las variedades de lilium asiático son capaces de producir flor de corta con calibre mínimo 10/12, pero con algunas variedades se logra sólo entre 1 y 3 botones florales viables, como La Toya, Navona, Sancerre, y otras. La mayoría de las variedades asiáticas producen entre 3 y 5 botones, con calibre 12/14, que es un mínimo suficiente para el mercado de exportación.

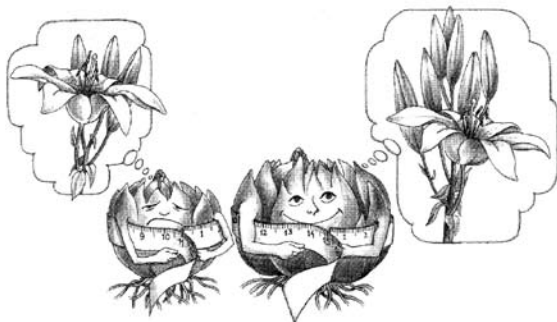
En el caso de las variedades orientales el calibre floral mínimo es 14/16, aunque algunas variedades son capaces de producir 2-3 botones con calibre 12/14, suficiente para exportar.

Por ello, estos parámetros mínimos descritos en la literatura deben ser analizados muy bien por los compradores, en base a una buena información del com-

portamiento de las variedades, que se logra sólo con la experiencia o buena información.

Los calibres insuficientes para cada variedad no sólo afectan la cantidad de botones sino el largo de la vara y el grosor de la misma, todo ello es calificado cuando se estudia la calidad de una vara de exportación.

FIGURA 9. **Perímetro o calibre de un bulbo**



Fuente: Cultivating lilies for cut flower production. International Flower Bulb Centre

3. Requerimientos de suelo para el cultivo

Los liliun se pueden cultivar en todo tipo de suelo siempre y cuando que tenga suficiente profundidad de enraizamiento. Pero lo verdaderamente importante es plantar bajo condiciones de buena aireación y buena estructura, que determine un buen drenaje en todo el período de desarrollo del cultivo. No puede existir exceso de agua alrededor de las raíces porque inmediatamente se presentan problemas de enfermedades. Pero, por otro lado, debe tener buena retención de humedad porque los liliun necesitan un buen abastecimiento continuo de agua.

El pH debe mantenerse entre 5.5 y 6.5 para las variedades orientales y 6 a 7 para los asiáticos. Los suelos de pH bajo como los de la zona sur, son relativamente fácil de corregir mediante el encalado, en cambio suelos con pH muy alto, sobre 7, producirá problemas nutricionales severos, como ocurre con fierro.

El liliun pertenece al grupo de plantas susceptibles al exceso de salinidad y al flúor, por lo que valores muy altos producen quemadura de hojas, una calidad de flor muy pobre por largo de vara insuficiente, y pequeño tamaño de botones. Por ello, se recomienda utilizar fertilizantes que no sean proveedores de flúor y sales, especialmente de sodio. Valores de salinidad superiores a 1.5mS en el suelo y a 0.5 mS en el agua se consideran excesivos y peligrosos. El cloro no debe exceder de 1,5 mmol/L.

4. Preparación de suelo

Como todo cultivo para flores se debe preparar una buena cama de cultivo con el objeto de lograr una emergencia de los brotes uniforme y sin dificultades. Con el objeto de lograr un buen desarrollo de raíces desde el bulbo debe hacerse un cultivo profundo y suficientemente mullido, tratando además de mantener un buen drenaje, ojalá con trabajo de subsolado o cincel. En resumen, la preparación del suelo debe realizarse pensando en un cultivo de alta exigencia y con no menos de 40 cm profundidad.

La plantación se realiza en camas de 1 a 1.2 m de ancho por el largo que se desee entre 30 y 50 m. En plantaciones en suelos pesados se construyen las camas levantadas para mejorar el drenaje hacia los pasillos, de manera que nunca el bulbo se encuentre en condiciones de anegamiento o exceso de humedad. En suelos livianos y profundos, como los trumaos, predominantes en la zona sur, no es necesario hacer camas levantadas, ya que normalmente no existen las condiciones de mal drenaje descritas más arriba, y a la vez, se logra conservar de mejor forma la humedad para el desarrollo del cultivo.

5. Fertilización

El bulbo de liliun responde en forma secundaria a la fertilización ya que la respuesta de las plantas depende más del almacenamiento de reservas del bulbo que de la fertilización actual. La reacción de la planta a la nutrición con fierro es lo más demostrativo de la afirmación anterior ya que una planta cultivada en suelo algo ácido (mucho fierro disponible), manifiesta deficiencia de fierro si el cultivo anterior se ha realizado en condiciones de deficiencia de este elemento.

La fertilización se basa en la información del análisis de suelo especialmente para los valores de salinidad y pH. Los elementos principales como el fósforo, potasio, boro, azufre y magnesio se aplican en dosis intermedias, semejante a su uso en papas, antes de la plantación como fertilización de fondo, considerando que el liliun no es un gran consumidor de fósforo (P) y potasio (K). De esta forma se aplica el 100% del fósforo, idealmente en forma de fosfato bi cálcico por el exceso de flúor que contienen los superfosfatos ya que el liliun es susceptible a este elemento. El potasio (K) idealmente a base de sulfato, el boro (B) en base a boronatocalcita, el azufre en forma de azufre elemental o sulfato de potasio, y el magnesio (Mg) en forma de Sulpomag u óxido de magnesio. Para completar fertilización, el nitrógeno (N) se aplica sin importar si el análisis de suelo indica que es alto o bajo en nutrientes. Se aplica 3 semanas después

de plantado utilizando nitrato de Calcio o de potasio parcializado al riego o en seco.

En general, se puede hacer decir que una fertilización eficiente de liliun corresponde cercanamente a la que se aplica en el cultivo de la papa. Por ello, a grandes rasgos se podría plantear 400 U/ha de P_2O_5 , 150 U/ha de K_2O , 50 U/ha de magnesio (Mg), 150 U/ha de nitrógeno (N).

Siempre las fertilizaciones deben planificarse en base a un análisis de suelo no sólo referido a elementos nutrientes sino también a acidez, salinidad, relación de elementos, por lo cual la interpretación debe ser consultada al asesor ya que los valores de los análisis son muy diferentes entre suelos de trumao livianos y pesados de la zona centro norte.

Si se usa guano de corral, éste debe ser obligatoriamente descompuesto y su incorporación con cultivo por lo menos 3 semanas a 1 mes antes de plantar, con el objeto de evitar los bolsones de aire después de la plantación y los problemas derivados de excesos de sales en guanos demasiado frescos.

El fierro es un elemento muy importante en el cultivo del liliun y normalmente es proporcionado vía foliar

en conjunto con aplicaciones periódicas de pesticidas o inyectado en el sistema de riego. En casos de suelos con pH muy alto, o que se sospeche claramente que ocurrirá una deficiencia de fierro, la corrección debe realizarse vía quelatos aplicados al suelo antes de plantar en dosis altas.

Al igual que en el caso del tulipán, las fertilizaciones del liliun se establecen con muy pocos antecedentes experimentales ya que en el país no existe suficiente información obtenida de ensayos locales que hagan muy categóricas las recomendaciones. Existen sí criterios que interpretan experiencias individuales para el manejo de la fertilización.

La planta de liliun es muy buena receptora de fertilizaciones foliares aplicados con aceite mineral, llegando a recibir altas cantidades de fertilizante foliar en la temporada sin problemas de exceso.

6. Variedades

Existen variedades de liliun Longiflorum, híbridos asiáticos, híbridos orientales, híbridos L.A. e híbridos O.T.

Lilium oriental La Mancha





Lilium oriental Vespucci

Se dispone en oferta de un listado muy amplio de variedades de diferentes colores, todos con periodos vegetativos diversos, que van desde las 9 a 15 semanas desde plantación a corta en las asiáticas y hasta 16 a 23 semanas en las variedades orientales. Los periodos vegetativos se transforman en relativos, dependiendo de la época del año en que se planten, ya que en invierno se alargan sustancialmente, llegando incluso las variedades asiáticas a las 16 o 20 semanas como período vegetativo normal.

De todas formas es importante familiarizarse con las variedades que se mantendrán en cultivo porque cada una tiene características de desarrollo que las hace muy especial y muchas veces se debe hasta llegar a variar algunas recomendaciones, como ser la densidad de plantación si el cultivador conoce bien su comportamiento vegetativo. También se observa una diferencia entre variedades con respecto a la resistencia a ciertas enfermedades como botrytis y a los desórdenes fisiológicos como *leaf scorch*, que hacen aconsejable realizar manejos especiales dentro del invernadero. Estas diferencias son de magnitud cuando se compara el comportamiento de variedades asiáticas y orientales ya que el crecimiento y desarrollo de las últimas marcan una gran diferencia de manejo, desde la densidad de la plantación hasta la implementación de los invernaderos para el cultivo de una u otra.

Las variedades asiáticas más conocidas son: Polyantha, Kansas, Cordelia, Solemio (amarillo), Nello, Milano, Nerone (rojo), Zsa Zsa, Navona, Umbría (blanco), Vermeer, Vivaldi, Chianti, (rosado), Compass, Elite, Brunello (naranja). Entre las orientales están Stargazer (rosado oscuro), Casablanca, Siberia, Alma Ata, Monrachet, Devotion (blanco), Rosato, Sorbonne, Bergamo, Tiber, Miami, Le Reve (rosado), etc. Entre los híbridos L.A. se puede mencionar: Samur, Madrid, Royal Respect, Royal Present, Fangio, etc., en los O.T., las variedades Yelloween, Orania, Futura y otras.

Los siguientes aspectos deben ser considerados al momento de elegir la variedad de liliun a cultivar:

Aspecto financiero: normalmente el valor del bulbo de variedades orientales es sustancialmente mayor que el de los asiáticos, teniendo también en mente que el valor de la flor producida de los primeros es también mayor.

Condiciones ambientales: las variedades asiáticas son más susceptibles a la falta de luz que las orientales. Las variedades orientales, L.A. y Longiflorum requieren temperaturas mínimas mayores que las asiáticas durante el período de cultivo.

Período de cultivo: en promedio, las variedades asiáticas tienen período de crecimiento más corto que el de las variedades orientales u otros grupos.

Posibilidades de venta: las variedades orientales emiten olor y muchas veces se les describe como flores de funeral. Ello limita su comercialización principalmente en el mercado nacional. Esto no ocurre con las variedades asiáticas.

Facilidad de cultivo: siempre es más fácil para un novato en el cultivo de *lilium* iniciar su acercamiento a la producción con variedades asiáticas, ya que en general, son más fáciles de cultivar que las orientales u otros grupos.

7. Manejo del cultivo

Normalmente los bulbos de *lilium* llegan congelados a la plantación por lo que es de gran importancia realizar una prolija revisión con el objeto de asegurarse que realmente se encuentran con buen estado de congelamiento. Los bulbos que han sido congelados una vez no pueden volver a congelarse. Si llegan en estado deshielado, y se pretende parcializar la plantación, las cajas se deben colocar en cámara de frío a 0°C. De esa forma se pueden mantener durante alrededor de tres a seis semanas, dependiendo del grado de desarrollo del brote al momento de la recepción.

Los bulbos de híbridos asiáticos pueden ser almacenados en estado de congelamiento sobre un año sin

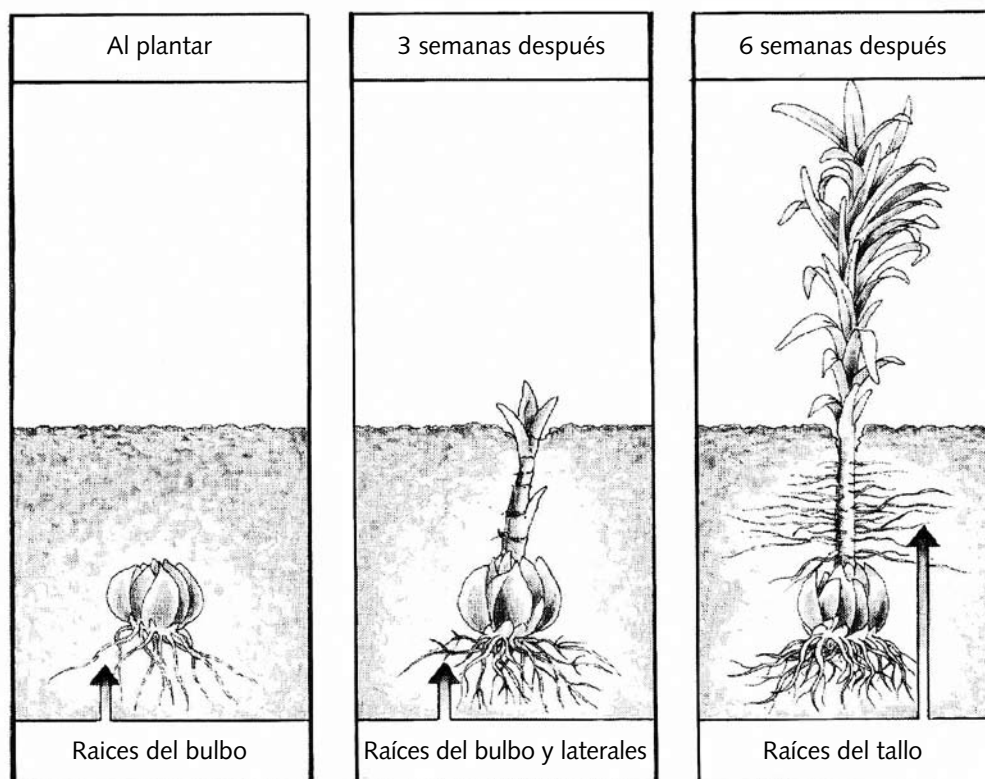
mostrar deterioro de la calidad. Pero estos bulbos almacenados por un período tan largo se desarrollan más rápidamente, las plantas son más chicas y se obtienen menos botones.

Los híbridos orientales, L.A., y *longiflorum* no pueden ser almacenados por tan largo tiempo y normalmente se considera que más de seis meses es suficiente, si se quieren evitar problemas de daño por hielo o brotación.

Bajo condiciones normales de congelamiento y una vez programada la plantación, las cajas se pueden colocar en cámara de frío o al aire libre, con el objeto de lograr todo el proceso de deshielo a temperaturas bajas (10-12° C), con el plástico del embalaje abierto. Con ello se logra una activación metabólica lenta, lo que se traduce en un mejor enraizamiento y un buen establecimiento de la planta, para lograr así una buena calidad de flor.

Idealmente se debe plantar sobre suelo frío o por lo menos no caliente para obtener un lento desarrollo de raíces, lo que se logra con humedad de suelo, con profundidad de plantación mayor, aplicación continua de agua en forma de lluvia después de plantado y sombreado con malla de sombra ("Rushel") 50 a 65%, antes de plantar. Este elemento es de vital importancia desde la plantación hasta la formación

FIGURA 10. Desarrollo de una planta de *lilium*



Fuente: Cultivating lilies for cut flower production. International Flower Bulb Centre

de las raíces del tallo, especialmente desde primavera en adelante, incluso en la zona Sur, evitando también los daños por golpe de sol, especialmente en las variedades orientales.

La experiencia indica que la malla de sombra no debe ser retirada de un cultivo cuando todo el desarrollo vegetativo se ha realizado a la sombra. Cuando se retira la malla poco antes de la emisión de botones o más adelante, los botones se deforman, las flores no abren o, como mínimo, la coloración se pierde.

Debe cuidarse especialmente el riego en los primeros días de la plantación ya que el bulbo necesita gran cantidad de agua para su brotación y posterior formación de botones florales. Un bulbo plantado en un suelo caliente seguramente producirá una planta más baja y una menor cantidad de botones.

De todo lo anterior, se desprende que las raíces del bulbo son de gran importancia. Inmediatamente después de plantados no existen las raíces del tallo, por lo que la elongación del brote depende exclusivamente de las del bulbo. Mientras más y mejor sean las raíces del bulbo la absorción, de agua será más fácil, lo que se traducirá claramente en un saludable alargamiento del tallo floral. La firmeza y largo del tallo foral dependerán posteriormente en gran medida de la presencia de muchas y buenas raíces del tallo. Cuando uno inspecciona cultivos de liliun con problemas de largo de vara la causa más común de estos problemas es la presencia de un sistema radicular pobre.

8. Plantación

Siempre es conveniente mojar el suelo días antes de plantar para permitir un rápido crecimiento de raíces inmediatamente después de colocados en el suelo. Enseguida, después de plantar, debe regarse abundantemente con rocío y riego profundo, de manera de lograr una buena adherencia de las raíces con la estructura del suelo.

Normalmente los bulbos importados desde Holanda llegan desinfectados, por lo que no es necesario realizar nuevamente esta labor. Los bulbos nacionales deben ser desinfectados antes de plantar ya que

normalmente no lo hace el productor. Esta desinfección se realiza básicamente para prevenir ataques de enfermedades de suelo, como *Fusarium*, *Pythium*, o eliminar focos de *Penicillium*, larvas de insectos o nematodos.

Terminada la desinfección, los bulbos están en condiciones de ser plantados inmediatamente.

Si se sospecha de una infestación de nematodos o se ha determinado claramente con análisis nematológico, conviene aplicar un nematicida al suelo, como Temik, Mocap, Furadan u otro recomendado en base al análisis de laboratorio. Es importante insistir en la toxicidad de estos pesticidas, por lo que se debe guardar todas las recomendaciones referente a seguridad en la aplicación.

La forma de plantación puede ser mediante el uso de un pequeño azadón o zapín, que es el más recomendable, un sacabocado para bulbos o sepultados en la tierra mediante pala. Los bulbos se colocan en la malla de densidad ("*hortonova*") y se plantan en los orificios determinados según la densidad elegida.

Los bulbos deben plantarse a una profundidad de aprox. 8 cm en invierno y 10 a 12 cm o más en verano, considerando la profundidad desde el tope del bulbo hasta la superficie del suelo. Básicamente las diferencias de profundidad persiguen evidenciar diferentes temperaturas para que se produzca el proceso de enraizamiento en suelo tibio y no caliente.

El criterio de manejo trata de obtener siempre una temperatura apta para lograr un buen sistema radicular, lo que se consigue con temperaturas tibias, no altas.

Durante las primeras tres semanas después de plantar los bulbos dependen de las raíces que tenía al momento de ser plantado para obtener agua y nutrientes. Cuando comienzan a desarrollarse las raíces del tallo, estas toman un rol protagónico respecto a las raíces del bulbo ya que toman alrededor del 90% del agua y nutrientes del suelo.

La densidad de plantación varía según la especie de liliun: asiático u oriental, como también del calibre del bulbo (Cuadro 2).

CUADRO 2. Densidad de plantación de bulbos de liliun sp.

	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22+
Híbridos asiáticos	60-70	55-65	50-60	40-50			
Híbridos orientales tipo Stargazer		55-65	45-55	40-50			
Híbridos orientales tipo Casablanca		40-50	35-45	30-40	25-35		
Híbridos L.A.		50-60	40-50	40-50			

Al analizar este cuadro se observa que las variedades orientales se cultivan a menor densidad, debido a su mayor tamaño y frondosidad respecto a los asiáticos.

Este antecedente es influenciado por las condiciones de plantación. Es así como en plantaciones de primavera con condiciones de luminosidad alta, se puede aumentar la densidad de plantación. Lo inverso debería ocurrir en plantaciones tempranas o de invierno, de manera de aprovechar mejor la luminosidad.

Normalmente la densidad de plantación se determina con malla plantadora que es la misma usada en otros cultivos de flores y que al mismo tiempo sirve como medio de conducción, a medida que se desarrolla el cultivo.

9. Entutorado o conducción

Siempre es necesario entutorar o conducir el cultivo con el objeto de mantener erguidas las plantas de variedades altas y para mantener en pie el cultivo durante el período de corta. Hoy se realiza este entutorado con malla hortalicera de plástico ("Hortonova").

10. Control de malezas

Para suelos en descanso antes de iniciar labores de cultivo se debe hacer un control total de malezas mediante el uso de herbicidas totales como glifosato (Round up, Rango, etc.) aplicado con agua ácida, mezclado con algún herbicida controlador de malezas de hoja ancha.

Para el control de malezas antes de la emergencia del brote se pueden usar herbicidas totales como Paraquat o Diquat o Glifosato, aplicados a toda la superficie, incluidos los pasillos.

En preemergencia y para el control de malezas de hoja ancha se puede aplicar Linuron (Afolon, Lorox 50%) a 1 Kg/ha + Lenacilo (Venzar, Lenacilo), a 1 L/ha en 700 a 1000 L de agua/ha. La dosificación de estos herbicidas debe ser ajustada dependiendo de la calidad de suelo en cuanto a su contenido de materia orgánica, determinado por análisis de suelo. Es así como algunos herbicidas deben ser aplicados a dosis mayores cuando se usan en suelos con contenidos de materia orgánica alta.

En plena emergencia puede usarse Cloridazon (Pyramin, Cloridazon) con malezas muy pequeñas (2 cotiledones).

De postemergencia y para el control de malezas de hoja ancha puede usarse Metamitron (Goltix, Meta-

mitron), 2 a 3 Kg/ha, con aceite mineral, repetido semanalmente a la misma dosis, hasta completar un máximo de 10 Kg total o Asulam (Asulox), a 2,5 a 3 L/ha, aplicado 3-4 veces a la misma dosis, hasta completar 12 L como dosis total.

El control de malezas gramíneas se hace en base a graminicidas comúnmente usados en cultivos de hoja ancha, como Asurre, Gallant, etc. Para algunas malezas gramíneas más rebeldes la aplicación de herbicidas al estado de plántula es la única forma de mantenerlas bajo control. En general, el liliun no es sensible a este tipo de herbicidas graminicidas, por lo que su uso es muy seguro.

Los herbicidas deben aplicarse con aceite miscible (Citroliv) para lograr una buena actuación del herbicida, utilizando como indicador de estado cuando las malezas se encuentran 2 hojas verdaderas.

11. Enfermedades

Entre las enfermedades más comunes del bulbo se mencionan:

Fusarium, el hongo *Fusarium oxysporum*

Ataca los bulbos causando pudriciones y la vía de entrada es por heridas. Las plantas infectadas tienen un crecimiento retardado con un color de hojas verde pálido. Esta es una enfermedad que ocurre bajo el suelo y se reconoce también porque la parte subterránea del tallo se torna de un color naranja a café oscuro, que más tarde se observa hasta el interior de los tejidos conductores. Finalmente, la planta muere. Las temperaturas altas del cultivo favorecen la proliferación de la enfermedad, por lo que conviene siempre mantener la temperatura del suelo de los invernaderos razonablemente bajas. Esta enfermedad se previene con rotación de cultivo, desinfección de suelo, desinfección de los bulbos sanos antes de plantar y eliminar todo bulbo con síntoma o sospecha de síntoma. En la actualidad, se está haciendo uso cada vez más generalizado de hongos parásitos de *Fusarium sp.*, como *Trichoderma sp.*

Phytophthora

Los primeros efectos se presentan como una planta con crecimiento retardado o con muerte súbita. Se observa primero el síntoma en la base del tallo, con un color verde a café oscuro, las hojas se ponen amarillas y empiezan a descolorar y desfoliar desde la base del tallo hacia arriba. Ocurre generalmente bajo condiciones de suelo muy húmeda, y por ende con mala aireación. Para su control, se debe eliminar la condición de suelo que magnifica el síntoma de la

enfermedad (humedad excesiva), tratar de bajar lo máximo la temperatura del suelo y hacer aplicación de Fosetil Aluminio (Alliette) vía foliar o drench.

Rhizoctonia

Se observan manchas de color café claro en hojas basales. Si la infección es menor el daño se restringirá al follaje cercano al suelo y a las partes verdes inferiores del nuevo tallo. En general, las plantas continúan su crecimiento y las varas llegan a florecer, aunque con retraso e inferior calidad. El hongo ataca las plantas desde el suelo y es más activo en suelos húmedos a temperaturas sobre 15°C. El control se realiza con desinfección de suelo y bulbo y con rotaciones de suelo alejadas de remolacha, papas y otras plantas bulbosas.

Pythium

Se observan hojas angostas color mate, caída o deshidratación de botones y flores pálidas. La planta queda corta y en todos los casos las flores son pequeñas y normalmente no abren completamente o no llegan a mostrar completamente el color. La enfermedad se desarrolla bajo condiciones de suelo húmedo, mal aireado, y altas temperaturas de cultivo (25-30 °C). Se controla con desinfección de suelo con productos químicos o control biológico con *Trichoderma*.

Erwinia

Estos ataques ocurren cuando las condiciones de almacenamiento de los bulbos en cámara son demasiado húmedas. El control de esta enfermedad se inicia eliminando la causa, lo que significa reembalar, desinfectar con bactericida y controlar la humedad de embalaje. Siendo esta bacteria un organismo normal del suelo prolifera especialmente en condiciones de anegamiento o en suelos mal aireados.

Botrytis

Esta es una enfermedad que ataca tanto bulbos como la parte aérea, como hojas y botones, evidenciando manchas de color café o puntas de hoja del mismo color que se inician como pudriciones blandas en la hoja. El hongo se desarrolla bajo condiciones de alta humedad y temperatura, por lo que el primer paso para atacar la botritis se basa en eliminar rápidamente estas condiciones, disminuyendo la humedad del invernadero, ventilando y, por ende, enfriando. Existen suficientes botriticidas en el mercado para el control químico como Rovral, Scala, Switch, Strobby, Sportak, Atlas, etc, pero es importante insistir en que siempre debe existir una rotación inteligente de productos químicos de diferente base, con el objeto de lograr un control más eficiente, con menor número



Botrytis en liliun

de aplicaciones y, en el peor de los casos, evitar que la enfermedad se transforme en rebelde. Una forma de fortalecer la acción de los fungicidas controladores es el uso de activadores de crecimiento en mezcla, con el objeto de tratar de sacar las plantas del estado de estrés provocado por la enfermedad. De esta forma la planta se defiende mejor del hongo y ayudada por el químico, impide la proliferación de la enfermedad.

Penicillium

Ocurre esta enfermedad durante el período de almacenamiento de los bulbos en las cámaras de frío y se puede desarrollar durante todo el período de tratamiento, aun a las temperaturas de -2°C. La falta de humedad en el medio de almacenaje muchas veces ayuda al inicio del ataque en las cajas, cuya vía de entrada son las heridas de los bulbos por maltrato. Se observan zonas con una capa polvorienta de color verde azulosa sobre las escamas. Las plantas emergidas de bulbos infectados tienen crecimiento retardado, pero la infección no se transmite al tallo y comúnmente la planta es capaz de producir una flor de regular calidad.

Es importante insistir en que la mejor prevención para las enfermedades de los bulbos y plantas se basa en mantener condiciones de cultivo con buena ventilación, buen drenaje del suelo y temperaturas bajas de suelo. En resumen, obtener el crecimiento más vigoroso posible de la planta y del sistema radicular.

Virus

Existen numerosos virus que atacan el cultivo y que vienen en el bulbo. Por ello los cultivadores de bulbo deben realizar constantemente trabajos de saneamiento, eliminando las plantas y bulbos que presenten síntomas de virosis, destruyendo los restos con quema o enterrándolos.

A su vez, los cultivadores de flores deben realizar también esta labor ya que estas plantas son foco constante de infección de las plantas sanas.

12. Plagas

Trips y pulgones

Estos insectos atacan generalmente los brotes de las plantas o los tejidos más tiernos, afectando el desarrollo de hojas y flores y en muchos casos produciendo deformaciones de los tallos blandos. Los pulgones, a su vez son transmisores de virosis al atacar a una planta enferma y posteriormente hacerlo a una sana. Estos son también los responsables de los rechazos en las inspecciones sanitarias que se realizan como requisito para exportar. El control se basa en aplicaciones preventivas de productos químicos cuando se detecta presencia de los insectos en las trampas de recolección. Los productos a usar dependen del grado del ataque, haciendo hincapié en la rotación de ingredientes activos, específicamente de insecticidas sistémicos (Dimetoato, Confidor, Azodrin), rotando con Karate, Azomark, etc., para evitar los problemas derivados de resistencia. Existen también productos químicos que son específicos para atacar pulgones.

En los inicios del cultivo pueden presentarse ataques de gusanos cortadores cercanos al suelo, los que son fácilmente controlados con insecticidas de suelo.

Ácaros

Esta es una plaga de los bulbos que se encuentra frecuentemente en el cultivo del liliu. Es una de las plagas ampliamente difundidas ya que puede subsistir en casi cualquier cosa como semilla, plantas vivas o muertas, insectos muertos, hongos, incluso sobre papel. Su presencia se detecta con la ayuda de una lupa de campo, inicialmente en la base de los bulbos en la zona de las raíces y entre las escamas exteriores. El control no es sencillo ya que los ácaros son resistentes a los pesticidas en general, pero presentan susceptibilidad a los organoclorados y carbamatos, utilizados en desinfección de bulbos por inmersión.

Se insiste en la necesidad que la utilización de este tipo de químicos tan específicos sea recomendada por el asesor técnico.

Para la aplicación de productos químicos en este cultivo debe incluirse siempre un aceite mineral, con el objeto de hacer más eficiente su acción.

Es también conveniente verificar constantemente la acidez del agua que se usa en la aplicación de productos químicos, estabilizando su valor a pH 6 o idealmente menos. De esta forma se evita la pérdida de efectividad por efecto de la hidrólisis del ingrediente activo. Generalmente, esto no es problema

en aguas de la zona sur ya que los pH normal de ellas bordea el valor 6, pero en la zona central esos pH pueden llegar incluso a valor 8. Con lo que la pérdida de efectividad del químico puede llegar a valores importantes. Se puede acidificar las aguas con Ácido cítrico (Syncron), productos como LI-700, vinagre, etc.

13. Requerimientos ambientales

Efecto de la luz

En el liliu la luz afecta el desarrollo de la planta, incluso la floración y la especie se describe como sensible al fotoperíodo, requiriendo para su normal desarrollo y producción un fotoperíodo largo. Esta condición depende de la época del año, de la variedad y la cantidad de luz que permite ingresar el invernadero. En el caso de plantaciones de invierno se requerirá aplicar luz adicional a una plantación con el objeto de evitar los efectos de la falta de luz como: caída de botones, plantas débiles, color amarillento de las hojas (aun con un buen abastecimiento de nitrógeno) y corta vida de la flor en el florero. La aplicación de luz adicional debe comenzar desde el estado de inicio de botón hasta la cosecha. Las variedades asiáticas son las más susceptibles a la caída de los botones, pero también hay diferencias entre variedades. Por otro lado, los orientales son los menos susceptibles entre todos los liliu.

La luz en la forma de fotoperíodo afecta directamente la floración del liliu. Se puede lograr un adelantamiento de la floración de algunas variedades alargando artificialmente la duración del día cuando las condiciones naturales son de día corto. Las variedades que se benefician con esta labor son, en general, los orientales caracterizados por un período vegetativo de más de 100 días en condiciones naturales de primavera. La luz se aplica desde la brotación hasta la inflorescencia visible, completando un largo de día de alrededor de 14 horas. Para variedades asiáticas se puede aplicar al atardecer o al amanecer alrededor de 20 Watt/m².

Efecto de la temperatura

Las condiciones ambientales ideales para el cultivo del liliu para flor cortada se orientan a obtener temperaturas máximas de 9° C a 14° C durante la etapa de desarrollo de raíces. Durante la etapa de cultivo de las variedades asiáticas se debe mantener una temperatura mínima de 8-10° C durante la noche y 23 °C a 25 °C como máxima durante el día. Las variedades orientales son más sensibles a las bajas temperaturas, no permitiendo mínimas menores a 12° C; tampoco les conviene temperaturas mayores de 25° C.

Todo ello lleva a cultivar esta especie en los meses de invierno en invernaderos con control de temperaturas y calefaccionados para lograr las temperaturas anunciadas. Por ello, es recomendable acondicionar los invernaderos en zonas que así lo ameriten, con doble techo y doble pared. De esta forma los fríos nocturnos son mucho menos extremos y se logra alguna economía de energía destinada a calefaccionar. Los daños por frío se manifiestan en los botones florales los que muestran quemazón en las puntas o deformaciones como torceduras, amarillamiento general de la planta, siendo este efecto diferente entre las variedades y especialmente visible en las variedades orientales.

A la vez, las temperaturas bajas producen un alargamiento en el período vegetativo de todas las variedades, lo que debe ser considerado cuando se efectúan los programas de producción ya que la descripción de las variedades normalmente vienen indicadas para los períodos primaverales.

Las temperaturas altas llevan a un desarrollo vegetativo demasiado rápido, lo que se traduce en plantas de menor tamaño, menor número de botones por planta y mayor peligro de desórdenes fisiológicos, como el *leaf scorch*. Por ello, es muy importante hacer instalaciones de sombra sobre el invernadero cuando se cultiva liliu bajo condiciones de calor

14. Anormalidades de las plantas

Leaf scorch o quema de hojas

Es una anomalía que ocurre generalmente cuando las plantas se encuentran al estado antes de botón o botón no visible. El efecto se observa primero en las hojas jóvenes las que se encuentran inmediatamente anterior al botón. Estas hojas se manchan y al día siguiente la zona afectada se observa como un círculo necrosado mirado desde arriba, para posteriormente tornarse café y secarse. Si el efecto es suave, la planta puede seguir produciendo, pero deben eliminarse las hojas afectadas, trabajo que no siempre es fácil porque se presenta en las hojas vecinas al botón. Esta anomalía ocurre cuando se produce un desbalance entre la absorción y la evaporación de agua por los estomas. Esto es el resultado de una inadecuada relación entre la absorción de agua y la transpiración de la planta. Las células se destruyen o revientan y finalmente mueren. Este efecto es tan rápido que se puede observar de un día para el siguiente. En un invernadero se produce cuando ocurre un cambio abrupto en la humedad relativa, en la temperatura ambiental, ayudado por un inadecuado sistema radicular, alta salinidad en el suelo y un crecimiento excesivamente rápido de la planta, comparado con el tamaño del sistema radicular. Existen diferencias en la susceptibilidad

de las variedades a este efecto, lo que se describe en los catálogos de variedades en una columna especial dedicada a este problema. Ayuda también el tamaño o calibre de los bulbos, ya que los calibres mayores provocan más frecuentemente este accidente.

Caída y desecación de los botones

Esto puede ocurrir desde el momento que los botones se hacen visibles, adquiriendo un color amarillento y se estrangula el pedúnculo, por lo que el botón cae. La desecación se muestra en forma parecida siendo a veces difícil diferenciar los dos efectos. Esto ocurre siempre cuando se cultiva liliu en condiciones de baja luminosidad. Bajo estas condiciones de luminosidad, los estambres del botón producen etileno provocando el aborto floral. Se previene cultivando variedades con menor necesidad de intensidad de luz y otorgando todas las facilidades para que el desarrollo de raíces sea el ideal.

15. Deficiencias nutricionales

Fierro

Inicialmente la deficiencia se detecta cuando los nervios de las hojas se mantienen verdes y el entrenervio amarillo en las hojas nuevas o superiores. Cuando la deficiencia es de grado mayor, las hojas se ponen amarillo completo y posteriormente café, momento en el cual hay muerte de tejidos. La deficiencia es especialmente esperable en plantas de rápido crecimiento y bajo condiciones de pH alto o en condiciones de alta humedad del suelo, lo que bloquea la absorción de fierro. Esta deficiencia ocurre especialmente en variedades orientales y longiflorum. Su corrección se realiza eliminando el exceso de humedad y aplicando fertilizante foliar férrico en suelos con pH menor de 7, hasta lograr corregir el color. Para suelos de pH más alto es imprescindible aplicar sólo un quelato de base EDDHA al suelo (Basafer). Los con base EDTA pueden ser usados sólo para suelos con pH ácido hasta cercano a 7, incluso foliar. Los productos más comúnmente usados son: formulaciones de quelatos de fierro como el Microfol fierro, Keylate Fe y otros productos que se encuentran en el mercado.

Nitrógeno

Ocurre la deficiencia generalmente cuando las plantas están cerca del estado de abotonamiento y se presenta como un amarillamiento general de la planta. Pero es más intenso en las hojas basales observándose en general una planta débil. Los efectos finales son: escasos botones y muy pequeños. Se previene manteniendo un buen estado nutricional y, en casos extremos, realizando una aplicación foliar, a riesgo de sufrir efecto de *leaf scorch*.



Deficiencia de hierro en lilium

Manganeso

Se observa en las hojas nuevas o superiores cuando el nervio adquiere color amarillento y el entrenervio se mantiene verde. Se observa preferentemente en las variedades orientales bajo condiciones de suelo alcalino (pH alto). Se previene con aplicaciones periódicas de fertilizantes foliares.

16. Manejo de flores de lilium en postcosecha

El estado de flor de una planta es un periodo muy corto y es quizás el más corto desde que a planta nace. Por ello, mantener una flor de buena calidad por el mayor tiempo posible es una tarea que requiere mucha dedicación y cuidado. La aplicación de métodos de corta, tratamiento de la flor en packing y las temperaturas de mantenimiento hasta la venta, son de una importancia capital para vender un producto que dure lo más posible. Este aspecto es de importancia porque obviamente nadie querrá comprar una flor que dure 2 o 3 días en el florero de la casa.

Cuando se corta una vara floral lo que nosotros hacemos es suprimir el conducto normal de abastecimiento de agua y nutrientes y tratamos de conseguir que el tallo floral sea desde ese momento, el abastecedor de agua para hojas y pétalos que siguen consumiendo agua vía transpiración y metabolismo en general. Pero no siempre el tallo es el órgano más adecuado para tomar y transportar el agua para reponer pérdidas, especialmente cuando el manejo de packing de las flores se hace normalmente a temperatura ambiente, antes de entrar a la cámara de frío.

De esta manera las flores se deterioran por distintos aspectos como son: la pérdida de agua por follaje y pétalos, muchas veces inhabilidad de los tallos para absorber agua, la formación de un tapón mucoso

(rosas, lilas, mimosa), la formación de una burbuja de aire en la herida del corte (rosa), y, el más importante de todos, la presencia de etileno.

Es fácil suponer que existen factores de precosecha que sin duda afectan la vida en florero, como es el manejo de riego antes de la corta. La planta tiene que estar hidratada antes de la corta con el objeto de no obligar al tallo a absorber un exceso de agua recién cortado. Las plagas y enfermedades obligan a la planta a una transpiración mayor para compensar estos efectos externos, especialmente referido a Botrytis y Fusarium que es un liberador natural de etileno. Las condiciones de cultivo de la planta especialmente referido a la presencia de altos contenidos de sales en el suelo y agua de riego, afectan de forma muy clara la duración de las flores. El estado de corte obviamente afecta el largo de vida ya que cortes con flores abiertas son emisores de etileno en cantidades mayores que las flores cerradas. Este aspecto depende de la especie, de la variedad, destino de la producción y preferencia del consumidor o comprador.

La hora de corte también es importante especialmente cuando se está realizando esta labor en días de mucho calor. Por ello, cuando se puede programar las cosechas durante el día es mejor hacerlo temprano en la mañana, de manera de cortar plantas que se encuentren naturalmente hidratadas. Esto no significa que no se pueda cortar flores al mediodía o en la tarde, pero para ello el manejo de las flores debe ser más cuidadoso.

De todo lo anterior, la programación de la corta y el sistema de abastecimiento de agua, depende de todos los factores anteriormente mencionados. Para algunas especies como Limonium, Hypericum, Astilbe y otros, el abastecimiento de agua debe partir desde el momento mismo de la corta en terreno. Para especies menos sensibles se puede utilizar agua de hidratación después del traslado o después de la selección.

Cuando una vara floral es cortada la flor emite **etileno**, que es un gas que no se ve ni se siente, y que es la principal hormona de envejecimiento. A medida que la flor se abre va aumentando la producción y emisión de etileno y ello hace que el proceso de envejecimiento se haga más rápido.

Los procesos de producción de etileno tienen normalmente tres fases, que consiste inicialmente en una producción constante pero a tasa de crecimiento baja. Para pasar rápidamente a una producción acelerada y exponencial, con lo que se inicia el deterioro de las flores y, finalmente, una declinación de producción cuando ya el deterioro de las flores es terminal.

Existen actividades que incrementan el etileno en la planta, como lo es la exposición artificial al etileno, con lo cual la producción interna de la hormona en la planta es muy alta. Las heridas en la planta, en las hojas o en los pétalos de la flor, también son un detonante para una producción acelerada de esta hormona. La polinización de las flores, especialmente considerando la presencia de polen libre en la flor y la presencia de motores a combustión en funcionamiento, son también activadores de una producción acelerada de etileno.

Existen por otro lado actividades que retardan la formación de etileno, como lo es alta concentración de anhídrido carbónico (CO₂) y bajas concentraciones de oxígeno (O₂), elementos que se manejan en el trabajo con “atmósfera controlada”, muy utilizado en transporte y mantención de fruta con el objeto de mantener la calidad por largo tiempo. Pero las actividades en que se puede influir de forma muy fácil y práctica es mediante el almacenamiento de flores a bajas temperaturas mediante cámaras de frío y el uso de productos químicos que inhiben la formación de etileno dentro de la planta, en el uso de otros químicos que captan el etileno en el ambiente de la cámara de frío o en el interior de las cajas de embalaje.

Entre los captadores del etileno se usa mayoritariamente productos como las bolsas de permanganato de potasio que captan el etileno del aire y lo transforman en otros compuestos químicos que son inofensivos. Para ello, se colocan las bolsitas en un sector de la cámara por donde circule mucho aire como es delante de los ventiladores del evaporador.

Existe otro nuevo compuesto que se conoce como 1-MCP ó “Seis-x”, que es un gas que actúa como atrapa etileno dentro del ambiente donde existen flores, se vende como Ethyl Block.

Pero hoy día se trabaja mayoritariamente con productos que actúan como inhibidores de la formación del etileno dentro de la planta, como lo son la Plata

en forma de sales de plata en solución, que se vende en droguerías o farmacias. A pesar de la comprobada eficiencia y bajo costo de la plata, ésta presenta problemas por riesgos de contaminación de las aguas subterráneas al momento de eliminarla desde el packing. Por ello se ha realizado muchos esfuerzos para buscar alternativas como el AOA (ácido oxiamiacético), y el AVG (aminoetoxivinilglicina), que desde el punto de vista práctico se encuentra en la mayoría de los productos comerciales que se venden formulados.

Las soluciones preservantes normalmente llevan incorporados azúcar al 1,5 a 2%, ácidos solubles débiles para mantener el Ph del agua a 3,5 a 5; algún bactericida y finalmente, algún producto anti-etileno.

Para mantener las aguas lo más limpias posible de bacterias y hongos se usa normalmente hipoclorito casero o cloranfenicol junto con un acidificante como ácido cítrico (cuadro 3).

CUADRO 3. Eficiencia del tratamiento con plata (STS), en varias especies de flores cortadas.

Uso indispensable	Uso recomendable	Insensibles
Anthirrhinum (perritos)	Clavel	Crisantemo
Bouvardia	Freesia	Dahlia
Delphinium	Girasol	Nerine
Gypsophila	Trachelium	Rosa
Lilium (asiático)	Ixia (ballica)	Gerbera
	Narciso	Peonias
	Iris	
	Alstoemeria	
	Gladiolo	
	Tulipanes	
	Aleli	

Solución preservante STS

Esta solución preservante se usa como tratamiento de carga en flores recién cortadas. Se preparan dos soluciones separadas en envase de plástico o vidrio, como sigue: Solución A: 83,2 gramos de tiosulfato de sodio anhidro o 127,5 gramos si el tiosulfato de sodio es sal hidratada, en 1 litro de agua destilada. Por otro lado solución B: 22,3 gramos de nitrato de plata en 1 litro de agua destilada. Se pone lentamente la solución B sobre la A, revolviendo continuamente con madera o plástico, dentro de la cámara de frío y a oscuras. Es importante recalcar que la solución se prepara en los envases indicados no metálicos, en ambiente frío, a oscuras, y con agua acidificada a 3,5 a 5 de Ph. La forma de utilización de esta solución es como sigue: para aplicaciones cortas, se colocan 320 cc de la solución en 10 litros de agua, en canoas o baldes y las flores se colocan por un tiempo de 15

CUADRO 4. Causas del deterioro de las flores y su control.

Causa	Control
1. Inhabilidad de los tallos para absorber agua	1. Cortes oblicuos, machacado de la base del tallo, recorte del tallo
2. Embolia del tallo (aire en la herida del corte).	2. Recorte del tallo bajo el agua (rosa)
3. Formación del tapón mucoso	3. Acidificación del agua para atacar bacterias que proliferan en ésta agua, o recambio continuado del agua.
4. Falta de carbohidratos	4. Agregar azúcar a la solución.

minutos a máximo 20 minutos. Para aplicaciones prolongadas, se colocan 160 cc de solución en 20 litros de agua, en canoas o baldes y las flores se colocan 1 hora en ambiente normal o toda una noche en la cámara de frío.

Estados de cosecha de diferentes especies

Allium:	10% de la flor con color
Alstroemeria:	4 botones con color
Crisantemo estándar:	primera corrida de flores radiales con color.
Crisantemo spray:	2 flores abiertas
Clavel de verano:	desde botón semiabierto hasta pétalo paralelo
Clavel de invierno:	estado de copa
Fresia:	1 botón hinchado con color
Liatris:	1 cm de espiga abierta
Nerine:	botón principal hinchado

Manejo de corte de las flores

Para mantener la calidad de una flor de liliium ésta debe ser cortada cuando el primer botón empiece a demostrar algo de color. Si se corta un botón demasiado maduro, incluso antes que abra, la flor abre rápidamente y se daña en el transporte, se manchan los pétalos con polen y, tal como se explicó más arriba, se produce una rápida maduración de la flor por la presencia de altas concentraciones de etileno en las cajas, en los paquetes o en la cámara.

Una vez cortada la flor debe ser transportada inmediatamente al lugar de embalaje para ser hidratada o colocada en agua y comenzar a bajar la temperatura de la vara por efecto del agua fría.

Manejos de packing para mejorar la presentación y duración de las flores.

En general, para todas las especies florales debe retirarse las hojas basales del tallo. Este manejo presenta varias ventajas: se disminuye la superficie de transpiración del tallo; al mantener menos hojas la duración del agua de hidratación y de la solución de carga es mucho mayor, ya que sólo se introduce tallo y no hojas en la canoa o balde, y por último, la presentación del ramo se ve mejor terminado.

También se debe hacer siempre la renovación del corte del tallo ya que con ello se evita la formación del tapón mucoso, como también la burbuja de aire si el corte se hace bajo el agua.

La selección de las varas consiste en reunir en un mismo paquete varas con las mismas características. Se separan varas del mismo largo, varas con 3 a 5 botones juntas, varas de 5+ botones en otros paquetes. Cada paquete se reúne con elástico o ligas elásticas ya sea con 5 o 10 varas, según como lo pida el comprador.

De esta forma la presentación de los ramos es mucho mejor cuando llevan el mismo número de botones en el caso del liliium, todos los botones a la misma altura en el caso de la peonía y la rosa y todos los tallos cortados a la misma altura con tijera o idealmente con guillotina.

Junto con ello los materiales que se usan para atar y embalar las varas son de gran importancia como el uso de elásticos y celofán.

Requerimientos del mercado de exportación para liliium

En general, y salvo algún acuerdo especial, las varas deben ser de un mínimo 3 a 5 botones y de 70 cm de largo, medido desde la base del tallo hasta el último botón viable. Cuando las varas tienen más de 5 botones viables muchas veces se pide que las varas se corten a 1 metro.

Las hojas deben ser verdes oscuro y sanas, lo que equivale a decir que las hojas no deben tener enfermedades ni efectos de ataque de insectos. Los botones al igual que las hojas, deben estar también sanos y en el estado de corte adecuado a la variedad. Por último, debe estar libre de insectos vivos, especialmente especies cuarentenarias.

Situación del mercado nacional

Actualmente el mercado nacional pide insistentemente que las flores, especialmente liliium, no sean hidratadas y menos enfriadas. Idealmente el corte con una o dos flores maduras y con algún grado de

deshidratación. Ello se contrapone completamente a la descripción de manejo de cosecha y poscosecha descritos más arriba. Hay que considerar que las flores tratadas de esta manera son vendidas inmediatamente en los centros de venta (especialmente terminal de flores), los clientes compran flores abiertas, sin estambres (para evitar las manchas de los pétalos con polen) y se colocan rápidamente en los floreros de las casas. La duración de esta flor es corta, pero como el liliom se vende con tres botones o flores mínimo, se producen por lo menos tres eventos de apertura de flores mientras se encuentran en el florero. Pero es importante tener consideración que el cliente comprador no discrimina entre flores abiertas y semiabiertas y no hace mucha cuestión por la duración de las flores. Por otro lado, el temor del distribuidor por recibir flores que provengan de cámara de frío se explica por el quiebre brusco de la “cadena de frío” en el transporte ya que de la cámara pasa a un vehículo descubierto o cubierto, en horas de calor, desde ahí viajan en bus nocturno. Finalmente las flores se desembarcan mayoritariamente en Santiago donde la temperatura es usualmente muy alta y desde la hora de llegada hasta la hora de retiro de mercadería están expuestas a altas temperaturas y encierro. Luego se transportan al local de venta mayorista en vehículos expuestos a la alta temperatura, especialmente en horario cercano al mediodía. Ese manejo no lo soporta una flor que debe viajar fuera del país, ser descargada y recibida, procesada muchas veces para bouquetería o arreglos florales o simplemente trasladada a otro estado, para ser distribuida al día siguiente o subsiguiente.

Finalmente viene lo más importante, esa flor la compra un cliente que exige calidad inicial y duración en florero.

Por todo lo anterior, los manejos momento de corta, forma de packing, embalaje, etc. responden a la exigencia del comprador en la medida que pague un precio justo por la mercadería a predio.

17. Cultivo en cajas

Normalmente la continua utilización del suelo de los invernaderos en cultivo ha hecho proliferar las enfermedades radiculares como Fusarium, Phytium, Rizoctonia, que son muy difíciles de controlar por métodos que no sea la desinfección de suelo. Por ello, muchos cultivadores de flores, especialmente bulbosas, han optado por hacer la producción de flores con los bulbos plantados en contenedores transportables.

Básicamente este sistema consiste en hacer la producción de flores con bulbos plantados en cajas, las que se ingresan al invernadero una vez que las plan-

tas han desarrollado el sistema radicular y el primer desarrollo del brote en condiciones tibias, fuera del lugar definitivo de producción. Ello permite utilizar el invernadero sólo para el período de desarrollo de la planta y la producción de las flores.

Una vez cortadas las flores, las cajas son retiradas del invernadero dejando el espacio libre para otro cultivo en forma inmediata. De esta forma se utiliza el invernadero sólo como ambiente y no el suelo.

El uso de cajas o contenedores para el cultivo de liliom ofrece las siguientes ventajas:

- Para cultivo en zonas calurosas o en períodos calurosos del año, las cajas se pueden almacenar en lugares frescos o en cámaras de frío, donde los bulbos puedan desarrollar lo mejor posible el sistema radicular a temperaturas de 9 a 14 °C en las primeras 3 semanas. Para posteriormente ser ubicadas dentro del invernadero en forma escalonada, para conseguir algún tipo de distribución de la floración.
- En suelos que presentan problemas de profundidad o características químicas/físicas indeseables, la producción que se obtiene es independiente de estos problemas.
- La plantación se hace siempre en suelo o sustrato nuevo, con lo que se evita la infección del suelo del invernadero con enfermedades.
- Al usar este sistema el material vegetal puede ser reutilizado si se desea, obteniendo una segunda producción.
- Se ha comprobado que la calidad de las varas florales es mejor.

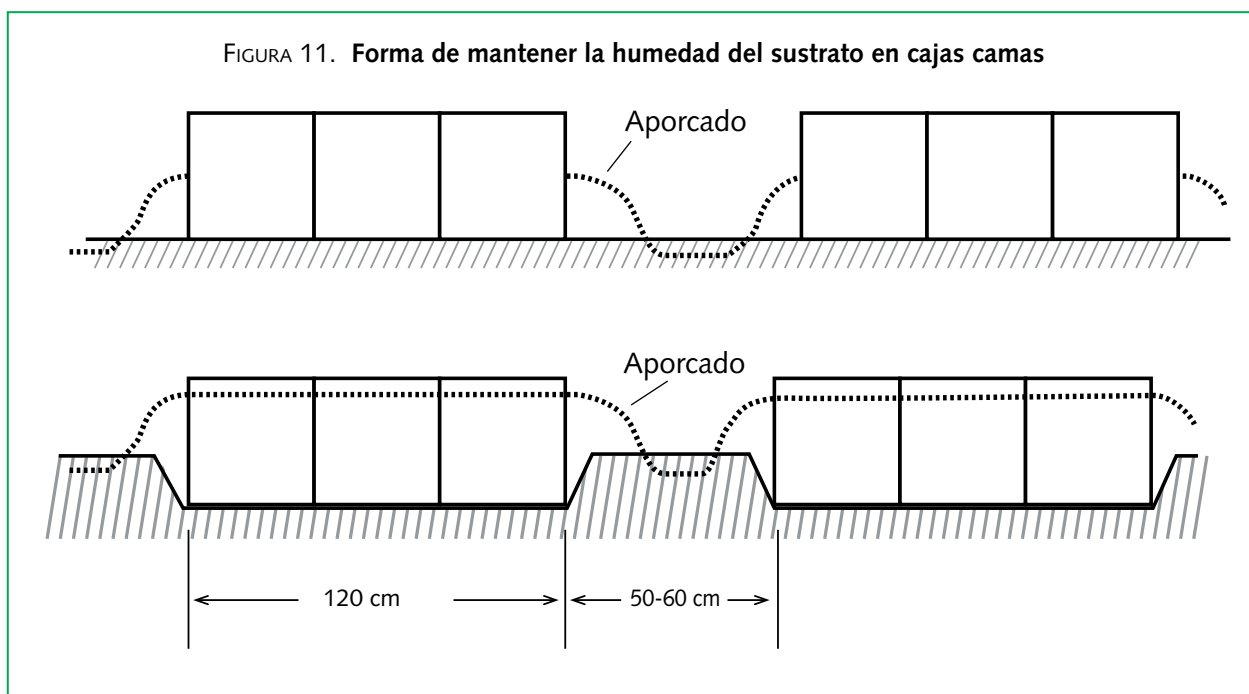
Como desventaja se puede mencionar que:

- se ocupa mayor cantidad de mano de obra
- se requiere de una inversión inicial mayor por el costo de las cajas.

Las cajas que se utilizan para este tipo de cultivo son las mismas que se usan para embalar los liliom y deben tener como mínimo 20 cm de alto, para que pueda contener una capa de sustrato lo suficientemente profundo para que se pueda formar el sistema radicular del tallo.

El medio de cultivo que se utiliza para este tipo de producción debe ser muy liviano, debe dejar pasar el exceso de agua y ofrecer alta retención de humedad. Para ello, se puede utilizar aserrín o corteza de pino

FIGURA 11. Forma de mantener la humedad del sustrato en cajas camas



compostado mezclado con algo de tierra. Si el sustrato es muy poroso se puede proteger los laterales de las cajas con plástico o incluso papel, con el objeto de evitar que se salga entre los orificios y que se seque en exceso el sustrato.

También es posible instalar las cajas en camas hacia abajo haciendo un pequeño aporque exteriormente lo que ayudará a mantener la humedad del sustrato, como se muestra en la Figura 11:

La fertilización de este tipo de cultivo se realiza aplicando la mezcla fertilizante preparada para lilium o para papa, según se indicó más arriba en el capítulo de producción de flores, en dosis de 750 gramos a 1 Kg de mezcla por cada metro cúbico de sustrato. Se mezcla muy bien con pala para posteriormente colocarla en las cajas destinadas al cultivo.

La plantación se realiza colocando una capa delgada de sustrato en la base de las cajas de 1-2 cm de espesor, cubriendo los bulbos con una capa de 10 a 15 cm con el mismo sustrato. La capa bajo el bulbo es menos importante que la superior por las razones descritas anteriormente.

La densidad de bulbos en la caja depende del calibre, por ejemplo para calibres 14-16 se ponen 15 bulbos, plantando 3 corridas de 5.

Inmediatamente de terminado el proceso de plantado se debe realizar un riego profundo con mucha agua, igual como se hace con las plantaciones en suelo.

Las cajas se pueden colocar inmediatamente después de plantadas en un lugar fresco o dentro de la cámara de frío a 10 °C, para que la brotación y enraizamiento se realicen en forma lenta. Cuando los brotes tengan 5-6 cm sobre el suelo es el momento de colocar las cajas en el invernadero. Todo lo anterior significa que si queremos hacer un buen uso de nuestro invernadero debemos colocar los bulbos en las cajas 3 a 4 semanas antes que se terminen de cortar las flores que van adelante en la rotación del invernadero. De esta manera el reemplazo de las cajas brotadas por las ya cortadas se hace en forma continua.

Cuando las plantas tienen 10 cm de altura conviene iniciar las aplicaciones de nitrógeno en seco o con el riego, un mínimo de tres aplicaciones durante la temporada.

Durante el cultivo se debe tener especial cuidado de controlar la humedad ya que normalmente el sustrato se seca más rápidamente que el suelo, por lo que los riegos son más frecuentes y con mayor cantidad de agua. Es necesario recordar que los lilium son plantas consumidoras de bastante agua durante la etapa de brotación y también en la etapa de crecimiento.

El sistema de riego utilizado para el cultivo en cajas es con cintas de riego, colocando como mínimo dos cintas por caja de frente y una por caja a lo largo.

Los cuidados posteriores a la plantación en este tipo de cultivo son los mismos que para el cultivo en suelo, que significa mantener una humedad constante en el sustrato y una muy buena sanidad de las plantas.

18. Cultivo en macetas

Aparte del uso del liliom como flor cortada también se puede cultivar como planta en maceta para utilizarlo en las casas, balcones y jardines. Actualmente en Chile se utilizan para este tipo de negocio las mismas variedades que para flor cortada sin discriminar entre el tamaño de la variedad y el calibre de bulbo utilizado. Ello resulta en una maceta pequeña muchas veces con una vara larga que hace difícil mantenerlo en forma erecta al momento de la venta. Aunque existen productos químicos que se pueden aplicar a las plantas para enanizarla, usadas como inmersión de los bulbos o aplicaciones foliares como el Paclobutrazol, estos no se utilizan por desconocimiento y porque el mercado no exige una presentación más armoniosa de la maceta.

Actualmente existe gran cantidad de variedades de liliom genéticamente adaptados para este tipo de mercado ya que cumplen con los siguientes requisitos:

- un largo uniforme de tallo de 30 a 50 cm (incluyendo la maceta).
- una proporción armoniosa entre largo de vara, número de botones y largo de las hojas.
- un tallo firme, con las hojas bien distribuidas a todo el largo.
- suficiente número de botones.
- gran variedad de colores.
- genéticamente cortos de tallo.
- no susceptibles a aborto floral.
- menos sensibles a largo del día.

Existen variedades asiáticas, orientales y Longiflorum disponibles para la venta. Solo las variedades L.A. hasta ahora no han sido adaptadas a este tipo de cultivo.

Los calibres que se utilizan para este tipo de negocio dependen del tipo de maceta a usar y de la cantidad de bulbos que se quiere poner en la maceta. Lo más usado es una maceta de 14 x 15 donde se puede poner hasta tres bulbos calibre 10/12, pero ello depende de las condiciones de venta de la producción. En el extranjero se utiliza un bulbo cuando se plantan en macetas de 10 cm de diámetro. Lo más utilizado son los calibres 10/12 y 12/14. Es importante destacar que en este tipo de cultivo se puede utilizar sin problema los bulbos “doble nariz”.

El medio de cultivo para plantar en macetas debe cumplir con los siguientes requisitos: ser muy liviano o suelto, debe dejar pasar el exceso de agua y a la vez debe ser buen retenedor de la humedad. Por ello, el mismo medio que se usa para el cultivo en cajas sirve perfectamente para plantar en macetas (corteza de pino compostada mezclada con tierra, aserrín compostado con tierra, arena con perlita, etc).

La fertilización se realiza mezclando 750 g a 1 Kg de mezcla fertilizante para papa, o mezcla preparada para liliom según se indica en el capítulo de producción de flores, por cada metro cúbico de sustrato. Se mezcla bien con pala y posteriormente se coloca en la maceta junto con los bulbos.

La preparación de los bulbos antes de plantar se realiza igual que para el cultivo en cajas, es decir, se deshela a temperatura tibia (10° C) y se planta con brote de unos 5 cm.

La plantación se realiza colocando 1 a 2 cm de sustrato en el fondo de la maceta para posteriormente colocar el o los bulbos. Se colocan los bulbos dirigiendo las narices hacia el borde de la maceta cuando se planta más de uno, y derecho hacia arriba cuando se planta uno solo. Después se llena la maceta con suficiente tierra, se afirma con los dedos y posteriormente se hace un riego profundo.

Las temperaturas de desarrollo del cultivo en maceta son las mismas que para producción de flor cortada en invernadero, es decir, mínimo 10 a 12 °C y máximo 20 a 22 °C.

Cuando las plantas se encuentran con alrededor de 10 cm de altura conviene hacer aplicaciones de nitrógeno en forma de fertilizante seco por maceta (Supernitro, Urea, Salitre, Supernitro magnésico u otro), dos a tres veces durante el cultivo hasta antes de la emisión de los botones.

Los cuidados posteriores se refieren a mantener una humedad constante en la maceta recordando que los liliom son buenos consumidores de agua y mantener también una buena sanidad de la plantas, igual como se hace con el cultivo en suelo o en cajas.

El momento ideal de venta es aquel cuando los botones inferiores muestran claramente color antes de ponerse blandos. Es posible también conservar las macetas antes de la venta por un par de días en cámara de frío a 5 °C, teniendo siempre presente que mientras menor sea el período mejor abrirán las flores posteriormente.

19. Cosecha y postcosecha de bulbos de lilium

Descripción de un bulbo de lilium

El bulbo consiste en un tallo modificado de la planta que tiene por objeto almacenar alimento durante su etapa de crecimiento. Este almacenaje se utiliza para alimentar la planta que brota de este bulbo en la temporada siguiente.

El bulbo es tunicado y acuoso por lo que es fácil suponer que en todas las etapas de desarrollo del cultivo, desde el suelo hasta la cámara de frío, debe mantenerse en ambiente húmedo. Nunca se debe dejar secar el suelo antes de cosechar los bulbos como se hace con otras especies.

Estados de desarrollo del bulbo durante la etapa de cultivo

Cuando se produce la brotación del bulbo en el suelo el brote emerge desde el centro. A medida que el cultivo avanza o se desarrolla la planta, el tallo que inicialmente fue brote, se va desplazando hacia fuera del bulbo ya que en su lugar se empieza a formar uno nuevo.

Al final del cultivo cuando la planta fue desbotonada y se ha secado el tallo floral, este tallo seco se encuentra totalmente fuera del bulbo o máximo debajo de la primera capa de escamas.

Muchas veces se indica que una forma práctica de determinar el momento de cosecha es aquel en que el tallo se desprende fácilmente del bulbo. En la práctica, se indica que tirando el tallo hacia arriba debería desprenderse fácilmente.

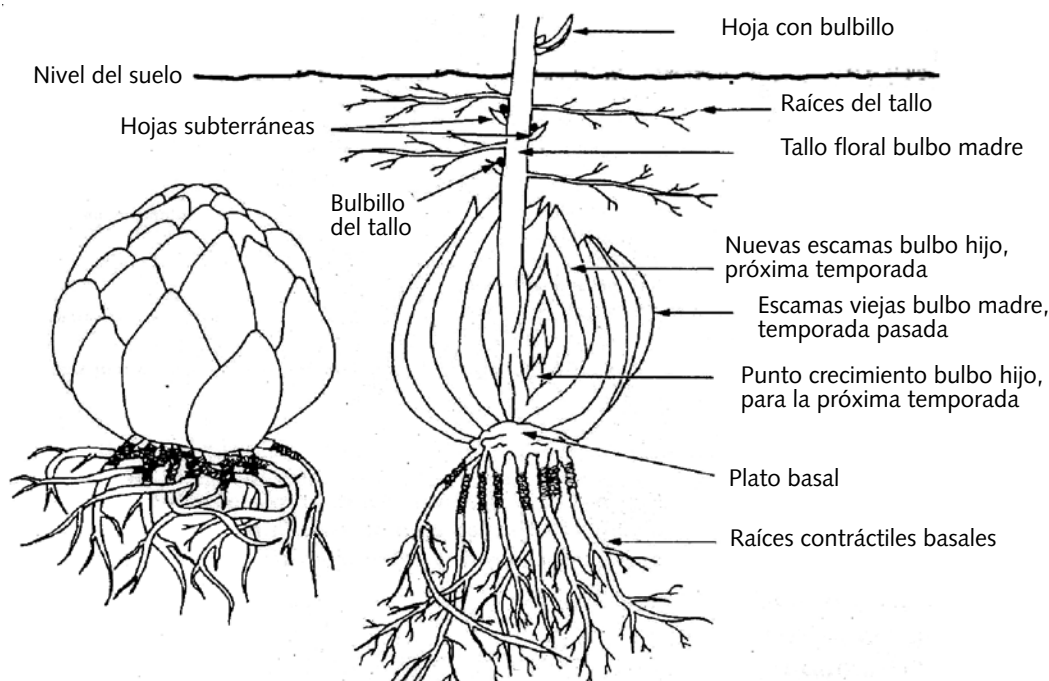
Conocer este comportamiento es de gran importancia porque de esta forma se puede hacer un buen control de la calidad de bulbo a plantar. Cuando un bulbo ha producido vara floral y esta se ha cortado, el bulbo cosechado resulta con gran parte de las escamas del bulbo madre presentes y cuando se hace la medición de calibre de este bulbo, utilizando todas las escamas presentes, resultará un calibre artificialmente abultado. Lo correcto es medir solamente el bulbo nuevo que se encuentra en el interior, con lo cual usualmente este calibre no pasa más allá de 8-10 o menos.

Normalmente el ciclo de una planta de lilium en condiciones naturales se termina en período de otoño ya que se empieza a acortar el período de luz de día o fotoperíodo y las temperaturas descienden gradualmente a medida que se entra al invierno.

Organización para la cosecha

Antes de empezar el proceso de cosecha deben existir todos los elementos necesarios, con el objeto de no interrumpir la cadena de trabajos hasta embalar.

FIGURA 12. Descripción de un bulbo de lilium



Fuente: August de Hertogh y Marcel Le Nard. *The Physiology of Flower Bulbs*. Ed- Elsevier.

Ello porque los bulbos no deben ser deshidratados ni secados ni expuestos al sol directo, como se mencionó más arriba. Por ello, el proceso de cosecha debe ser continuo desde la extracción del bulbo del suelo hasta la cámara de frío.

Se debe disponer de herramientas, envases, suficiente agua de lavado, bolsas de plástico y turba o aserrín compostado. Finalmente debe existir una cámara de frío para realizar el tratamiento de los bulbos florales y para conservar los no florales.

Cosecha

La cosecha se inicia con la extracción de bulbos desde el suelo. Esta labor si no se hace mecanizada, se puede realizar con herramientas manuales como la “laya”, horqueta, azadón, etc. Con ellas se levanta el suelo completamente con los bulbos incluidos tratando por todos los medios de no romper bulbos ni raíces y no dejar bulbos en el suelo. Conviene retirar lo más posible la tierra adherida al bulbo recién cosechado pero teniendo siempre en mente que no se debe golpear contra nada muy duro para no dañarlo.

Los bulbos no deben ser expuestos al sol ya que se deshidratan rápidamente, con lo que se daña el potencial de producción de flores. Por ello la cosecha debe ser rápida

Lavado

Posterior a la cosecha se realiza el trabajo de lavado que consiste simplemente en separar la tierra de los bulbos y bulbillos. Mientras más limpios queden los bulbos mejor será el proceso de inspección de enfermedades, ácaros, daños, etc. El lavado se realiza con agua, utilizando cualquier método de manera que se trabaje con agua corriente o no estancada.

Calibración

Una vez lavados los bulbos se realiza la calibración, separándolos por tamaño y por ende por destino. El calibre de los bulbos se determina en centímetros, midiendo la cintura en su parte más ancha o perímetro. Por ello, un calibre 10/12 significa que los bulbos miden más de 10 centímetros y menos de 12 centímetros o miden entre 10 y 12 centímetros.

El trabajo de calibración se puede realizar a máquina con maquinaria especializada que permite regular los calibres a separar o a mano, mediante plantillas con orificios por las que se hace pasar los bulbos a medir.

Existe también la posibilidad de utilizar una seleccionadora semimanual, que básicamente es un harnero con barras longitudinales separando las barras según el calibre deseado, sin transversales (Figura 13). Para separar diferentes calibres se construyen harneros diferentes y se pueden colocar en serie, ubicados desde el calibre menor al mayor. La instalación se hace inclinada de manera de hacer circular los bulbos

FIGURA 13. Calibradora artesanal

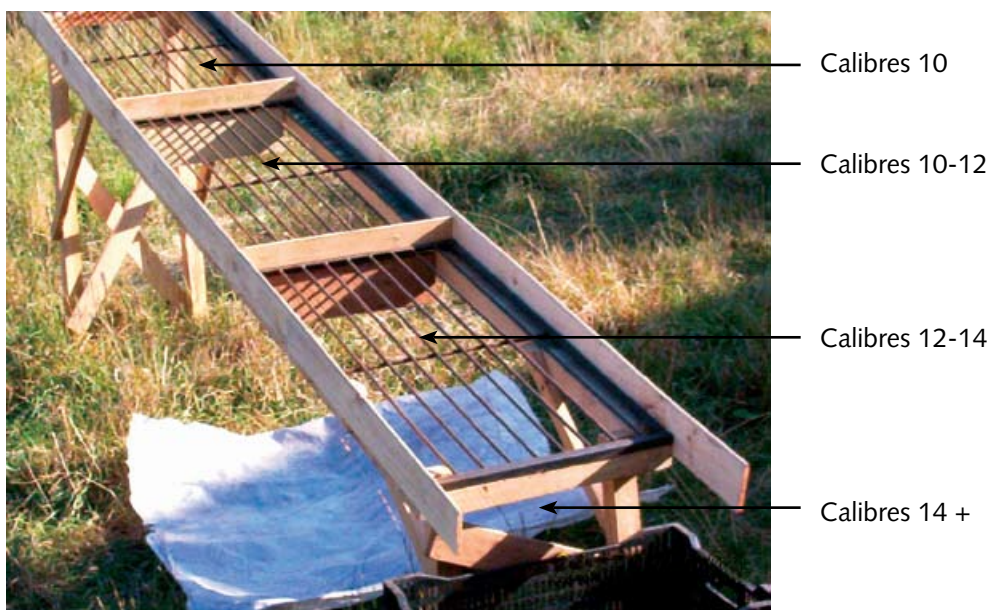


Foto de Alejandro Montesinos

arrastrándolos con la mano en los diferentes harnero con diferentes calibres. Desde cada harnero caerá el calibre que corresponda con lo cual se realizará la separación que se ha programado. La separación de calibres se hace normalmente entre -8, 8/10, 10/12, 12/14, donde los calibres menos 10 son material vegetal y los sobre 10, bulbos calibres floral.

Desinfección de los bulbos

Normalmente la desinfección de los bulbos antes de embalar se realiza con el objeto de prevenir enfermedades en el período de almacenaje o para controlar plagas y/o enfermedades detectadas en el momento de la inspección, después del lavado. Entre las plagas es importante detectar la presencia de ácaros en el plato basal y entre las escamas, como también enfermedades como Fusarium, Pythium, Erwinia y otras.

Para hacer una desinfección preventiva se puede usar:

Benomilo 500 g I.A^{*}./Kg en dosis de 400 gramos/100 L de agua
+ Captan 800 g I.A./Kg en dosis de 750 gramos/100 L de agua

Para atacar ácaros se puede agregar a la mezcla anterior:

Actellic en dosis de 500 cc/100 L de agua

Si se sospecha o detecta presencia inicial de Fusarium se puede agregar a la mezcla de fungicidas anterior:

Prokloraz 450 g I.A.^{*}/L en dosis de 300 cc/ 100 litros de agua.

Cada vez que se use algún fungicida que contenga Prokloraz (Mirage, Sportak, Sportak alfa), los bulbos deben estar sin presencia de brotes ya que este producto los afecta.

Los bulbos se sumergen durante 10 a 15 minutos en la solución desinfectante con el objeto que el líquido penetre lo más posible entre las escamas y en el plato basal.

Como procedimiento normal después de desinfectar conviene dejar escurrir la mezcla con químicos sobre el envase de desinfección, con el objeto de devolver producto al baño y para no embalar bulbos demasiado mojados.

Es importante llamar la atención en el cuidado que se debe tener cada vez que se trabaja con productos químicos ya que en mayor o menor grado son tóxicos para el hombre. Se debe trabajar con ropa apropiada, lavable (normalmente traje de agua), guantes y mascarilla con filtro para pesticidas.

En los últimos años se han probado y aislado hongos que son enemigos naturales de aquellos que producen enfermedades como Fusarium, Pythium, Phitophtora, Rizoctonia, y otras, como también se ha trabajado con enemigos naturales de Erwinia, Pseudomona, y otras bacterias. Los resultados han demostrado buena eficiencia de estos enemigos lo que abre la posibilidad de alejarse de productos químicos y lograr efectos tan buenos o mejores que ellos. Lo que más se comercializa en Chile actualmente es el hongo Trichoderma, producido por diversas empresas nacionales. Este tipo de productos se utiliza en la desinfección de los bulbos en reemplazo de los fungicidas.

Embalaje

Una vez calibrados los bulbos y separados como se ha programado, debe realizarse el trabajo de embalaje. Los bulbos se almacenan en cajas plásticas perforadas con el objeto de permitir al apilamiento una sobre otra, manteniendo la estabilidad de las filas. Además, en este tipo de embalaje debe especificarse claramente mediante un letrero pegado, la variedad, calibre, cantidad de bulbos y N° de la caja, con el objeto de mantener un inventario organizado.

Como material de embalaje se usa la caja mencionada, bolsas plásticas de 30 micrones, perforada y de 90 x 90 cm, turba o aserrín compostado o muy antiguo. Los bulbos se cuentan de 500 por caja para calibres 10/12, 400 para calibre 12/14, 300 para calibre 14/16. Normalmente el material vegetal o los calibres menores de 10 se pesan y se determina la cantidad de bulbillos que se encuentran en un kilo.

El proceso se inicia colocando la bolsa abierta en el fondo de la caja, turba o aserrín en una capa de no más de 2 cm, se colocan los bulbos desinfectados y contados y se termina el embalaje, tapando los bulbos con una delgada capa de turba o aserrín para mantener la humedad. Sobre los bulbos debe dejarse un espacio de por lo menos 5 cm entre los bulbos y el borde de la caja, ya que este espacio permite la circulación de aire entre las cajas de la pila. Aspecto muy importante toda vez que los bulbos mantienen

* Cada vez que se menciona un I.A. (ingrediente activo), se refiere a cualquier producto que contenga ese ingrediente en esa concentración. Así por ejemplo: Benomilo 500 g I.A./Kg, se refiere a cualquier químico que contenga Benomilo en concentración de 500 g/Kg como Benlate, Benotrac, Polyben y otros.

cierto grado de respiración durante el período de tratamiento de frío.

Es importante recalcar que la turba se mantiene **húmeda**, no **mojada**, porque de ello depende la sanidad de los bulbos embalados. Un exceso de humedad normalmente termina en ataque de Erwinia y la turba muy seca, en ataque de Penicillium. En términos exactos el medio de embalaje debe mantener idealmente una humedad del 60%.

Tratamiento de frío y conservación

La caja terminada se apila una sobre otra sin cerrar el plástico completamente con el objeto de permitir el intercambio de aire con el ambiente y se almacena en la cámara de frío a 2 °C, inventariada. En la cámara de frío se hace el tratamiento térmico, que en las variedades asiáticos dura aproximadamente 6 semanas, para posteriormente pasar a congelado a -2 °C. En el momento de pasar a congelado las cajas se cierran completamente como embalaje final. Los bulbos asiáticos pueden durar hasta un año en condiciones de congelamiento lo que permite programar la plantación durante todo ese período.

Es importante insistir en la necesidad de un control muy exacto de la temperatura de la cámara de frío, ya que si la temperatura no es estable se puede producir daño al bulbo por congelamiento cuando la temperatura baja demasiado o a la inversa, se produce brotación cuando la temperatura sube. El bulbo que ha sufrido alza de temperatura de congelamiento y brota, debe ser plantado en un plazo relativamente corto ya que no se puede volver a congelar.



Lilium

CAPÍTULO III. Cultivo de gladiolo

A) Producción de gladiolos

1. Morfología

Tallo y hojas

Planta erecta de alrededor de 1,20-1,50 metros de altura, con hojas alargadas, paralelinervias, lanceoladas, de distribución dística, recubiertas con una cutícula cerosa. Las hojas salen todas de la base y varían entre 1 y 12.

Inflorescencia

El tallo floral termina en una inflorescencia de espiga larga con flores dispuestas a lo largo, en número de 12 a 15, pero que puede alcanzar hasta 30. El gladiolo inicia la emisión de la inflorescencia desde que la planta ha desarrollado la cuarta hoja.

Fruto

Es una cápsula trilocular con numerosas semillas de color café.

Estructura de propagación del gladiolo

Cormo: Botánicamente, un cormo es la base hinchada del tallo envuelto por hojas secas con apariencia de escamas. En contraste al bulbo, un cormo es una estructura sólida con varios nudos y entrenudos. La mayor parte del cormo está compuesta por tejido de almacenaje formado por células parenquimáticas. En el cormo maduro las bases de las hojas persisten en cada uno de estos nudos, envolviendo al cormo. Esta cubierta, conocida como túnica, lo protege contra daños y pérdida de agua. En el ápice del cormo existe una yema terminal que dará origen a las nuevas hojas y al tallo floral. Además se desarrollan yemas axiales en cada uno de los nudos. De ahí que en los cormos grandes sean varias de las yemas superiores las que se pueden transformar en varas florales, quedando inhibidas aquellas más cercanas a la base del cormo. Sin embargo, si por alguna razón se impide el desarrollo de las yemas superiores, las basales serán capaces de desarrollar tallos florales.

El sistema radical de un cormo está compuesto por dos tipos de raíces: el sistema de raíces fibrosas, que



Gladiolo

se desarrollan en la base del cormo madre y las raíces contráctiles, de gran tamaño y aspecto carnosos, que se desarrollan a partir de la base del cormo hijo.

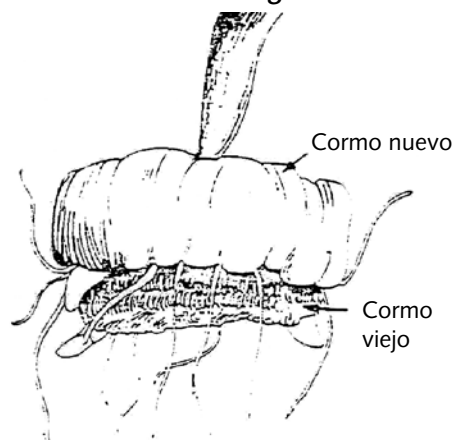
El cormo del gladiolo es una estructura semisólida a tierna dependiendo del estado de desarrollo, por lo que en regiones de climas excesivamente fríos deben ser almacenados en invierno para ser replantados en primavera. Al momento de la plantación el cormo es una estructura vegetativa en estado de reposo, a menos que las condiciones de almacenamiento no hayan sido adecuadas. A partir de la base del cormo se desarrollan las raíces y en la parte apical una o más yemas darán origen a las hojas. La iniciación floral sólo comienza unas semanas más tarde, después del inicio de desarrollo del tallo. Simultáneamente la base del tallo comienza a engrosarse para originar el nuevo cormo de la temporada siguiente que se forma por encima del cormo madre. Del mismo modo se desarrollan estructuras estoloniformes en la base del nuevo cormo, que darán origen a los cormillos.

En la medida que el nuevo cormo aumenta su tamaño, el cormo madre comienza a momificarse hasta fi-

nalmente desintegrarse o permanecer adherido en la base del cormo nuevo. Su contenido de carbohidratos de reserva es utilizado en la formación de flores o del nuevo cormo. Después de la floración el follaje continúa sintetizando carbohidratos que son trasladados para su almacenaje en el nuevo cormo y en los cormillos. Al final de la temporada, cuando comienza a secarse el follaje, se habrá formado uno o más cormos hijos dependiendo del tamaño del cormo madre y de la cantidad de yemas que se hayan activado y un gran número de cormillos.

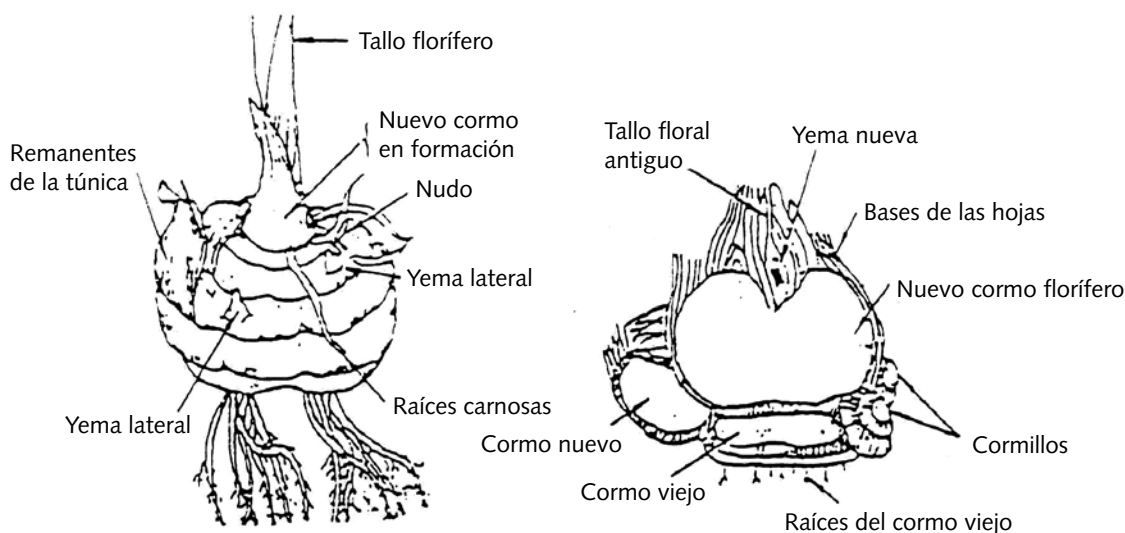
Al arrancar una planta que ha dado flor, se puede apreciar que justo encima del cormo original hay otro cormo hijo y entre ellos, multitud de cormillos de tamaño variable. El cormo hijo suele tener el mismo tamaño que el cormo original (Figs. 14 y 15).

FIGURA 15. Representación gráfica de un cormo de gladiolo



Fuente: Hartmann y Kester, 1981

FIGURA 14. Cormo de gladiolo. Izquierda: apariencia externa. Derecha: sección longitudinal mostrando la estructura sólida del tallo comprimido



Fuente: Hartmann y Kester, 1981

2. Requerimientos de clima y suelo

Temperatura del suelo: Para la brotación de los cormos es necesario que tenga una temperatura superior a los 10 °C – 12 °C.

Temperatura de desarrollo vegetativo: Se considera óptima entre los 10 °C – 15 °C por la noche y 20 °C – 28 °C por el día.

Temperatura de almacenaje de los cormos: 3 °C – 4 °C.

Tratamiento de plantación: 20 °C – 25 °C por 1 a 2 semanas previas a la plantación para inducir el desarrollo de raíces.

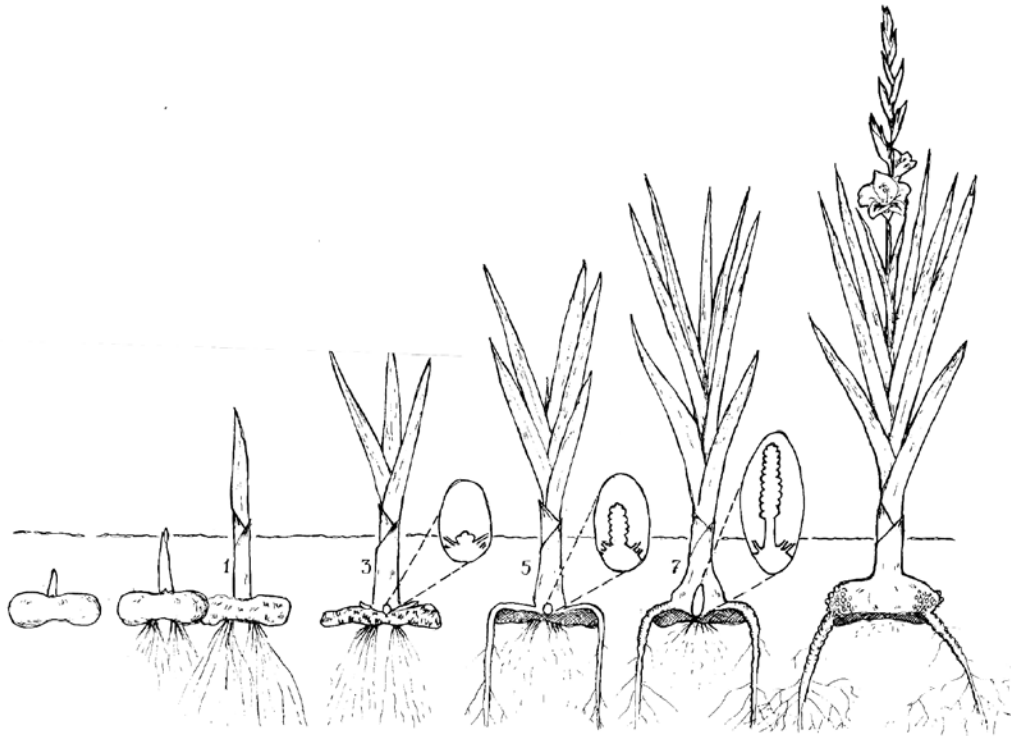
Luz

Esta planta es de alto requerimiento de luz. El gladiolo es una planta heliófila (amante del sol) y de fotoperíodo largo.

Suelo

En general se requieren suelos que tengan una buena estructura y un buen drenaje. Se necesitará contar con un análisis de suelo para determinar el pH, el contenido de sal y el nivel de nutrientes. El pH deberá ser entre 6,5 y 7, si es menor hay que encalar y utilizar fertilizantes adecuados.

FIGURA 16. Fenología del cultivo. En la etapa 3 se muestra el momento en que empieza a formarse la flor por el interior del cormo, aproximadamente 2 a 3 meses posplantación.



Fuente: Gladiolus as cutflower in subtropical and tropical regions. International Flower bulb Centre

3. Elección de la variedad o cultivar

Son muchas las variedades que existen de gladiolo las que se diferencian en precocidad, requerimiento de luz y de tonalidades. Además de considerar estos aspectos se debe efectuar una selección de cormos donde hay que tener en cuenta: estado sanitario, edad y pureza varietal.

Estado sanitario

Es importante para obtener un buen resultado en el cultivo considerar el aspecto sanitario debiéndose desechar aquellos cormos que presenten heridas, tejidos dañados, con manchas blandas, acuosas y que no estén desinfectados.

Edad

Una vez cumplido su ciclo productivo, el cormo comienza a declinar porque va perdiendo sus energías, por lo tanto, las plantas luego de llegar a un punto culminante donde producen flores de gran calidad, entran en un proceso de declinación cuyos síntomas son:

- Menor rendimiento de los cormos
- Cada vez se presentan más chatos y deprimidos en su parte central



Gladiolo

- Declinación en la producción de cormillos

Pureza varietal

Este es un factor importante que se debe tener en cuenta y la garantía de que éstos pertenecen a una variedad determinada, ya que puede condicionar el éxito del cultivo.

4. Plantación

Época de plantación

Plantación	Floración
A. Zona Central	
abril - junio	octubre - noviembre
julio - septiembre	noviembre - diciembre
diciembre - febrero	marzo - mayo
B. Zona Sur	
agosto - octubre	diciembre - enero
octubre - noviembre	febrero - abril

Sistema de plantación

- Hileras simples
- Hileras pareadas
- Platabandas

Densidad

Una de las condiciones de la densidad de plantación es el requerimiento de luz, es así que las mayores densidades de plantación ocurren en los períodos de primavera- verano (40-60 cormos/m²) y una menor densidad en otoño-invierno (20-40 cormos/m²), según sea el tamaño del cormo.

Distancia de plantación

A. en hileras	35 cm sobre hileras
	15 cm entre hileras
B. en platabandas	25 cm sobre hileras
	20 cm entre hileras
C. platabandas con malla	12 a 15 cm sobre hileras
	12 a 15 cm entre hileras

Profundidad de plantación

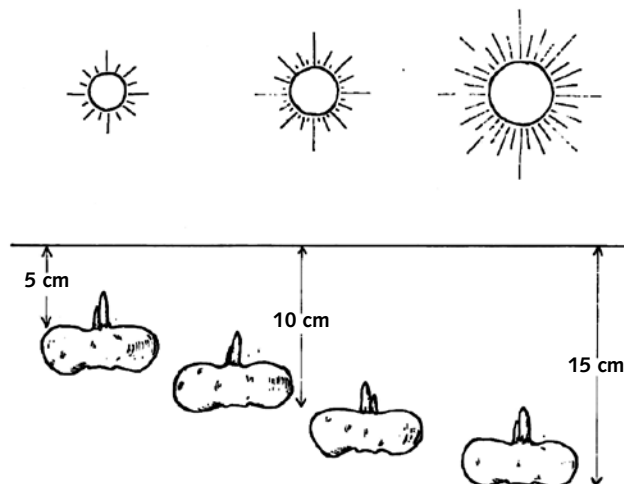
De acuerdo a la época de plantación puede variar entre 5 a 15 cm de profundidad, aumentándola en los períodos de mayores temperaturas. También en suelos más livianos (arenosos) la profundidad es mayor que en suelos más arcillosos.

Desinfección de cormos

Solución: 80 gramos de Captan más 40 gramos de Benlate por 10 litro de agua, sumergirlos por 15 a 20 minutos. Lo ideal es agregar un surfactante a la solución y agitarla permanentemente. También se puede adicionar un insecticida tal como: Actellic (30 cc en 10 L agua).

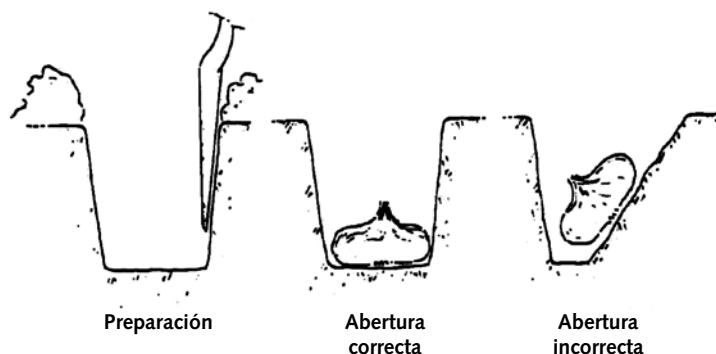
Los cormos deben pelarse antes de la desinfección y descartar aquellos enfermos.

FIGURA 16 a. Profundidad de plantación en gladiolos según época del año



Fuente: Gladiolus as cutflower in subtropical and tropical regions. International Flower bulb Centre

FIGURA 16 b. Asentamiento correcto del cormo en la siembra



Fuente: Julio López Melida, *Producción de claveles y gladiolos*. Ed. Mundi Prensa, Madrid, 1989.

5. Prácticas culturales

Control de malezas

Para la preparación de suelo se puede comenzar con un barbecho químico usando glifosato en dosis de 3 L/ha y luego aplicar algunos de los productos que se señalan en el Cuadro 5.

Riego

Es un cultivo que requiere bastante humedad en el suelo, sin embargo hay que cuidar que ésta no sea excesiva. Cuando la planta está en el segundo par de hojas es donde tiene mayor necesidad de que esté regulado el suministro de agua para que genere una vara de buena calidad. Al haber déficit puede abortar o mal formarse por escasez de humedad en el suelo. Siempre es necesario hacer un riego de preplantación e inmediatamente después de plantados. El sistema más adecuado es un riego localizado por cintas para no mojar el follaje.

Fertilización

Las plantas necesitan elementos nutritivos los que solos o combinados y transformados convenientemente, constituyen el alimento indispensable para su normal desarrollo y producción. Estos deben encontrarse en forma asimilable y en proporciones equilibradas. Entre los numerosos nutrientes que intervienen en el proce-

so vegetativo del gladiolo, los que más influencia tienen y que suelen faltar en mayor o menor proporción en el suelo son el nitrógeno, fósforo y potasio.

- **Nitrógeno:** Es el elemento esencial en la constitución de tejidos, muy importante para la planta durante su desarrollo. El exceso provoca crecimiento exagerado de los tallos, se doblan. La carencia de nitrógeno produce un amarillamiento de las hojas y los tallos se adelgazan.

- **Fósforo:** Contribuye a un alargamiento y engrosamiento de los tejidos de sostén, favorece la formación de un tejido radical vigoroso.

- **Potasio:** Es importante para los bulbos porque forma sus reservas. Proporciona mayor rigidez a los tallos florales y esto los hace menos propensos a quebrarse.

En general, según la experiencia que se tiene en los suelos trumaos del sur, se podría decir que una fertilización media puede ser:

N: 100 a 150 Kg ha⁻¹ (parcializado en 3 a 4 veces)

P₂O₅: 100-180 Kg ha⁻¹ (a la plantación)

K₂O: 80- 150 Kg ha⁻¹ (a la plantación)

S: 80- 150 Kg ha⁻¹ (a la plantación)

CaCO₃: 500-2500 Kg ha⁻¹ cal (al menos un mes antes de la plantación)

B: 10-15 Kg ha⁻¹ boronato de calcita (a la plantación)

CUADRO 5. Algunos productos para la preparación de suelos

Producto	Dosis	Aplicación
Nombre Común	Nombre Comercial	Kg o L/ha
Linuron	Afalon	1.5 - 2.0
Propyzamida	Kerb 50 w	5.0
Lenazilo	Venzar	1.5 - 2.5
Diuron	Karmex	0.8 - 5.0
Trifluralina	Treflan	1.5 - 2.0
Chloroxuron	Tenoran	7.0

CUADRO 6. Requerimientos de nutrientes del gladiolo

Elemento	Extracción	Requerimiento
Macroelementos	mg/planta	kg/ha
N	360	59.4
P	78	12.9
K	586	96.7
Ca	78	12.9
Mg	27	4.5
S	35	5.8
Microelementos	mg/planta	g/ha
B	1020	168
Cu	95	16
Fe	1655	273
Mn	915	150
Zn	273	45

Fuente : HAA, 1970 . * Base 165.000 plantas por ha

Nota : Cabe destacar que para calcular las dosis de fertilizantes se debe realizar un análisis químico de suelo.

6. Cosecha y postcosecha de flores

Con el fin de obtener varas de calidad durante la cosecha de flores de gladiolo deberán considerarse diversos aspectos, entre ellos el estado de desarrollo de las flores, las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa al momento de la cosecha y la altura de corte de las varas.

Un buena vara de gladiolo debe haber crecido en posición absolutamente vertical durante toda la fase de cultivo. Cormos plantados en forma muy superficial o un mal sistema de conducción del cultivo, darán como resultado un alto porcentaje de tendedura de plantas dada la altura que alcanzan éstas, de modo que un mal anclaje de los cormos en el suelo influirá en la calidad de las varas florales. Las plantas tendidas vuelven a enderezarse y a crecer en forma vertical, lo que dará como resultado varas torcidas que tienen un menor valor de mercado.

El estado de cosecha

Este punto depende del destino de la producción. Al tratarse de productos de autoconsumo provenientes de jardines o huertas caseras, el estado de cosecha podrá ser un poco más tardío, siendo común en estos casos que se coseche la vara una vez que la primera flor basal se haya abierto totalmente y las siguientes estén comenzando a expandirse. Para comercialización local o nacional, sin embargo, es necesario cortar la vara en cuanto la flor basal esté mostrando color.

El momento

El más adecuado para la cosecha de las varas florales es la mañana, con temperaturas bajas y humedad relativa alta, cuando la planta se encuentra en un estado de turgencia de los tejidos. Ello también evitará que se formen burbujas de aire en los haces vasculares al momento del corte, lo que redundará en una mejor conservación poscosecha.

Forma

Como generalmente se hace un cultivo doble propósito (obtención de varas florales y producción de cormos y cormillos para multiplicación) la altura de corte es a unos 10-12 cm sobre el nivel del suelo, dejando un par de hojas en la planta. Esto tiene como objeto que la planta pueda continuar fotosintetizando para acumular carbohidratos de reserva en los cormos y cormillos.

Hecho el corte de la vara, ésta debe colocarse inmediatamente en agua y mantenerse en lugar fresco antes de su clasificación y procesamiento. En cultivos en platabanda con sistema de conducción mediante enmallado, es necesario extraer con cuidado las varas



Gladiolo variedad Peter Pears

cortadas, evitando dañar las hojas por enredo en los hilos de la malla.

Selección de varas

Una vez cosechadas las varas florales y mantenidas en agua o un lugar fresco, deberán ser transportadas al lugar de selección y empaque que debe contar con mesas de selección con buena iluminación e, idealmente, con cámara de frío. Es importante considerar que en todo momento las varas debieran mantenerse en agua y en posición vertical para evitar su curvatura.

Cualquier sistema de clasificación de varas florales debe considerar mínimo tres supuestos básicos:

- que el producto sea fresco
- esté libre de parásitos de origen animal y vegetal
- que al menos un botón floral muestre el color característico de la variedad.

El estado de desarrollo y condición de la vara debe ser tal que resista el transporte y manejo y que asegure estar en condiciones de llegar al mercado de destino en una condición satisfactoria. Además, la clasificación deberá considerar para cada categoría un largo mínimo de vara y un determinado número de flores.

La clasificación de las varas se hace sobre la base de los parámetros antes mencionados, pudiendo aplicarse diferentes escalas de clasificación según el país o mercado de destino. Al respecto se indican a continuación tres formas diferentes de clasificación de varas de gladiolo. Una escala usada por mucho tiempo en Chile es la que se indica en el Cuadro 7.

CUADRO 7. Sistema de clasificación de varas de gladiolos

Categoría o grado	Largo de vara cm	Nº de flores (mínimo)	Observaciones
A. Estándares norteamericanos			
FANCY		> 107	16
ESPECIAL	> 96 a ≤ 107	14	
STANDARD	> 81 a ≤ 96	12	
UTILIDAD	≤ 81	10	
B. Estándares alemanes			
EXTRA	min. 120	Min. 10 flores	vara recta
PRIMERA	80	Abundante N° de flores	vara recta
SEGUNDA	50	Flores abriendo	vara curva
CORONA	s. exigencia	Todas las demás	
C. Sistema chileno			
PRIMERA	90	15	
SEGUNDA	70 a 80	12	
TERCERA	60	10	
CUARTA	< 60	7- 9 o más	pero mal formadas
QUINTA	Longitudes menores y desecho	5	

Fuente: Wilfret (1980). Fuente: NBV Neuß (s.f.).

Las categorías superiores de todos los sistemas de clasificación tienen en común que el producto debe estar completo (sin eliminación de flores) y libre de daños mecánicos o magulladuras, aparte de estar sano, libre de plagas y enfermedades.

Hecha la clasificación de las varas se procede a su empaque que tendrá diversas características según el mercado de destino. En el caso de varas destinadas a consumo local, es usual envolver los paquetes de flores en ramos de 12 varas en papel de envolver.

El envío a mayores distancias, sin embargo, hace necesario proteger las flores de daños, por lo que se ha generalizado el uso de cajas de cartón. Estos deben ser amarrados o elasticados y envueltos en papel de seda o papel emparafinado (nuevo, limpio y sin impresión) o polietileno y ubicado en cajas con 250 unidades (25 ramos de 10 varas).

El almacenaje de los ramos envueltos o embalados para su mejor conservación de poscosecha debe hacerse en cámara de frío a 2 – 6 °C, con una humedad relativa de 70 a 80% y en ausencia de luz. El almacenaje de los ramos debe hacerse estrictamente en posición vertical para evitar torceduras de las varas. El producto podrá mantenerse por un máximo de 2 días en seco, aunque se recomienda mantener los ramos en agua pura o con conservantes de poscosecha.

Conservación de poscosecha

La vida de poscosecha de las flores de corta está fuertemente influida por los factores de manejo durante el cultivo, por las condiciones de la cosecha y por el manejo de las varas posterior a ella. Como ya

se indicó juegan un rol importante en la conservación de las flores las condiciones ambientales imperantes al momento de la cosecha y la temperatura y tratamiento de las varas después de ella.

Entre los factores que disminuyen la vida de las varas cosechadas está el equilibrio hídrico interno que puede ser afectado por el bloqueo de los haces conductores de las varas. Al momento del corte pueden formarse burbujas de aire en los haces del xilema que impedirán posteriormente la absorción de agua después de la cosecha. Otro factor del bloqueo de los haces vasculares es la acumulación de bacterias y hongos en la zona del corte, los cuales, a su vez, producirán sustancias mucilaginosas que bloquean el xilema. Por ello, la duración de las flores cortadas dependerá del manejo que se les dé tanto a nivel de productor, como de comerciante y finalmente del consumidor del producto.

Por lo anterior, es importante que a nivel de productor las flores recién cortadas sean puestas en recipientes limpios y en agua de buena calidad microbiológica. De lo contrario es conveniente usar sustancias antimicrobianas disueltas en el agua o reducir el pH de ésta a valores cercanos a 4,0. La presencia de ciertos minerales en altas concentraciones en el agua (cloro, flúor, cobre y hierro) también puede tener un efecto nocivo, por ello, aunque poco práctico, el uso de agua destilada mejora las condiciones de conservación.

Otro factor de importancia es el nivel de carbohidratos tanto en la vara como en los botones florales, que pueda servir de reserva para la apertura de los botones aún cerrados. Para compensar esto, es usual incluir azúcar en concentraciones de hasta 4% en la



Estado de cosecha de la vara de gladiolo

solución conservante, lo cual provoca una activación de los botones apicales de la vara. El rol del azúcar es retardar la senescencia de las flores, mejorando el balance hídrico y el potencial osmótico dentro de la vara, además de proveer un sustrato de energía a los pétalos. Este tratamiento de las varas florales se conoce como activación o “pulsing”.

Otro componente importante para la conservación poscosecha de flores son las sustancias bactericidas. Estas se pueden usar como tratamiento a la base del tallo después de la cosecha o bien como componente de las soluciones de conservación. Tienen un amplio uso en este sentido las sales de plata, que en general tienden a bajar el pH de la solución y a disminuir la síntesis de etileno, un importante factor de senescencia de productos vegetales. Se utiliza fundamentalmente nitrato de plata (en tratamiento a la base hasta 1000 mg/l, en la solución conservante normalmente en concentraciones de hasta 50 mg/l), isoascorbato de plata y otros. La sustancia que mayor uso tiene en conservación de flores de corta es el tiosulfato de plata, el cual tiene mayor movilidad dentro del tallo y puede llegar hasta la corola de las flores.

En muchas soluciones se incorporan germicidas de diverso tipo. Como sales inorgánicas esta función la tienen los compuestos de plata. Como compuestos orgánicos se utilizan componentes de variada índole química como amonio cuaternario, tiabendazol, clorhexidina y diclorofeno. Sin embargo, las sustancias de mayor uso son las sales derivadas de la hidroxiquinolona, especialmente sulfato y citrato de hidroxiquinolona, que se incluye en las soluciones en concentraciones de 50 a 400 mg/l.

Para todas las fases de conservación de flores existen productos comerciales y soluciones complejas que se pueden preparar para mejorar las condiciones de conservación. Todos estos productos tienen como objetivo proveer de azúcar, prevenir el crecimiento microbial, evitar el bloqueamiento de los haces conductores y acidificar la solución. Entre los productos más conocidos figuran el Chrysal, Physan y otros que normalmente pueden ser usados en cualquiera de las etapas de conservación poscosecha. Incluso hay productos que se expenden en las florerías para su uso en la solución de florero por parte del consumidor. Entre las soluciones más utilizadas, en general, para estudios de conservación de flores, están las soluciones de Cornell, Marousky, Ottawa y Washington, cuya composición se indica en el Cuadro 8.

CUADRO 8. Composición química de algunas soluciones conservantes de poscosecha para florero

Solución	Composición		
	% de Azúcar	mg/l de HQS o HQC*	Otros componentes
Cornell	5	200	50 mg/l Ag NO ₃
Marousky	3	200	pH 4,0
Ottawa	4	50	100 mg/l isoascorbato de sodio
Washington	3	400	300 mg/l Alar

* Sulfato o citrato de hidroxiquinolona.

Fuente: Carow (1981).

7. Cosecha de cormos

Una vez cumplido el ciclo natural del cultivo el follaje comienza a secarse, por lo que se procede a cosechar los cormos y cormillos. Es necesario proceder con cuidado en esta etapa, por cuanto es muy fácil que los cormillos se desprendan de los cormos y caigan en el terreno, convirtiéndose en un factor de enmalezamiento para el cultivo posterior. La cosecha hay que realizarla estrictamente por variedad para que no se produzca una mezcla de éstas. En zonas de clima más seco es necesario cortar el riego unas semanas antes de la cosecha para permitir el “curado” de los cormos. En zonas lluviosas, éste proceso se llevará a cabo después de la cosecha y previo a la selección. Las condiciones más adecuadas son de unos 25 a 30 °C por una o dos semanas. Una vez en bodega, se procede a recortar el tallo floral dejando unos 2 a 3 cm, removiendo el resto de suelo. Alternativamente, si se cosecha bajo condiciones de humedad, se podrá proceder a un lavado de cormos y cormillos, seguido de un secado, antes de la selección por calibre y el almacenaje en las condiciones ya indicadas.

La cosecha se realiza con una pala o laya con la que se va levantando cada planta, los tallos deben cortarse inmediatamente a unos 3 a 4 cm del cormo.

Manejo de los cormos después de cosechados

Lavado de cormo. Después de recién cosechados se lavan, para esto se colocan en canastos o bateas y se ponen bajo un chorro de agua, con esto se limpian y se eliminan los trips.

Secado de los cormos. Después de lavados se dejan secar a la sombra debajo de un cobertizo, pero no deben sobrepasar el 25% en pérdida de su peso. Luego se limpian, esto quiere decir, se saca toda la parte vieja, se recorta el tallo, se separan los cormos de los cormillos. Después, se desinfectan con una solución fungicida: Benomilo (4 g) más Captan (8 g) por litro de agua.

Calibrado de los cormos. Luego se calibran, si son poca cantidad se puede hacer a mano, con una plancha de plástico u otro material que no dañe los cormos y en esta plancha están los diferentes diámetros.

Se guardan en bandejas con fondo de rejilla para asegurar una buena aireación, guardándolos por variedad y cuidando de no poner más de dos capas de gladiolos por bandeja.

Luego, durante todo el período de guarda se van revisando los cormos y se eliminan los defectuosos o enfermos.



Cormos de gladiolo

Obtención de cormos no comerciales

Con este nombre definiremos los cormos cuyo diámetro oscile entre 1 y 2,5 cm. El material de partida es un cultivo comercial al que se le han recolectado las flores. Después del corte de la flor la planta sigue vegetando un tiempo más hasta que se marchita. Entonces se procede a su arranque y se secan. El secado a altas temperaturas estimula mejor la formación de las barreras suberosas entre el cormo madre y el hijo y facilita su separación.

Después de clasificarlos, los cormillos tienen que permanecer en cámara caliente durante dos meses más a 24 - 32 °C. Con este calor y en este tiempo, se logra un curado perfecto, a la vez que se eliminan muchos insectos que podrían estar refugiados en ellos.

Transcurrido este plazo, se sacan y se colocan en agua durante dos días. Todo cormillo que flote se desecha. Durante esta permanencia en agua, las esporas de los hongos patógenos que puedan estar adheridos a éstos germinarán y podrán ser destruidas por el tratamiento con agua caliente y fungicidas.

Para realizar este baño con agua caliente se colocan los cormillos en sacos de malla y se sumergen 30 minutos en agua a 53-55 °C. El agua lleva por cada 100 litros, 100 gramos de Benlate y 200 gramos de Captan. Después de enjuagar con agua limpia, se secan al aire y se almacenan en cámara fría a 2 - 4 °C. El objetivo del tratamiento con frío es romper la latencia. Si se sembrasen inmediatamente, la mayoría no germinarían o lo harían de manera errática.

Al cabo de 4 meses se interrumpe la latencia, lo que se nota en el desarrollo de las raíces en la base de los cormillos. En este momento están aptos para la siembra.

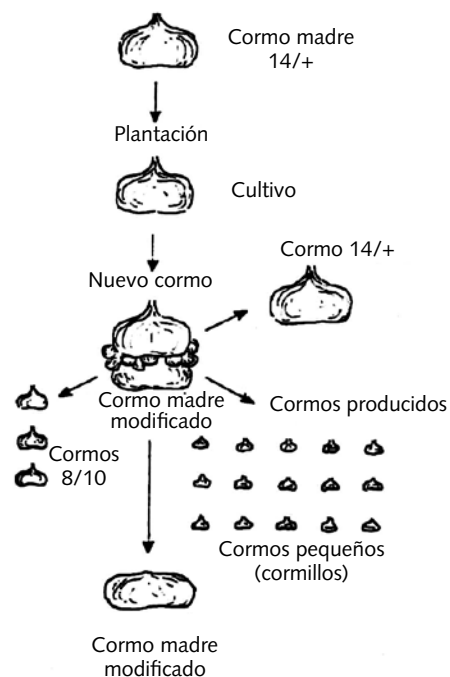
Categoría comercial de cormos

CUADRO 9. Calibres de clasificación de cormos de gladiolo

Categoría	Diámetro (cm)*	Perímetro (cm)**
Grandes		
Jumbo	$\leq 5,1$	≤ 16
1	$> 3,8$ a $\leq 5,1$	12 - 16
Medianos		
2	$> 3,2$ a $\leq 3,8$	10 - 12
3	$> 2,5$ a $\leq 3,2$	8 - 10
Chicos		
4	$> 1,9$ a $\leq 2,5$	6 - 8
5	$> 1,3$ a $\leq 1,9$	4 - 6
6	$> 1,0$ a $\leq 1,3$	3 - 4

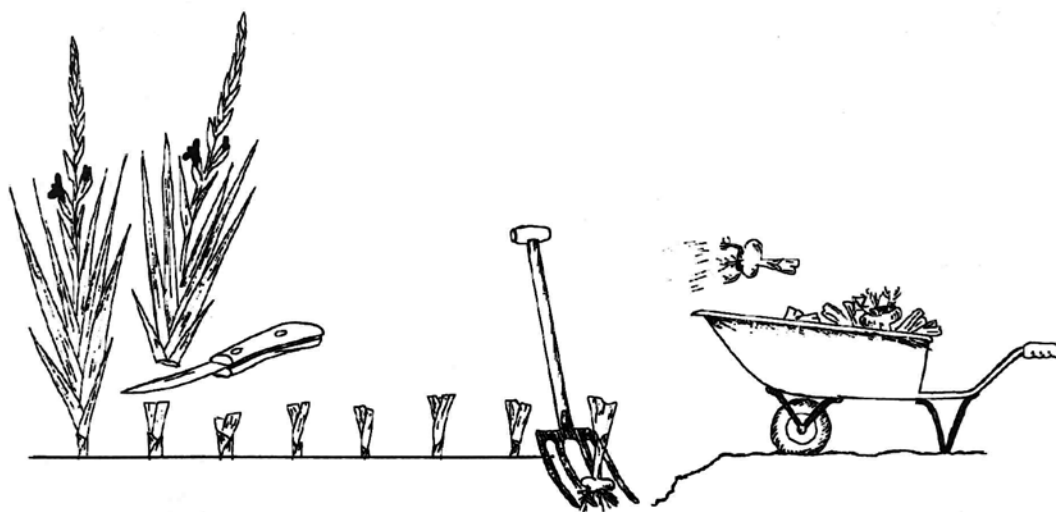
* Sistema norteamericano; ** Sistema europeo

FIGURA 17. Multiplicación de un cormo después de un ciclo de cultivo



Fuente: Julio López Melida, *Producción de claveles y gladiolos*. Ed. Mundi Prensa, Madrid, 1989.

FIGURA 18. Cosecha de cormos



Fuente: Gladiolus as cutflower in subtropical and tropical regions. International Flower bulb Centre

CAPÍTULO IV. Otras especies bulbosas

A. El cultivo del liatris

1. Introducción

El cultivo del liatris se realiza en varios países como Estados Unidos, Ecuador, Perú, España, Colombia y Costa Rica, para comercializar la flor cortada, cultivándose tanto bajo invernadero como al aire libre.

El nombre científico de las especies a cultivar son *Liatris pycnostachya* y *Liatris spicata* que botánicamente es un sinónimo de *Liatris callilepsis*, comercializándose en algunos mercados como *L. callilepsis* si proviene de plantas propagadas vegetativamente y *L. spicata* si son provenientes de semillas.

Esta especie tiene su origen en Estados Unidos específicamente entre Illinois a Texas. Se le clasifica como una planta bulbosa ya que posee un órgano subterráneo, el cual le permite sobrevivir a condiciones adversas

Esta se cultiva como flor de verano y tiene un interesante mercado tanto en Estados Unidos como en Europa. Esta flor lineal es utilizada en arreglos altos de gran tamaño en hoteles o en iglesias, siendo muy importante el lograr un producto con buen largo de vara (80 a 90 cm)

En los meses de noviembre a mayo existe una interesante demanda en los países europeos, eso sí se debe tener especial cuidado con el costo de flete pues una caja de liatris es pesada para los envíos aéreos.

2. Requerimientos

Clima

Las temperaturas frías son esenciales para la floración del liatris, dado que lo requiere para vernalizar. Sin embargo, las temperaturas ambientales óptimas de cultivo son semejantes al cultivo del gladiolo: entre 15 a 25 °C.

Suelo

Esta especie requiere un suelo suelto más bien arenoso con buen contenido de materia orgánica. Es



Liatris

importante como en todas las bulbosas contar con un suelo esponjoso, mullido, que tenga a lo menos 40 cm de suelo bien preparado. El pH del suelo más adecuado está entre 6 a 7. La fertilización de fondo dependerá de las características propias del terreno.

Fotoperíodo

La iniciación de la floración ocurre independiente del fotoperíodo. Sin embargo, las plantas responden al fotoperíodo acelerando la floración, lo que produce el alargamiento de los tallos cuando se las ha tratado con día largo (> a 12 horas de luz). Sin embargo, un continuo de días largos desde la emergencia puede significar un reducido número de flores por cormo.

3. Manejo del cultivo

Desinfección de suelo

Cuando se cultiva por primera vez esta especie debe aplicarse en forma preventiva productos fitosanitarios que permitan el control de dos hongos: *Verticillium* y *Rhizoctonia*.

Soporte y conducción

Se requiere de a lo menos dos niveles de mallas de soporte para lograr varas rectas. A medida que el cultivo crece, se debe ir "peinando", es decir guiando las varas para que crezcan erectas.

Ácido giberélico

Si se sumergen los tubérculos por una hora en 500 ppm de ácido giberélico (AG) después de 5 semanas de almacenamiento en frío, el resultado es 100% de floración. El uso de AG puede sustituir parcialmente el tratamiento de frío. La combinación de tratamiento de frío y AG es de particular utilidad para acelerar las fechas de floración.

Desinfección del cormo

Baño preventivo principalmente contra *Botrytis* y *Penicillium*. Mezcla de fungicidas e insecticidas (Benomilo 4 g + Captan 8g + Actellic 3 cc) + surfactante.

Densidad

Las densidades son del orden de 60 a 80 cormos/m², dependiendo del calibre.

Calibres florales

6-8, 8-10 cm de circunferencia. Los cormos pequeños dan rendimientos bajos y varas cortas. En general mientras más grande es el cormo, más rápidamente ocurre la floración y mayor es el porcentaje de cormos que florecen.

Profundidad de plantación

5 a 10 cm, requiriéndose un riego en forma inmediata después de la plantación.

Duración del cultivo

El *liatris* puede considerarse como una planta perenne (por lo menos con 3 años de producción). El crecimiento continuo a partir de un cormo, año tras año, resulta en un aumento de rendimiento y en el alargamiento del tallo año tras año. Si se decide realizar un sistema de cultivo bianual, se debe considerar



División de un cormo de *liatris*

usar menores densidades de plantación, dado el gran desarrollo que alcanzan los cormos durante un ciclo de crecimiento.

Riego

El suelo debe estar húmedo antes de plantar por lo cual, al igual que en otras bulbosas, se debe dar un riego de preplantación.

Lo ideal es usar un sistema localizado por cintas evitando mojar el follaje. La frecuencia se definirá según la condición medioambiental del lugar, lo importante es mantener el suelo en capacidad de campo (humedad intermedia).

Fertilización

De acuerdo al análisis de suelo. Se requiere complementar la fertilización base con aplicaciones foliares de quelatos de hierro y calcio.

Control de malezas

Simacina 2 Kg/ha o Linuron 2 Kg/ha, de preemergencia.

Enfermedades

En épocas húmedas se tendrán problemas con *Botrytis*, para ello se deben hacer aplicaciones preventivas contra esta enfermedad, alternando siempre productos para no crear resistencia del patógeno. También se describe a *Sclerotinia* como un problema asociado a este cultivo, principalmente cuando se usan altas densidades de plantación.

Plagas

Trips, pulgones y larvas minadoras.

Producción

2 a 5 flores por cormo.

4. Cosecha y postcosecha de flores

Índice de cosecha

Dependiendo de cuántos días la flor deberá viajar para llegar a manos del consumidor, tenemos:

- 2 cm de flores abiertas con uso de preservante para viajes largos
- mitad de flores abiertas sin uso de preservantes para venta rápida.

Postcosecha

Las flores tratadas con preservante duran de 7 a 12 días. El follaje debe ser eliminado en el tramo inferior del tallo antes de colocar las varas en la solución preservante.

Para obtener buena apertura de la vara se recomienda un tratamiento de 24 a 72 horas con una solución de 5% de sacarosa.

Clasificación

Según pedido, se confeccionan ramos con 5, 10 varas clasificadas según el largo, rectitud, calidad de las flores como sigue:

- Primera: largo de 90 cm, varas rectas, flores de calidad
- Segunda: largo de 80 cm, varas rectas, flores de calidad
- Tercera: largo de 70 cm, varas levemente torcidas, flores de calidad
- Cuarta: largo de 60 cm, varas algo torcidas, algunas flores deformes

Almacenaje

Los tallos pueden ser almacenados por aproximadamente una semana en agua de 0 a 2 °C después del tratamiento en la solución y luego por 5 días en seco. Es necesaria una buena circulación de aire en la bodega de almacenaje porque el liatris es **muy** sensible a Botrytis.

5. Cosecha y postcosecha de cormos

Los cormos se cosechan cuando el follaje se torna amarillento. Previamente, se debe suspender el riego para facilitar la cosecha. Se utiliza una laya para evitar dañar el material vegetal.

Luego se lavan con agua limpia para eliminar el resto de tierra, se desinfectan con solución fungicida (la misma utilizada durante la plantación) y se almacenan en sustrato húmedo (al igual que los lilium), por 8 a 15 semanas entre 0-2 °C. Para almacenajes más prolongados se pueden congelar a -2 °C.

FIGURA 19. Cormo de liatris



FIGURA 20. Índice de cosecha vara liatris



B. El cultivo de astilbe

1. Origen y morfología

El astilbe (del griego a, sin, y stilbe, brillo, por la falta de lustre de sus hojas) es una planta herbácea vivácea con rizomas. Comúnmente llamada Falsa Spirea o Espuma de Mar. Posee un atractivo follaje de color verde oscuro con hojas radicales y caulinares, alternas, ternadas, folíolos dentados, un raquis engrosado con pecíolos.

Según la literatura, su clasificación taxonómica es:

Orden:	Rosales
Familia:	Saxifragaceae
Subfamilia:	Astilboideae
Genero:	Astilbe
Especies:	chinensis japonica simplicifolia thumbergii X arendsii

La altura de planta varía entre 0,60 y 0,90 metros, con algunas excepciones que alcanzan 1,75 metros. En la Figura 21 se observa la ubicación de la inflorescencia en el tercio superior de la planta, la cual posee flores muy pequeñas y numerosas, de colores blanco, rosado, rojo, lila y naranja, dispuestas en panículas

FIGURA 21. Planta de astilbe con inflorescencia en el tercio superior.



erectas piramidales o espigas de aspecto plumoso, algo delgado y denso. Las flores son perfectas generalmente con 5 lóbulos en el cáliz, la corola con 0-5 pétalos (según la especie) y el androceo, por lo general, con 5-10 estambres y 2 a 3 pistilos que pueden estar separados o unidos en varias formas como se aprecia en la Figura 21. Su fruto es una cápsula dehiscente con 2 lóculos.

FIGURA 22. Composición de una vara de astilbe (panoja, racimo y flor).



Fuente: Ricardo Pflaumer

El género Astilbe comprende 14 especies, 12 nativas del este de Asia y 2 encontradas en Norteamérica. Estas flores necesitan ser cultivadas en zonas sombreadas o semisombreadas y en suelos fértiles, ricos en materia orgánica. Son buenas plantas para flor de corte, plantas en maceta y jardines. Se encuentran en colores rojo, carmín, rosado, blanco y lavanda.

Se suelen multiplicar por simple división de rizoma, cada 3 ó 5 años según sea el vigor de la planta, además de hacerlo vía semillas.

Presenta una floración desde fines de primavera hasta comienzo del verano, presentándose una producción considerable a partir del segundo año puesto que la cosecha del primer año es insignificante.

Cultivo de astilbe



2. Descripción de variedades comerciales según cada especie

- a) *A. chinensis*. var.:
- Pumila, de 30 cm con una inflorescencia color violeta-rosa.
 - Superba, de 120 cm con una inflorescencia color violeta-rosa.
 - La Serenata, de 40 cm con una inflorescencia color violeta-rosa.
 - Christian, de 30 cm con una inflorescencia color violeta.
- b) *A. japonica*. var.:
- Alemania, de 45 cm con una inflorescencia color sepia.
 - Europa, de 40 cm con una inflorescencia color violeta-rosa.
 - Centinela roja, de 45 cm con una inflorescencia color rubí.
 - Maguncia, de 40 cm con una inflorescencia color violeta-rosa.
- c) *A. simplifolia*. var.:
- Afrodita, de 40 cm con una inflorescencia color rosado.
 - Bronce Elegante, de 45 cm con una inflorescencia color rosa.
 - Jacqueline, de 40 cm con una inflorescencia color rosada.
 - Primavera, de 45 cm con una inflorescencia color rosado.
- d) *A. thumbergii*. var.:
- La pluma de avestruz, de 120 cm con una flor color carmesí.
 - Jo Ophorst, de 110 cm con una inflorescencia color rubí.
 - Profesor Van der Weilen, de 100 cm con una flor color sepia.
- e) *A. x arendsii*. var.:
- Cattleya, de 120 cm con una inflorescencia color carmesí-rosa.
 - Amatista, de 90 cm con una inflorescencia color violeta-rosa.
 - Fuegos, de 80 cm con una inflorescencia color salmón-rosa.
 - Tamarix, de 70 cm con una inflorescencia color luz rosa.



Astilbe variedad White Gloria

posteriormente entre 12 y 15 °C. En cambio, la temperatura ambiental debiera mantenerse alrededor de los 20 °C. Las hojas nuevas son sensibles al viento y heladas. Astilbe requiere bajas temperaturas para florecer, temperaturas de 0-2 °C son usadas también para romper dormancia.

Luz

No responde al fotoperíodo, pero si es necesario utilizar malla de sombra (35 a 50%) para evitar daño por sol en las hojas e inflorescencia.

Suelo

Se recomienda realizar previamente un análisis químico completo para determinar la fertilidad del suelo. Esta especie requiere un suelo con buen drenaje, libre de patógenos y malezas.

4. Manejo del cultivo

Época de plantación: Normalmente los rizomas se plantan en otoño o invierno (mayo a agosto) cuando están en receso, para que al inicio de primavera (septiembre) comience la brotación.

Densidad: De 6 a 9 plantas por m², a una distancia aproximada de 30 x 30 cm

Sistema de plantación: En platabandas de 1,2 m de ancho, 20 a 30 cm de alto y pasillos de 40 a 50 cm.

Profundidad: Enterrar los rizomas entre 8 y 10 cm.

Calibre rizomas: De 3 a 5 yemas son florales.

3. Requerimientos del cultivo

Temperatura

Las temperaturas óptimas de suelo para las primeras cuatro semanas de crecimiento son entre 8 y 10 °C,

Fertilización

Depende del análisis de suelo. Una fertilización promedio para la zona sur podría ser: N150- P180- K180- Mg 80-B15; 1 Ton cal. Esta última incorporada a lo menos un mes antes de la plantación. El nitrógeno, al igual que en otras especies de bulbosas, se recomienda parcializar en 3 a 4 dosis a medida que se desarrolla el cultivo. La fertilización base se puede complementar con aplicaciones foliares de calcio (Wuxal calcio) y completa (Nitrofoska, Bayfolan, entre otros).

Control de malezas

Al inicio del cultivo se recomienda realizar un barbecho químico con Glifosato (3 L/ha). También se puede usar este producto durante el receso invernal, cuando no existe follaje. De preemergencia se recomienda Simacina 2 Kg/ha. Posteriormente, el cultivo compite bien con las malezas y pudiera ser necesario sólo algún control manual.

Riego

Lo ideal es un sistema localizado por cintas para evitar mojar el follaje. Al astilbe le gustan los suelos húmedos.

Enfermedades y plagas

Son pocas las enfermedades que atacan a astilbe, entre ellas se encuentran:

- *Erysiphe polygoni*: mildiú, se presenta como un moho blanco en el envés de la hoja. En casos de ataque severo ocurre defoliación.
- *Fusarium* spp.: ocurre una marchitez de la planta.
- *Botrytis cinerea*: se presenta un moho gris como resultado de una alta humedad.

En plagas se ha reportado principalmente trips.

5. Cosecha y postcosecha de flores

El astilbe se cosecha cuando una mitad a tres cuartos de las flores están abiertas. Los brotes superiores deben estar hinchados y manifiestan su color. Cuando las varas florales son cosechadas presentando una panícula con menos del 50% de las flores abiertas, el astilbe mostrará un escaso desarrollo después de ser puesto en agua y será levemente mayor si se coloca en una solución preservante. Junto con la cosecha de las flores, puede sacarse una hoja por tallo cosechado, puesto que las restantes deben permanecer en la planta para permitir el desarrollo de las raíces de almacenaje de la planta madre.



Astilbe variedad Cattleya

Además, debe ponerse especial atención en el equipo de cosecha. Para evitar que se bloquee el normal flujo de agua y nutrientes por los conductos xilemáticos del tallo, el instrumento utilizado para el corte, ya sea cuchillo o tijera, debe estar afilado, permitiendo un corte limpio de los tallos. Además, un corte limpio evita el ingreso de patógenos al tallo por esta vía, por lo cual estos implementos se deben limpiar diariamente con una solución desinfectante en base a cloro y agua, en una relación de 1:10.

Las flores frescas presentan sensibilidad al etileno, sin embargo el uso de STS puede reducir el daño por este gas. Permiten ser almacenadas por 7-10 días a 0.5-4.5 °C, siendo las hojas las que envejecen más rápido.

Para la producción de flores secas, la cosecha debe ser realizada cuando todas las flores están abiertas o sólo quedan unas pocas flores en botón en el ápice de la panícula.

6. Postcosecha del rizoma

El astilbe requiere de un período de dormancia después de la cosecha del rizoma de a lo menos 10 semanas de frío. Se recomienda almacenar a 2 °C la primera semana y luego congelar a -2 °C las restantes 9 semanas.

7. Propagación

La mayoría de los astilbes son propagados vegetativamente por división en primavera u otoño, siendo más efectivo este método en los híbridos.

Las plantas son levantadas a fines de otoño después que el follaje muere y divididas en uno o dos trozos, dejando entre 3 y 5 yemas en cada uno.

CAPÍTULO V. Regulación de equipos pulverizadores y normas de seguridad

1. Pasos a seguir para una aplicación eficiente

Diagnóstico del problema

1. Identificar la plaga, enfermedad o maleza en forma oportuna.
2. Evaluar el estado de avance del ataque.
3. Tomar nota del estado de desarrollo del cultivo, malezas, Nº de insectos, etc.
4. Justificación económica del control químico
5. Realizado por un profesional

Búsqueda de soluciones factibles

1. Elegir la alternativa química o mezcla más eficiente para el control.
2. Determinar si es posible el control simultáneo

Consideraciones con respecto al producto

a) Modo de acción

1. Pesticidas aplicados al Follaje:
 - Tratamientos de Postemergencia
2. Pesticidas aplicados al suelo:
 - Tratamientos de presembrado
 - Tratamientos de preemergencia

b) Formulaciones

- Concentrados soluble (CS): Gramoxone, Roundup
- Polvos mojables (PM-WP): Rovral, Benlate, Afalon
- Concentrados emulsionables (CE): MTD, Thionex, Goal,
- Gránulos dispersables (WG): Gesatop, Switch

c) Elección del producto

- Efectividad del agroquímico en control del agente causal
- Formulación adecuada para la aplicación
- Dosis apropiada
- Toxicidad del producto
- Requerimientos del producto
- Facilidad de manipulación y costo

Condiciones de aplicación

Condiciones ambientales

- Humedad relativa: entre 65 y 85% para evitar evaporación
- Lluvia: a lo menos 12 a 24 horas sin lluvia; sino se "lava" el producto
- Viento: sin viento; sino deriva producto (pérdida) y daño al aplicador y/o otros cultivos
- Temperaturas: no extremas; ni con heladas ni excesivamente altas

Selección del equipo y elementos adecuados

- Traje impermeable
- Botas de goma
- Guantes
- Mascarillas para gases
- Mascarillas para polvo
- Antiparras

FIGURA 23.
Traje adecuado



FIGURA 24. Elementos adecuados para protegerse en una aplicación de pesticidas.



FIGURA 25. Distintos equipos para realizar aplicación de pesticidas

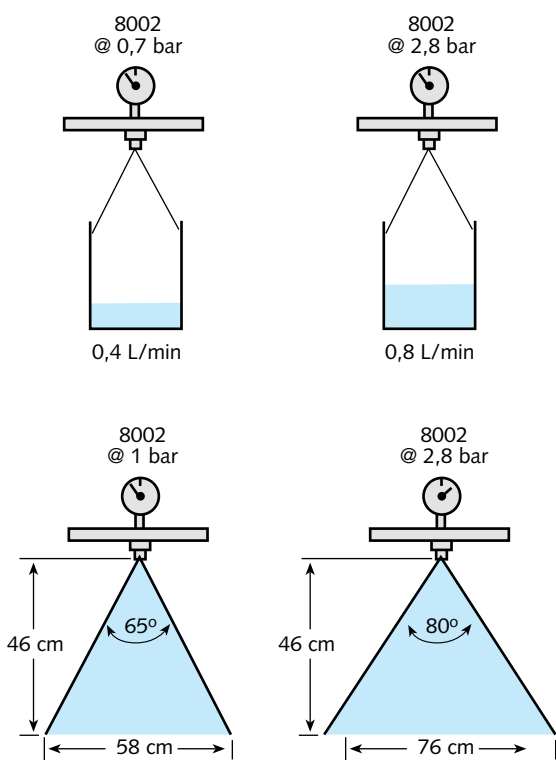


Técnicas de calibración de equipos

La aplicación de pesticidas tiene como condición ser lo más precisa posible, por lo tanto la calibración es indispensable.

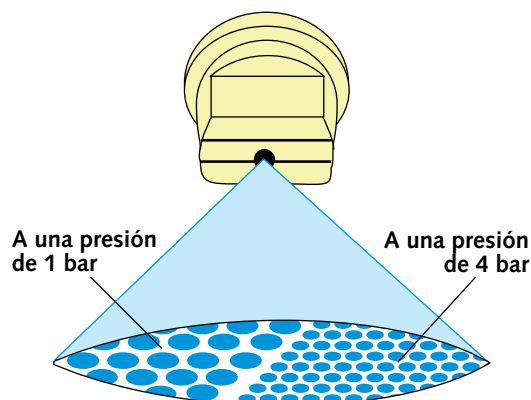
Efecto de la presión de trabajo sobre el gasto

FIGURA 26. Datos sobre la presión de pulverización



Efecto de la presión sobre el tamaño de la gota

FIGURA 27. Puntas de pulverización de chorro plano



Permite el despliegue del ángulo de diseño.

Normalmente se usan presiones de trabajo de 30 a 45 lbs/pulgada² (2 a 3 Bar)

Presiones altas aumentan el riesgo de deriva dado que el tamaño de la gota es menor.

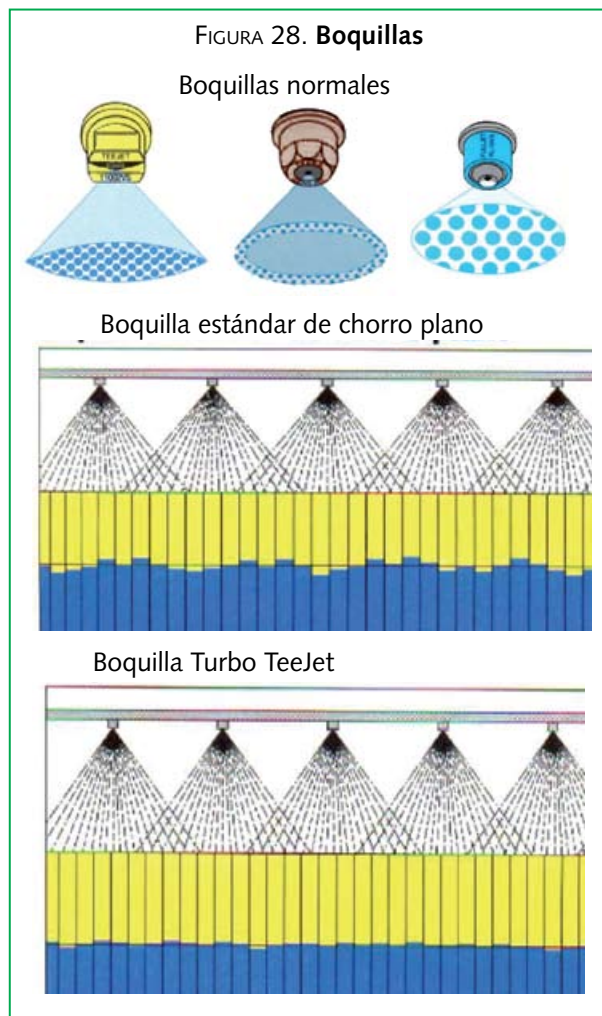
Efecto de la velocidad sobre el gasto

La velocidad tiene una relación proporcional inversa con el gasto. Es decir, a mayor velocidad es menor el gasto. Por lo anterior, se debe regular el equipo en forma precisa.

Elección de boquillas

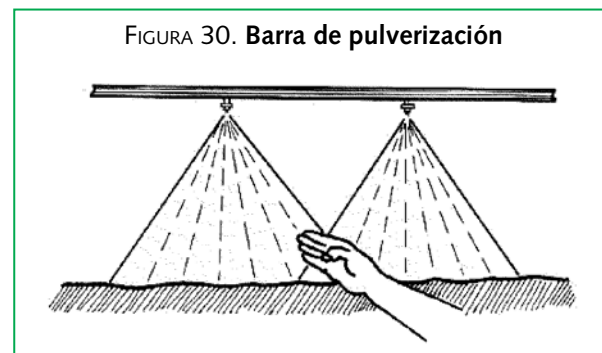
Depende del tipo de aplicación a realizar:

- Abanico plano ,para herbicidas
- Cono hueco o lleno, para insecticidas o funguicidas

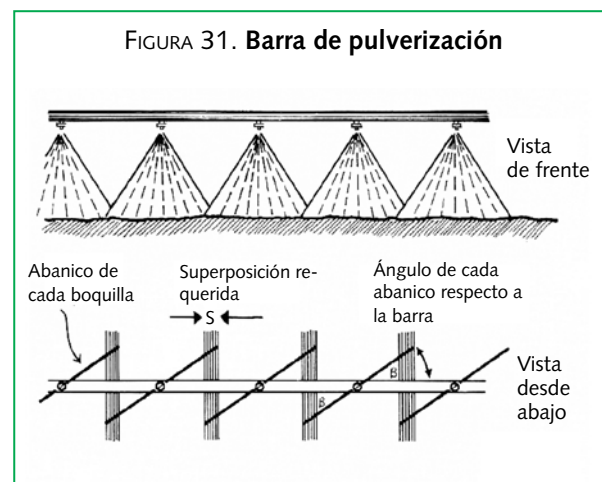


Barra de pulverización

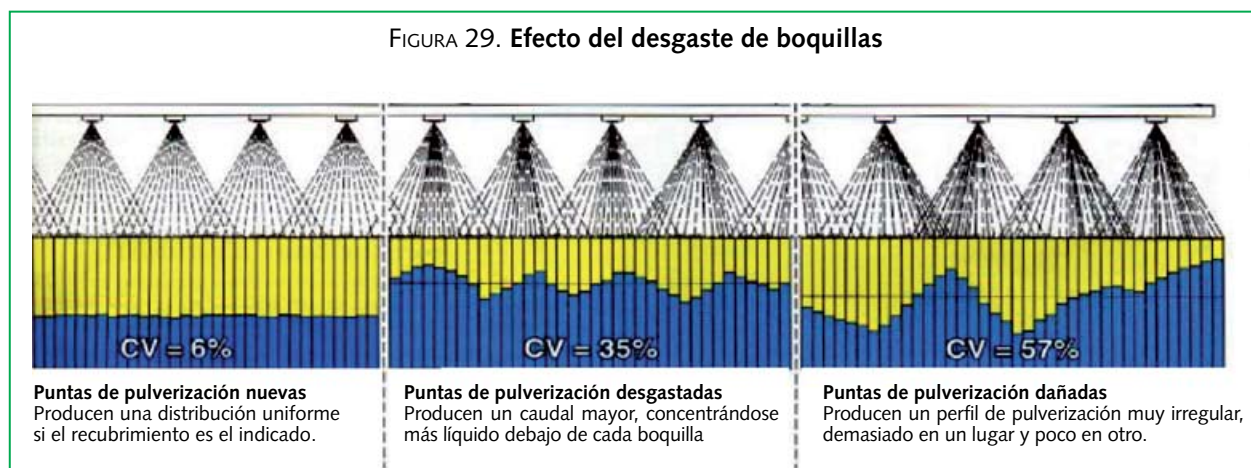
- Altura: es función del ángulo de pulverización de la boquilla, la separación entre boquillas y la presión de trabajo.
- Superposición



Posición de las boquillas respecto de la barra de pulverización



Desgaste de boquillas, implica una aplicación desuniforme (Fig. 29).



Regulación de la cantidad de agua/ha (método general)

Pasos a seguir

- Cerciórese que los filtros y boquillas estén en buen estado, limpios y sean todos de la misma graduación.
- Mida el gasto en cada boquilla (litros/minuto), manteniendo uniforme la resistencia de la palanca de la bomba. Esta acción permite además detectar si hay variaciones importantes entre las boquillas y eventualmente reemplazar la que sea necesario.
- Determine el ancho de trabajo de la barra (N° de boquillas * espaciamento entre boquillas).
- Camine 1 minuto al paso que se hará la aplicación. Repita esta acción 2 o 3 veces.
- Determine la distancia promedio recorrida en 1 minuto

Calcule el gasto de agua por hectárea de acuerdo al siguiente ejemplo:

N° de boquillas: 4
 Ancho de trabajo: 2 m
 Gasto por boquilla: 0.5 L
 Distancia promedio recorrida en 1 minuto: 50 m

Cálculo del gasto de agua /ha:

$$\text{Litros/ha} = \frac{\text{Superficie 1 ha} \cdot \text{N° Boquillas} \cdot \text{Gasto por boquilla}}{\text{Ancho de trabajo} \cdot \text{distancia promedio recorrida}}$$

$$\text{Litros/ha} = \frac{10.000 \text{ m}^2 \cdot 4 \cdot 0.5 \text{ L}}{2 \text{ m} \cdot 50 \text{ m}} = \frac{20.000}{100} = 200 \text{ L / ha}$$

Determinar la cantidad de producto por estancada:

Producto/estancada =

$$= \frac{\text{capacidad bomba} \cdot \text{cantidad producto / ha}}{\text{cantidad de agua / ha}}$$

Ejemplo:

Dosis de producto/ha = 2 L
 Capacidad de la bomba = 20 L
 Cantidad agua/ha = 200 L

$$\text{Producto/estancada} = \frac{20 \text{ L} \cdot 2 \text{ L}}{200 \text{ L}} = 0.2 \text{ L (200 cc)}$$

2. Aplicación de productos químicos

Calibración de un equipo pulverizador manual de espalda

Antes de regular:

- Revisión general de la máquina
- Chequeo del gasto por boquilla y uniformidad.
- Determinar ancho de trabajo, prefijar altura.
- Determinar distancia de regulación.
- Determinar el paso (velocidad) de aplicación

Regulación por velocidad y superficie (aplicación de bajo volumen)

Datos:

Distancia a recorrer: ejemplo 20 m
 Ancho úti: 2 m (barra 4 boquillas)
 Superficie de regulación: $20 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} = 40 \text{ m}^2$
 Litros/hectárea: 200 litros

Cálculo del agua en 40 m^2 =

$$= \frac{\text{agua / ha (L)} \cdot \text{superficie regulación}}{\text{Superficie de 1 ha}}$$

$$\text{Reemplazamos : } \frac{200 \text{ (L)} \cdot 40 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} = 0.8 \text{ (L)}$$

Nota: Debemos repetir la operación hasta lograr mantener el paso y gasto de agua igual a 0.8 L. en los 20 m de regulación (40 m^2)

Regulación en base al tiempo (segundos o minutos)

Suponemos:

– Platabanda de 1.20 m de ancho por 10 m de largo, lo que equivale a 12 m^2 .

Recomendación:

– Producto en 200 L de agua por hectárea.

Gasto de agua por platabanda:

$$= \frac{\text{L de agua por ha} \cdot \text{superficie platabanda (m}^2\text{)}}{\text{superficie de 1 ha}}$$

Reemplazamos:

$$= \frac{200 \text{ L} \cdot 12 \text{ m}^2}{10000} = 0.24 \text{ L}$$

Determinamos el tiempo en segundos o minutos, que a una presión constante gasta la o las boquillas los 0.24 L (si fueran cuatro boquillas cada una deberá tener un gasto de 0.06 L).

Supongamos que el tiempo que se midió, en el cual gastamos los 0.24 L, fue 40 segundos. Lo anterior significa que debemos demorar 40 segundos en recorrer la platabanda de 12 m².

Una vez que el operador toma el ritmo del paso de aplicación, debemos considerar que estamos botando 200 L de agua por hectárea.

Regulación en base a volumen (mojamiento)

Procedimiento:

El volumen de agua a aplicar dependerá del desarrollo del cultivo, lo importante es el mojamiento total hasta inicio de escurrimiento (coalescencia de las gotas).

De acuerdo a lo anterior, si tenemos una platabanda densa, por ejemplo claveles de segundo año, debemos proceder de la siguiente manera:

Medir el gasto de agua en un sector de la platabanda. Ejemplo:

Sector de platabanda: 20 m
Ancho útil: 2 m
Superficie: 40 m²
Gasto de agua medido: 4 L

Entonces:

$$L \text{ agua} / \text{ha} = \frac{\text{superficie 1 ha} \cdot \text{gasto agua 40 m}^2}{\text{Superficie sector platabanda}}$$

$$L \text{ agua} / \text{ha} = \frac{10000 \text{ m}^2 \cdot 4 \text{ L}}{40 \text{ m}^2} = 1000 \text{ L} / \text{ha}$$

Normas de seguridad

Transporte

Nunca se deben transportar junto con alimentos o animales ni en el interior de la cabina del vehículo. Tampoco junto con elementos que dañen los envases o con sustancias reactivas.

Para el transporte los envases deben estar perfectamente sellados, sin riesgos de roces que pudieran dañar los envases y siempre transportarse en posición vertical

Almacenaje

Siempre se deben almacenar los pesticidas lejos de la casa y nunca con fertilizantes ni alimentos de consumo humano o animal. Debe ser en un lugar fresco y ventilado, con paredes incombustibles y sin peligro de inundación. Deben almacenarse bajo llave y con la etiqueta original en buen estado. Los productos deben estar ordenados en estantería en posición vertical. Se deben revisar periódicamente para comprobar si hay filtraciones, que estén bien tapados y se debe disponer además de un extintor de P.Q.S.

Preparación

Es importante leer atentamente la etiqueta del producto y seguir las instrucciones antes de hacer la aplicación. Por otro lado, nunca se debe vaciar los pesticidas en envases que no sean los originales. Siempre al manipular los envases se debe utilizar los elementos de protección personal (mascarillas, guantes, etc), sobretodo cuando se está pesando los productos y preparando las mezclas de estanque. También se debe tener precaución con las salpicaduras y nunca beber, comer o fumar durante este proceso.

Siempre se debe utilizar la dosis recomendada y usar de surfactantes o coadyuvantes que mejoren la efectividad de los productos químicos.

Nunca debe utilizar productos de origen desconocido ya que nos e tiene certeza de qué es y de su calidad. Así pudieran estar vencidos, con lo cual no se tendrá un buen control del problema que se quiere resolver.

Nunca se deben realizar las mezclas de pesticidas cerca de las fuentes de agua, así como el lavado de los equipos y ropa, ya que se contaminarán las aguas, con el consiguiente riesgo para los animales y humanos que utilizan esas aguas.

Aplicación

- Durante la aplicación se deben tener ciertos cuidados como:
- Uso de la vestimenta adecuada
- Nunca trabajar sola
- No comer, beber ni fumar
- Revisar las condiciones del equipo, para prevenir chorreos, filtraciones
- Regulación del equipo, para asegurarse que se está aplicando al dosis correcta
- Limpieza de boquillas
- Oportunidad de aplicación
- Condiciones climáticas
- No exponer a niños, ancianos o enfermos

Posterior a la aplicación

Una vez finalizada la aplicación y el lavado del equipo, el aplicador debe bañarse con abundante agua y jabón. Luego se debe cambiar de ropa y esta debe lavarse en forma independiente a la de la familia para no contaminarla con restos de pesticidas.

Una vez que se acaba el producto químico, al envase se le debe hacer la técnica del triple lavado e inutilizarlo, luego incinerarlo, enterrarlo o entregarlo a la empresa distribuidora.

Eliminación de envases vacíos

- Triple lavado
- Enterrarlos
- Incinerarlos
- Informarse con el distribuidor
- Nunca reutilizar los envases vacíos de pesticidas
- Siempre utilizar los elementos de protección cuando se manipulen pesticidas
- Nunca almacenar pesticidas en la casa habitación

CAPÍTULO VI. Capacitación básica en riego

1. Conceptos básicos

¿Qué es regar?

Al regar podemos cometer errores. Así, al guiarse por los síntomas que muestran las plantas, podemos entregarle exceso de agua, o dejar que éstas pasen demasiado tiempo con falta de agua.

Para comprender mejor el proceso de riego y realizar un riego eficiente debemos conocer las relaciones que hay entre el suelo, el agua, la planta y el clima.

El suelo

La planta toma el agua del suelo mediante sus raíces. El agua disuelve las sales, minerales y fertilizantes que contiene el suelo y permite que la planta los pueda absorber. Por lo tanto, se riega el suelo, no las plantas.

El agua y el aire están presentes en los espacios o poros que quedan entre las partículas del suelo. Estos poros permiten al suelo retener agua y actuar como un estanque que almacena agua. Esta capacidad de retención de agua varía según las características físicas de cada suelo, especialmente, según la textura y estructura del suelo.

La velocidad de infiltración del agua en el suelo varía según la textura y estructura de éste. Así, el suelo arenoso tiene mayor velocidad de infiltración y retiene menor cantidad de agua. El suelo franco y el arcilloso tienen menor velocidad de infiltración y retiene mayor cantidad de agua. Al conocer la velocidad de infiltración del suelo y la profundidad de las raíces del cultivo, podemos saber durante cuánto tiempo debemos regar para que el agua llegue a la profundidad requerida.

Textura

Los suelos están compuestos de partículas. Las más pequeñas se llaman **arcillas**, las intermedias **limos** y las más grandes **arenas**. La mezcla de estos tres tipos de partículas se llama **textura**.

Según el tipo de partícula que predomine se distinguen los suelos arenosos o livianos y los suelos arcillosos o pesados. También están los suelos francos

que tienen una proporción equilibrada de los tres tipos de partículas.

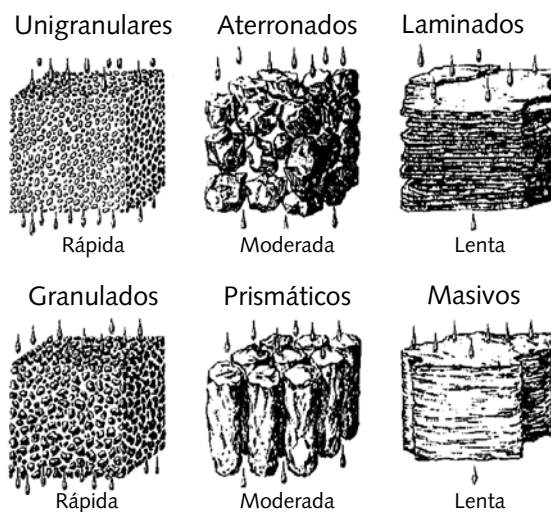
En los suelos con partículas grandes como los arenosos, el agua penetra con facilidad y rapidez entre los poros grandes, pero se drena también con facilidad quedando retenida poca agua.

Al contrario, en suelos con poros muy pequeños como los arcillosos, el agua y el aire no penetran con facilidad, pero queda retenida mayor cantidad de agua.

La estructura

Es la manera como se unen las partículas para formar terrones. Hay diversas estructuras y se reconoce la granular como la más adecuada para los cultivos por tener más materia orgánica y buena retención de agua. (Figura 32).

FIGURA 32. Tipos de estructura de los suelos



Pérdidas de agua

Se puede perder agua por escurrimiento superficial (cuando el agua corre sobre el terreno), o por percolación profunda (cuando el agua penetra más allá de la zona de raíces). Pero las pérdidas más importantes y permanentes de agua son por la transpiración de las plantas y por la evaporación del suelo (Figura 33).

Frecuencia de riego

Que las plantas no reciban agua cuando la necesitan y en la cantidad apropiada significa menor crecimiento y daño a las plantas.

Para regar bien es muy importante saber cada cuántos días volver a regar el cultivo, o sea, lo que se conoce como *frecuencia de riego*.

La necesidad de riego

Es necesario volver a regar cada cierto tiempo porque la humedad que tiene el suelo se pierde por la evapotranspiración y, cuando ésta ha consumido gran parte del agua almacenada en el suelo y no ha habido reposición por lluvias, hay que regar.

Para saber si la humedad en el suelo ya ha sido consumida y hay que volver a regar, no es seguro guiarse por la observación del estado de las plantas porque basta un día u horas en algunos casos, para que las plantas sufran de estrés hídrico y, aunque se riegue, su recuperación no será total.

Tampoco sirve usar la misma frecuencia de riego que otro agricultor con el mismo cultivo, ya que los suelos pueden ser diferentes y retener más o menos agua.

El clima y la época del año influyen en la rapidez con que el suelo y las plantas pierden agua por evapotranspiración. (En verano los cultivos demandan más agua que en primavera y otoño).

Para determinar en forma precisa la frecuencia de riego podemos usar cualquiera de estas tres alternativas:

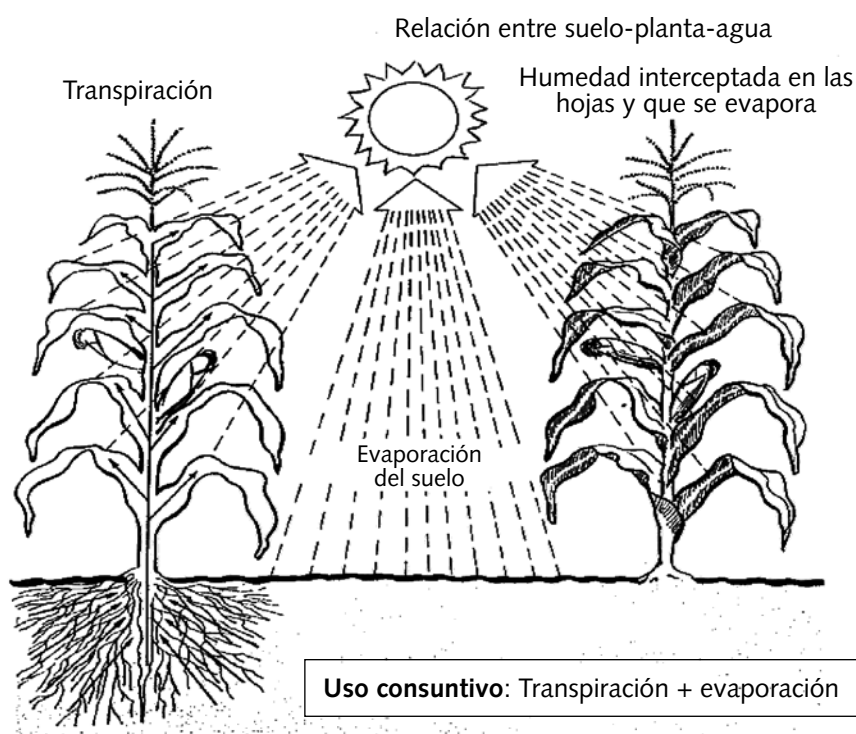
- El método manual
- El uso del tensiómetro
- Las orientaciones de las pautas de riego

Hay otros métodos, como el de la bandeja de evaporación que requiere una instalación cuidadosa y un registro exacto y periódico de los datos y generalmente debe ir asociada con otros instrumentos meteorológicos como el pluviómetro. Para adoptarlo, lo mejor es hacerse asesorar por un técnico.

El método manual

Consiste en determinar al tacto la humedad que tiene el suelo con una muestra obtenida de la profundidad donde se encuentra la mayor concentración de raíces del cultivo, mediante una pala o barreno. Es prefe-

FIGURA 33. Evapotranspiración



rible este último pues daña menos las raíces de las plantas.

La técnica consiste en comprimir la muestra con la mano y observar cómo se comporta cada suelo al tacto, según la humedad que tenga.

Con el tiempo el agricultor puede saber cuándo volver a regar de acuerdo a la época del año y a los cultivos que tenga. Con el método manual puede revisar su frecuencia de riego si tiene dudas (Cuadro 10).

2. Tiempo de riego

Además de que un cultivo tenga una correcta frecuencia de riego, es muy importante también resolver el problema de cuánta agua se aplica en cada riego o *tiempo de riego*.

Si el tiempo de riego es excesivo:

- Se pierden nutrientes porque el agua los transporta más allá de las plantas, por percolación profunda.
- Las raíces tienen dificultad para absorber el agua y los nutrientes, pues el anegamiento elimina el oxígeno que requieren las raíces para respirar.
- Se favorece el desarrollo de hongos.
- Se produce erosión por arrastre superficial del suelo.

Si el tiempo de riego es insuficiente:

- El agua no llega a la profundidad apropiada para las raíces.
- Las plantas crecen menos y los rendimientos del cultivo disminuyen por falta de nutrientes.

La falta de agua es más grave aún en períodos críticos de los cultivos, como en la germinación, floración, llenado de granos y formación de frutos.

¿Cuál es el tiempo de riego correcto?

El tiempo de riego correcto es el período de tiempo que el agua debe escurrir para que penetre el suelo hasta la profundidad de las raíces de las plantas y es diferente según el tipo de suelo, el tipo de cultivo y estado de desarrollo, el clima o época del año y el método de riego utilizado.

La cantidad de agua a aplicar o tiempo de riego depende en gran medida de la textura del suelo. Los suelos arcillosos por el tamaño de sus poros, tienen lenta infiltración y requieren un tiempo de riego más largo; pero retienen más agua y se les puede regar con menos frecuencia.

Los suelos arenosos, a su vez, tienen rápida infiltración y necesitan tiempos de riego más cortos pero más frecuentes, dada su baja capacidad de retención de agua.

CUADRO 10. Determinación de la humedad del suelo al tacto

Textura	Características
Arenoso	Los granos se pueden ver o sentir. Cuando se aprieta en seco, se desmorona al dejar de comprimirlo. En húmedo forma una bola que se deshace al tocarla.
Franco arenoso	Es un poco más cohesivo. Los granos de arena pueden verse o sentirse fácilmente. Al apretar en húmedo forma masa que resiste un manoseo cuidadoso sin romperse.
Franco	Blando y algo arenoso al tacto en seco. En húmedo es ligeramente plástico. Cuando se comprime en seco resiste un manoseo cuidadoso sin romperse. Al comprimir el suelo en húmedo forma una masa que no se rompe fácilmente.
Franco limoso	En seco parece bastante aterronado, pero se rompe fácilmente. Cuando se pulveriza resulta suave, blando y harinoso al tacto. Cuando está húmedo es compacto. En seco y húmedo forma masa que puede manosearse sin peligro de que se rompa. Al humedecerlo y apretarlo con el índice y pulgar de la mano, no se presenta en forma continua sino que tiene un aspecto quebradizo.
Franco arcilloso	Se deshace en terrones duros cuando está seco. Al apretarlo en húmedo entre el índice y el pulgar, forma una cinta que se rompe fácilmente. Es plástico y forma una bola que soporta manoseo intenso.
Arcilloso	En seco forma terrones muy duros. Plástico y pegajoso cuando está húmedo. Cuando se aprieta entre el índice y el pulgar de la mano forma una cinta flexible y larga.

La materia orgánica que tenga un suelo influye pues facilita la infiltración, mejora la porosidad y aumenta la capacidad de retención de agua.

Textura de suelo	Tiempo de riego promedio
Arcilla poco densa	15 a 25 horas
Arcilla arenoso	10 a 15 horas
Franco arcillo – arenoso	5 a 10 horas
Franco arenoso	1 a 5 horas

Las necesidades de agua del cultivo dependen de las épocas del año, del estado de desarrollo y de los períodos críticos de mayor demanda hídrica.

Pero lo más importante en la mayor o menor demanda de agua del cultivo es la profundidad a que llegan sus raíces. Las plantas nuevas requieren tiempos de riego cortos por la poca profundidad de sus raíces, pero a su vez, riegos más frecuentes. A medida que la planta crece va necesitando riegos menos frecuentes pero con mayor tiempo de riego.

También hay obstáculos para el desarrollo radical, como el pie de arado, alto nivel freático, presencia de tosca o roca, etc.

Medición de cuánta agua aplicar

Para determinar la cantidad de agua a aplicar en un suelo y cultivo se eligen tres sectores del cultivo y se les aplica un mismo caudal de agua. Por ejemplo, si es goteo, 4 litros por hora durante distintos tiempos de riego (por Ej.: 10 min. al sector 1; 20 min. al sector 2 y 30 min. al sector 3).

A los dos días se revisa cada sector sacando muestras con barreno. El tiempo de riego correcto será aquel en que el agua haya llegado a la profundidad media de las raíces.

Tiempo de riego y velocidad de infiltración

La velocidad de infiltración de un suelo no es constante y va disminuyendo durante la temporada de riego. Hay que observarlo y alargar el tiempo de riego para mojar a la profundidad requerida.

También hay factores que obstaculizan la infiltración. Los más comunes son:

- Sellamiento superficial, cuando por acción de las lluvias o el riego se forma una capa de material fino, impermeable, que reduce la penetración del agua en el suelo. Pasando una rastra se puede romper fácilmente.
- Compactación del suelo, es la formación de capas impermeables por labores de preparación de suelos, justo debajo de la profundidad a la que penetra el arado (pie de arado). Con un arado cincel se puede romper esta capa dura.
- Sedimentos, son partículas de limo y arcilla que trae el agua de riego y producen un encostramiento reduciendo la infiltración del agua en el suelo. También pueden tapar los filtros o los emisores de un sistema de riego tecnificado.

FIGURA 34. Patrón de extracción de humedad de las raíces.

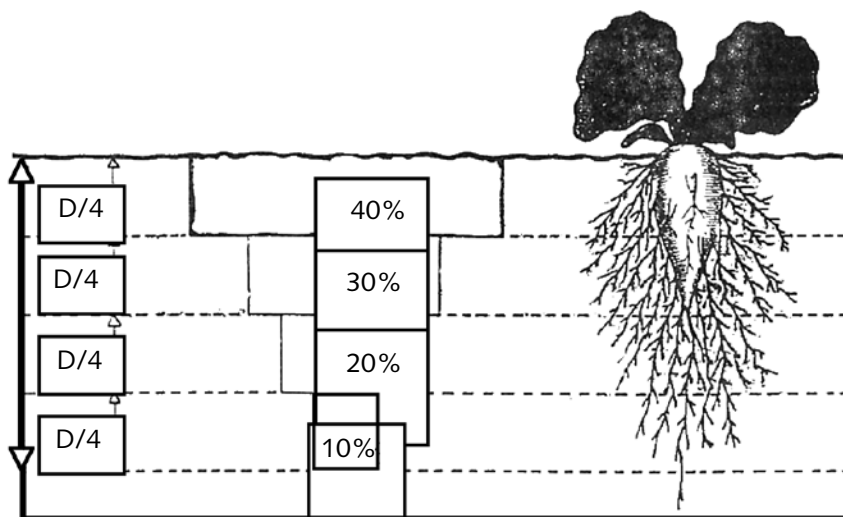
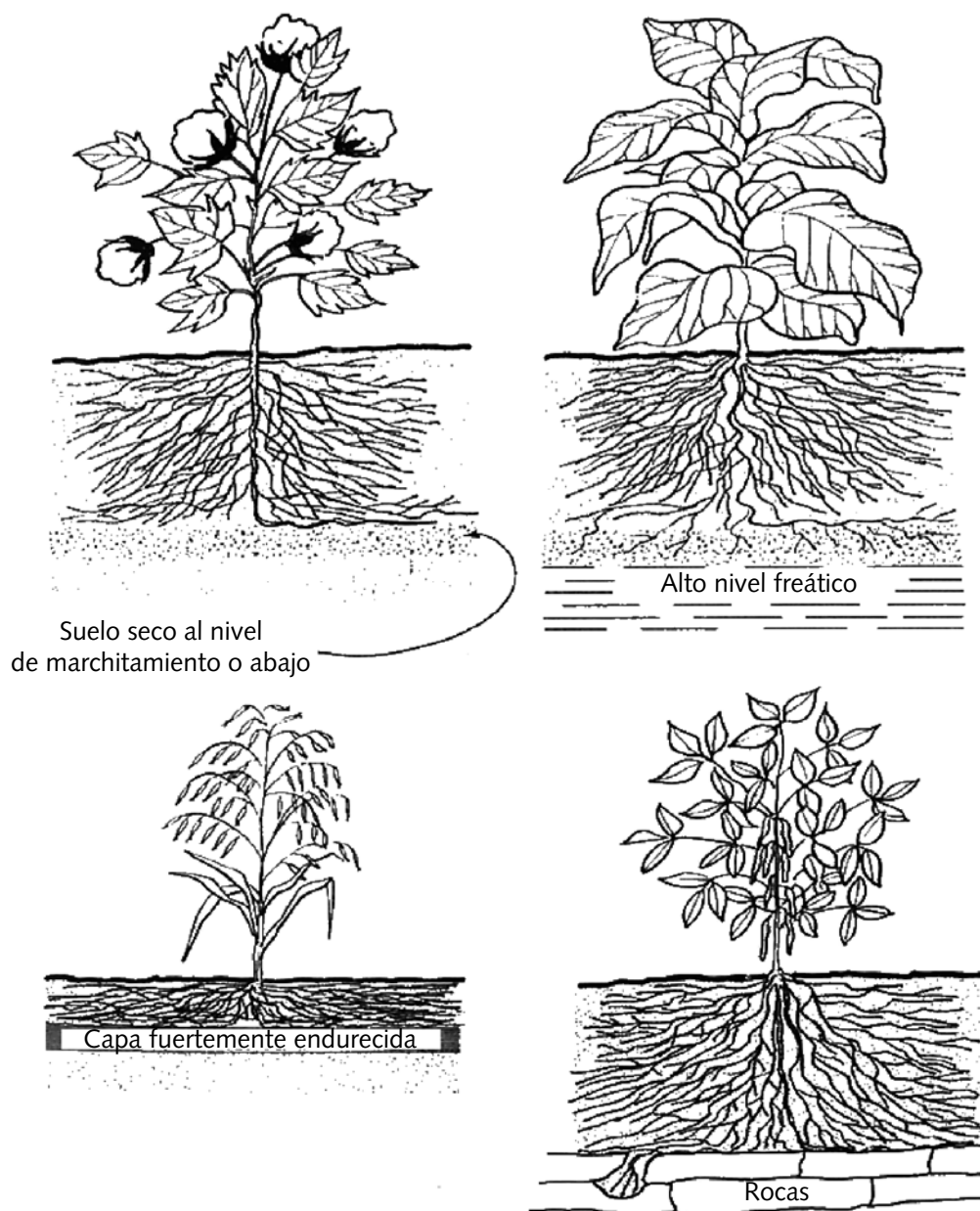


FIGURA 35. Obstáculos a la profundidad de las raíces



CUADRO 11. Profundidad normal de raíces de diferentes cultivos, en Chile

Cultivos	Profundidad de raíces
Lechuga, rábano, ajo	0,40 m
Cebolla, espinaca, tomate	0,60 m
Espárrago, pimiento	0,60 m
Porotos, trigo, avena	0,60 - 1,00 m
Remolacha, frutilla	1,00 m
Ají, papa, zapallo, maíz	1,00 m
Lupino	1,00 - 2,00 m
Alcachofa, sandía	1,00 m
Alfalfa	1,00 - 2,50 m
Cítricos	1,50 - 2,00 m
Viñas	1,00 - 2,00 m
Nogales, manzanos, cerezos, almendros	2,00 - 2,50 m

3. Métodos de riego tecnificado

En nuestro país se emplean dos métodos de riego tecnificado: el **riego por aspersión** y el **riego localizado**, cada cual con sus variantes.

Ambos métodos demandan una importante inversión pero que se justifica por los mayores rendimientos que se obtienen, la rentabilidad de los cultivos, la eficiencia en el uso del agua, entre otros.

Los componentes del riego tecnificado, básicos y comunes, tanto del riego por aspersión como localizado son: **la unidad de bombeo y la red hidráulica**.

La unidad de bombeo capta e impulsa el agua a través de las tuberías, con una determinada presión de trabajo.

La red hidráulica está conformada por tuberías, generalmente de PVC hidráulico, que deben colocarse bajo tierra con el fin de protegerla de los rayos del sol. La red hidráulica está compuesta por:

- La línea de impulsión que une la unidad de bombeo con la línea principal.
- La línea principal o matriz, que es la línea de mayor diámetro que conduce el caudal máximo del sistema.
- Las laterales, alimentadas por la matriz, son las tuberías regadoras, las que llevan los emisores (goteros, aspersores, microjets) y normalmente se instalan sobre el terreno. Llevan válvulas de control manual o remoto para regar por sectores.

En sistemas más complejos, hay líneas secundarias y terciarias, que alimentan a las laterales de microaspersión y goteo, o bien a las cintas de riego.

Método de riego por aspersión

Los aspersores giratorios son los más utilizados. Pueden tener una o dos boquillas calibradas, con diámetros entre 3 y 20 mm.

Lo principal en los aspersores son el caudal y el alcance. El alcance es la distancia máxima de chorro, la cual determina el área mojada por un aspersor.

El caudal lo determina el diámetro de la boquilla (que es fijo) y la presión, que puede variar. Así, un aspersor arroja un caudal de 1.500 litros por hora a una presión de 30 metros, pero, con una presión de 20 metros el caudal baja a 1.200 litros por hora.

Para elegir la instalación de aspersión más adecuada se debe considerar: *Condiciones de viento, temperatura, tipo de suelo, el agua disponible y condiciones referidas al espaciamiento entre aspersores*.

Así, por ejemplo, los aspersores deben ser apropiados a la textura del suelo y a su velocidad de infiltración. El suelo debe ser capaz de absorber el agua que le entregan los aspersores o de lo contrario habrá escurrimiento superficial.

Los espaciamientos entre aspersores requieren de una determinada presión. Por ejemplo, un espaciamiento de 12 metros por 12, necesita una presión mínima de 20 metros columna de agua (m.c.a.).

Riego localizado

Se llama riego localizado a la forma de aplicar el agua a los cultivos sin mojar toda la superficie del suelo, con una alta frecuencia de riego. Incluye el riego mediante goteros intercalados en una tubería, el riego por microaspersión, el riego por microjets y el riego mediante cintas de goteo.

Sus características comunes son:

- Funcionan con baja presión; Se puede lograr la presión necesaria con captación gravitacional del agua.
- Tienen cobertura total, es decir, son de instalaciones fijas.
- Requieren aguas limpias para evitar que se tapen los goteros o microaspersores. Esto implica el uso de filtros, siendo los más usados los de cuarzo o arena y los filtros de mallas.
- Incorporan sistema de inyección de fertilizantes al agua.
- Dividen el área de riego en sectores de riego independientes unos de otros, mediante válvulas manuales o bien válvulas eléctricas de control a distancia mediante un programador.

El diseño de las instalaciones de riego localizado tiene una etapa agronómica y una etapa de cálculo hidráulico.

En la parte agronómica se analiza:

- El tipo de emisor más adecuado a las condiciones de suelo, clima y cultivo.
- El espaciamiento y número de emisores por planta. (En frutales, una línea de goteros puede

ser insuficiente; en cítricos y paltos se prefiere el riego por microaspersión con uno o dos emisores por árbol).

- La descarga del emisor. El gotero más usado es el de 4 litros por hora. Los microaspersores más usados tienen una descarga entre 30 y 60 litros por hora y mojan un círculo de 3 a 5 metros de radio.

En el cálculo hidráulico se define el trazado más económico de la red de tuberías y se selecciona el diámetro y clase de la tubería. También, se determina el equipo de bombeo y el sistema de filtros y fertilización más adecuados.

Ventajas del riego localizado

- Es útil en todo tipo de suelos.
- Tiene una alta eficiencia en el uso del agua y en la uniformidad del riego.
- Tolera el uso de aguas con mayor contenido de sales, especialmente en riego por goteo y cintas.

Sin embargo, necesita especial vigilancia y cuidado en el funcionamiento del cabezal y de los emisores, con el fin de prevenir obturaciones.

4. Procedimiento para seleccionar bombas de riego

Existe una gran gama de bombas con fines de riego, encontrándolas en tres grandes grupos: **centrífugas, mixtas, helicoidales o axiales**. En ellas encontramos las de combustión interna (bencinera – petrolera) y las eléctricas, las cuales pueden ser monofásicas (220 v) o trifásicas (380 v), las que a su vez pueden ser de superficie o sumergibles y las de superficie pueden ser de succión o de impulsión. Finalmente, todas pueden ser de alta, media o baja presión. Para cada descripción, en el mercado encontramos decenas de modelos y marcas para hacer una buena elección si se sabe elegir.

A continuación pondremos énfasis en las bombas de superficie con succión = 7–8 metros, por ser las más comunes en riego.

En las **bombas centrífugas**, el agua ingresa a la carcasa de la bomba por su parte central donde se encuentra el rodete o impulsor, el que es accionado por el eje de la bomba y movido por un motor. Al ingresar el agua al cuerpo del impulsor, éste transforma la velocidad en presión a la salida de la bomba.

Estas bombas pueden ser de acción horizontal (con el eje en posición horizontal y el impulsor en posición

FIGURA 36. Tipos de electrobombas



vertical) o de acción vertical (el eje en posición vertical y el impulsor en forma horizontal)

Las **bombas helicoidales** o de flujo axial actúan en forma similar a la acción que produce un ventilador. Son de fácil construcción y de presión limitada. Elevan altos caudales a baja presión.

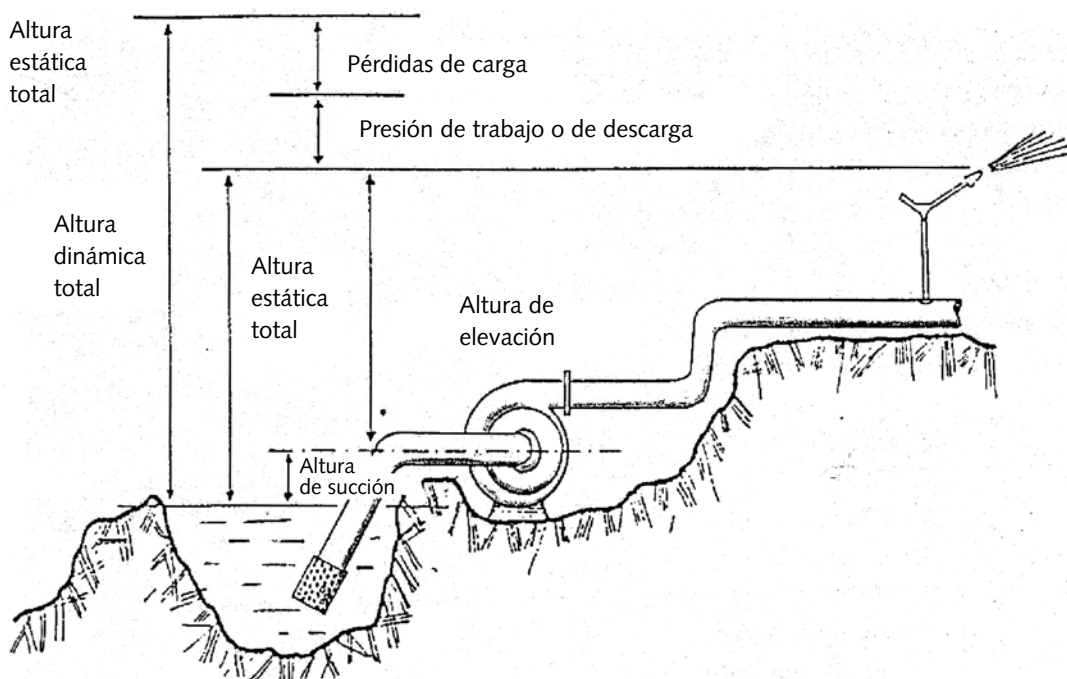
Los elementos que permiten caracterizar una bomba son: **caudal, presión y potencia**. Muchas personas pretenden caracterizarlas por el diámetro de la descarga o entrega (2, 3, 4 pulgadas), lo que sólo da una idea del caudal que pudiera entregar, pero no de su potencia requerida.

El **caudal** de una bomba es el volumen útil de agua arrojado por la bomba en una unidad de tiempo. Generalmente indicado en m^3/s , m^3/h , L/min , o l/s .

La **presión** está referida a la altura que es capaz la bomba de alcanzar con la columna de agua. Generalmente expresada con la letra H y en la unidad m.c.a. (metros columna de agua).

La **potencia** es la fuerza que pone en movimiento el motor que a su vez, mediante un eje, acciona la bomba de riego. Lo más común es que se exprese en HP (caballo de fuerza).

FIGURA 37. Utilización de la presión en una bomba de riego.



CAPÍTULO VII. Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de flores

1. Introducción

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son acciones involucradas en la producción, procesamiento y transporte de los productos de origen agropecuario, orientadas a asegurar la inocuidad de los productos, la protección del medio ambiente y las condiciones laborales del personal que trabaja en la explotación.

Es de gran interés la promoción de estas prácticas por cuanto conforman un aporte al bien público y posibilitan mejores niveles de competitividad para la agricultura, además de que ayudan a la promoción y mantención de la confianza de los productos del país.

La necesidad de aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas en flores se justifica, por un lado, por la preocupación por una “forma de hacer las cosas” compatible con el desarrollo de una agricultura sustentable y, por otro lado, a partir de una tendencia de los mercados.

Es importante considerar que si bien las flores, bulbos y plantas ornamentales no son alimentos, el manejo posterior en las cadenas de distribución se hace conjuntamente con productos vegetales que sí lo son, por lo que puede producirse contaminación cruzada que afecte la salud de los consumidores.

Cabe destacar que la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas estará sujeta a la voluntariedad del productor y al compromiso que adquiera para su implementación.

El presente documento entrega las orientaciones técnicas para la implementación de un esquema de BPA en floricultura, que permite desarrollar prácticas ambientalmente sostenibles, higiénicamente aceptables y económicamente factibles para, de esta forma, mejorar la competitividad del rubro.

2. Uso de productos fitosanitarios

La protección de los cultivos contra plagas, enfermedades, malezas y contaminantes es uno de los aspectos críticos en un esquema de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). La regla general es tender a minimizar las aplicaciones de productos químicos tóxicos para las personas, la fauna y el medio ambiente mediante un esquema de Manejo Integrado de Plagas y de Buenas Prácticas de manejo en la manipulación, aplicación, almacenamiento, eliminación y disposición de las sustancias tóxicas. Complementariamente, es importante cuidar de aplicar productos registrados en las dosis correctas, guardando el debido período de carencia y reingreso. Si bien las flores, bulbos y plantas ornamentales no son alimentos, el manejo posterior en las cadenas de distribución, el comercio minorista se hace conjuntamente con productos vegetales que sí lo son, por lo que puede producirse contaminación cruzada que afecte la salud de los consumidores.

Por último, otro aspecto crítico es la protección personal y capacitación de los trabajadores encargados del tema.

En este capítulo se considerarán como “requisitos mínimos” o “línea de base” de cumplimiento de BPA las normativas legales y reglamentarias vigentes en el país referidas uso de productos fitosanitarios.

Justificación de la aplicación

1. Todas las aplicaciones de productos fitosanitarios deben responder a un plan de protección para el cultivo, estar justificadas y documentadas.
2. La aplicación debe ser recomendada y supervisada por un responsable con preparación formal o específica comprobable sobre el tema.
3. El productor debe entregar justificación escrita de la oportunidad de la aplicación, tomando en cuenta antecedentes como ciclo de vida de la plaga a controlar, su nivel poblacional crítico, etc. y las condiciones generales de la aplicación, como clima (temperatura, humedad), la prevención de resistencias o tolerancias al producto por su aplicación repetitiva.

Elección del producto

1. El o los productos utilizados deben estar registrados específicamente en el país, para el problema a tratar y en las dosis y modo de aplicación recomendada en la etiqueta.
2. Además, para exportarse el o los productos deben estar registrados en los respectivos países de destino y deberán guardarse los correspondientes LMR autorizados para lo cual se deberá observar el respectivo período de carencia.
3. Se debe tender a practicar un Manejo Integrado de Plagas (MIP) donde se combinen el control químico, biológico y cultural y donde el control químico es aplicado sólo cuando no hay posibilidad de otro control eficiente y económico, utilizando productos selectivos, que no afecten a los enemigos naturales de la plaga y, en general, al medio ambiente.
4. En el caso de los herbicidas, su aplicación debe evitar, en lo posible, acumular residuos en el suelo que afecten la vida de su flora y fauna y contaminen los cursos de agua.
5. En todo caso, el programa debe prevenir que el uso reiterado de un determinado fitosanitario, o de algún tipo de éstos, provoque resistencia o tolerancia de las plagas, enfermedades y malezas que se pretenden controlar.
6. El agricultor debe mantener visible una lista de los fitosanitarios autorizados en el país y los LMR exigidos por los diferentes mercados de destino.
7. El agricultor debe mantener las fichas técnicas y hojas de seguridad de los productos utilizados en el predio.
8. Los productos fitosanitarios deben ser mantenidos en sus envases originales con su etiqueta en buen estado. Sólo se deben utilizar envases alternativos en caso de destrucción o inutilización de los originales para lo cual deben almacenarse en envases apropiados a las características del producto y con sus características señaladas visiblemente (etiqueta o ficha técnica), incluyendo lote y fecha de vencimiento.
9. Los productos que se encuentren vencidos deben ser almacenados de igual forma, pero separados del resto, mantenidos bajo llave e identificados como tales.
10. La bodega de fitosanitarios y/o el área destinada a preparar mezclas para su aplicación debe disponer de implementos de medición (jarros plásticos graduados, romanas, etc.) en buen estado para la correcta medición de líquidos, polvos y granulados.
11. La bodega de fitosanitarios y/o el área de mezclas debe contar con ducha que permitan lavarse rápidamente y aclarar ojos y un equipo completo de primeros auxilios ubicado en un lugar visible como también una clara indicación de las instrucciones a seguir en casos de accidentes y un listado notorio y legible de los teléfonos de emergencia.
12. La bodega de fitosanitarios y/o el área de mezclas debe disponer de un contenedor con un fondo de material absorbente, además de equipos para eliminar los derrames accidentales (escobas, bolsas, palas de aseo, etc.) en un lugar visible.

Almacenamiento

1. El lugar y las condiciones de almacenaje deben cumplir con la legislación nacional respectiva de acuerdo a las características de cada sustancia.
2. Los fitosanitarios se deben almacenar en un lugar de uso exclusivo, cerrado, seguro (bajo llave), fresco y seco (cubierto de la lluvia y el rocío), bien ventilado, iluminado, fuera del alcance de personas no autorizadas, niños y animales.
3. La bodega debe estar identificada como "lugar de almacenamiento de productos fitosanitarios, precaución, entrada solo a personal autorizado". Además debe poseer letreros con las advertencias:

"PELIGRO", "VENENO", "NO FUMAR", "NO COMER", "NO BEBER".

13. El personal debe estar capacitado para enfrentar situaciones de emergencia y contar con una lista de números telefónicos de contacto para estos casos (bomberos, hospital, Centro de información toxicológica, jefaturas y encargados).
14. La bodega de fitosanitarios debe mantener un inventario visible de los productos fitosanitarios que mantiene; como así también un listado de los productos aprobados, prohibidos y restringidos por la normativa nacional vigente.

Protección personal

1. Todo el personal que manipula y aplica productos fitosanitarios debe usar todos los elementos de protección en buen estado que se recomienden de acuerdo a la calificación de peligro que tenga y a las instrucciones de la etiqueta. En caso de mezclas deben usarse las protecciones indicadas para el producto de mayor toxicidad.
2. Los elementos de protección adecuados para cada nivel de riesgo deben estar expresamente indicados en un lugar visible y su utilización por el personal involucrado debe ser revisada y aprobada por el responsable de la labor.
3. Debe existir una indicación visible en el lugar de colocación de los elementos de protección de la prohibición de fumar, comer y beber en las áreas de restricción y mientras dure toda la faena y el personal haya dejado los elementos de protección en su lugar y se haya cuidadosamente lavado.
4. Estos elementos deben estar certificados de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 18 de 1982, del Ministerio de Salud.

Capacitación

1. Todo el personal que prepare, manipule y aplique productos fitosanitarios debe estar capacitado sobre estas materias y en el uso del equipamiento de protección personal.
2. El entrenamiento debe ser entregado por alguna entidad de capacitación formal acreditada (credencial de aplicador de plaguicidas reconocido, SAG).
3. Debe existir un registro de estas capacitaciones.

Aplicación de fitosanitarios

1. El personal responsable de la aplicación debe tomar debido conocimiento de que las condiciones

climáticas (humedad, temperatura, viento) y del cultivo son las adecuadas para efectuarlas, como así también de las instrucciones incluidas en la etiqueta de el o los envases.

2. La preparación de la aplicación debe hacerse en un lugar adecuado y restringido, utilizando utensilios especiales para dicho efecto, de acuerdo a las instrucciones que aparecen en el envase del producto.
3. Durante la aplicación no debe haber en el sector o invernadero personal ajeno a la labor misma.
4. La maquinaria y equipos utilizados deben estar en buen estado de conservación y debidamente calibrados, por lo que debe llevarse una planilla de registro de mantenimiento y limpieza del equipo.
5. Las dosis de aplicación debe ser calculada de manera trazable tomando en cuenta el plan de control fitosanitario, el cultivo, método de aplicación, superficie a ser tratada, velocidad de marcha y presión del equipo.
6. Una vez terminada la aplicación se debe señalar en el sector tratado el tiempo de reingreso, tanto de personas como de animales de trabajo.
7. Tanto los excedentes de aplicación como el agua del lavado del equipo deben eliminarse en sitios eriazos, en barbechos o en bordes de caminos interiores, nunca cerca de viviendas, bodegas, cursos de aguas y tranques.
8. El equipo de seguridad debe ser lavado en el predio después de cada aplicación.
9. Los elementos de protección deben guardarse en forma correcta, limpios y en casilleros ventilados.
10. Todo el personal que trabaja en la dosificación y aplicación de productos fitosanitarios debe ducharse una vez terminadas las faenas de dosificación o aplicación.
11. La maquinaria debe lavarse utilizando suficiente agua para diluir al máximo la concentración de los residuos. El agua de lavado del equipo aplicador debe eliminarse en sitios eriazos, en bordes de caminos interiores y nunca cerca de habitaciones, bodega, galpones, parking, tranques, canales y acequias.
12. Se recomienda llevar una bitácora de los aplicadores y realizar controles médicos periódicos.

13. El registro de la aplicación debe entregar los plazos de seguridad para reingresar al cultivo y de carencia antes de cosecha. Estos plazos deben ser debidamente respetados. En caso de aplicarse mezclas de productos debe tomarse en cuenta el de mayor plazo.

Eliminación de envases

1. Los envases vacíos deben someterse a la técnica de triple lavado y eliminarse (no reutilizarse).
2. Los envases inutilizados deben almacenarse en un sitio cerrado, seguro y exclusivo, señalizado claramente y su acceso restringido a personas y animales.
3. En ningún caso los envases eliminados y destruidos deben quemarse o enterrarse en el predio. De existir la alternativa, deben enviarse a los centros de acopio autorizados y guardar las guías de recepción que entreguen dichos centros.
4. Los productos caducados y vencidos deben manejarse, almacenarse y eliminarse de acuerdo a la normativa nacional vigente. Debe existir un registro documentado de aquellos fitosanitarios caducados su ubicación o si han sido devueltos al proveedor o eliminados por un gestor autorizado oficialmente.

Registro

1. Toda aplicación de producto fitosanitario debe quedar debidamente registrada.
2. Los registros de dichas aplicaciones deben mantener los siguientes datos:
 - Nombre del cultivo (especie y variedad).
 - Nombre o número de lugar de aplicación (potrero, corte, cuartel, invernadero, etc.).
 - Fecha y hora de la aplicación.
 - Condiciones climáticas.
 - Justificación de la aplicación (agente a controlar).
 - Aprobación técnica por escrito del profesional calificado.
 - El o los productos utilizados señalados de acuerdo a la etiqueta por nombre comercial, porcentaje de ingrediente activo y formulación.
 - Cantidades aplicadas (volumen de agua y dosis de el o los productos).
 - Nombre de los aplicadores.
 - Individualización del equipo de aplicación.
3. Se debe registrar, además, las calibraciones, reparaciones y mantenciones de los equipos de aplicación.

3. Registros

Registros de Campo

1. Identificación del predio, la cual debe incluir al menos:
 - Nombre del predio.
 - Localización (región, provincia, comuna y localidad).
 - Plano de ubicación.
 - Plano del predio.
 - Nombre del dueño o representante legal.
 - Nombre del administrador.
 - Nombre del encargado de BPA.
 - Teléfono y correo electrónico de contacto.
 - Razón social.
 - RUT de la empresa.
2. Registros del cultivo por cada unidad de manejo (sector/invernadero)
 - Fecha del monitoreo.
 - Estado fenológico.
 - Plagas, enfermedad y nivel de infestación según hospedero.
 - Organismo benéfico según hospedero.
3. Registro de aplicación de productos sanitarios. Por cada sector o invernadero se debe llevar un registro, según lo indicado en el capítulo Uso de Productos Fitosanitarios.
4. Registro de las aplicaciones de fertilizantes. Debe registrar la fecha de aplicación, el tipo de producto utilizado, la forma de aplicación y los registros completos de las aplicaciones de abonos orgánicos.
5. Registro de Control de Vectores y Plagas.
6. Se debe llevar un inventario de todos los equipos e implementos del predio los cuales deben ser identificados por medio de un código.
7. Registro de mantención de equipos de aplicación. Se debe individualizar cada equipo según su identificación, se debe registrar la fecha de cada mantención y las acciones realizadas, la cual debe efectuarse por personal calificado para tal efecto, quedando registrado el nombre del responsable.
8. Cada riego debe quedar registrado en el cuaderno de campo, identificando la fecha, el método utilizado, el tiempo, la frecuencia y la carga.
9. Registros de capacitación del personal. Se llevará

un registro de todos los cursos efectuados en la temporada indicando el contenido de la capacitación el nombre de los asistentes y el responsable de impartirla.

10. Registros de higiene del predio. Se debe consignar las condiciones de higiene de la unidad de manejo, acequias, canales, tranques y construcciones; la limpieza general de los equipos y la condición de higiene de los baños, comedores y cocina registrándose para cada revisión; fecha, observaciones encontradas y medidas correctivas tomadas.
11. Registro de seguridad e higiene del personal. Se debe llevar el registro de los accidentes y las ausencias por enfermedad, como así, también el registro de cualquier padecimiento físico que tenga el personal de importancia para el cuidado de su salud.
12. Se debe llevar un registro por escrito detallado de las actividades que se realizan en el campo. Este registro es una herramienta básica para efectuar la trazabilidad o seguimiento de las condiciones de producción del cultivo. Los registros se deben

mantener actualizados, realizarse por cada unidad productiva y mantenerse archivados, al menos, por tres años.

Registro de Reclamos de Clientes

1. En el predio o en la oficina principal de administración de la empresa debe existir y estar disponible para revisión un documento donde estén identificados los reclamos; indicando la fecha, el nombre de quien reclamó, el producto que originó el reclamo y el motivo del reclamo.
2. Se debe registrar las acciones de corrección tomadas para solucionar las causas de los reclamos

Registro de Auditoría Interna

1. Deben existir registros disponibles de las auditorías internas efectuadas, al menos, anualmente.
2. Se deben mantener disponibles los documentos que respalden la implementación de las medidas correctivas adoptadas

CAPÍTULO VIII. Comercialización de flores

1. Comercialización de flores

Chile presenta condiciones climáticas y fitosanitarias muy favorables para la producción de flores, las que son comercializadas tanto en el mercado doméstico como en el mercado externo.

Hace alrededor de 5 años diversas instituciones del Estado apoyaron varias iniciativas de pequeños agricultores tendientes al desarrollo del rubro floricultor en las regiones del sur del país (VII a X Región). Lamentablemente estos esfuerzos no tuvieron gran impacto y el rubro no logró el nivel de desarrollo esperado. El bajo efecto de estas acciones se debe, en parte, a la débil capacidad de gestión y de asociación de los pequeños agricultores, sumado a la escasa oferta de profesionales capacitados para entregar una asesoría técnica adecuada en el rubro.

La estructura de la producción de flores se caracteriza por presentar dos grandes segmentos de productores. El primero está compuesto por pequeños agricultores, los cuales cuentan con un bajo nivel de organización y comercializan su producto principalmente en el mercado nacional. Este segmento está compuesto mayoritariamente por mujeres, quienes con la venta de su producto logran un ingreso complementario en su parcela.

El otro gran segmento está compuesto por medianos y grandes productores, los cuales cuentan con altos niveles de inversión y orientan su producción tanto al mercado interno como al externo. Su capacidad de gestión es mayor y muchos de ellos están incrementando la superficie cultivada o bien iniciándose en el rubro, con la intención de incrementar su oferta exportadora.

Las flores producidas por los pequeños agricultores se comercializan principalmente en el mercado local, donde se producen. Este mercado es pequeño, informal y se satura fácilmente. El terminal de flores de Santiago cubre aproximadamente el 80% del volumen transado a nivel nacional; por lo tanto cumple un papel fundamental en la determinación del precio.

Los demás canales de comercialización son muy variados: se puede vender flores en puestos propios, ferias, florerías, a mayoristas e incluso existe la venta

callejera. También existen empresas que compran en el terminal de flores de Santiago y las distribuyen a las regiones. Una nueva forma de comercializar flores es a través de los supermercados, los cuales pueden realizar contratos directos con medianos o grandes productores o bien contratar empresas que prestan el servicio de entrega de flores, quienes a su vez compran directamente a los pequeños productores o bien se abastecen en el mercado mayorista de Santiago.

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.

Para la mayoría a las especies de flores frescas se observan grandes variaciones en los precios durante el periodo de producción. Estas diferencias se deben tanto a variaciones de la oferta como de la demanda. Por una parte, durante los meses de mayor oferta correspondientes al periodo de cosecha, los precios son bajos.

Las flores producidas en invierno tienen mayores precios que las cultivadas en primavera y verano, pero es importante considerar que son cultivadas bajo invernadero; por lo tanto tienen mayores costos de producción.

Por otra parte, existen fechas de mayor demanda, como el día de los difuntos. Durante la semana previa a esta fecha se presentan alzas de precio promedio de un 50%. Posterior a ello se observa una caída en los precios que se mantiene en los próximos meses.

Las flores más vendidas son las tradicionales (claveles, crisantemos, gladiolos y liliom). Los claveles continúan ocupando el primer lugar en las ventas, siendo el color rojo el preferido por los consumidores.

Los sectores de mayores ingresos son los principales consumidores de flores exóticas y de colores no tradicionales, como los tonos pastel. A su vez, estos sectores son los más exigentes en cuanto a la calidad del producto. Las condiciones de producción, cosecha y poscosecha son fundamentales para obtener un producto de alta calidad, requisito necesario para desarrollar el rubro e incrementar el consumo a nivel nacional y la oferta exportable.

Se estima que el consumo de flores per cápita en nuestro país no supera los US\$ 4, mientras que en EE.UU. y Europa el consumo es de US\$ 25 y US\$ 50 per cápita, respectivamente, lo que indicaría que nuestro mercado interno aún se encuentra muy poco desarrollado. A medida que se incrementa el ingreso per cápita de la población, este rubro tiene altas posibilidades de expansión.

Respecto a los mercados externos, se requiere ofrecer un producto de alta calidad, con cierto volumen de producción, y tener una oferta regular durante todo el año para mantener los destinos ya existentes y penetrar nuevos mercados. En este escenario, sólo las grandes empresas son competitivas y cumplen con las condiciones anteriormente señaladas. Se estima que los envíos de flores hacia el exterior continuarán incrementándose, con una mayor participación en el mercado de EE.UU. a través de un aumento de las ventas de liliums y peonías.

En relación al mercado interno, existe un amplio espacio para su expansión, pero la calidad del producto es un aspecto fundamental para obtener mejores precios. Para conseguirla, no sólo se requiere mejorar las técnicas de producción, sino realizar un buen manejo poscosecha y contar con cámaras refrigeradas para incrementar el tiempo de duración de las flores después de ser cortadas. Otro aspecto importante es la organización de los agricultores para mejorar las condiciones de venta de sus productos, ya que en general los canales de comercialización de las flores son bastante informales y los precios pagados por los

consumidores finales son hasta un 400% mayores que los que reciben los productores.

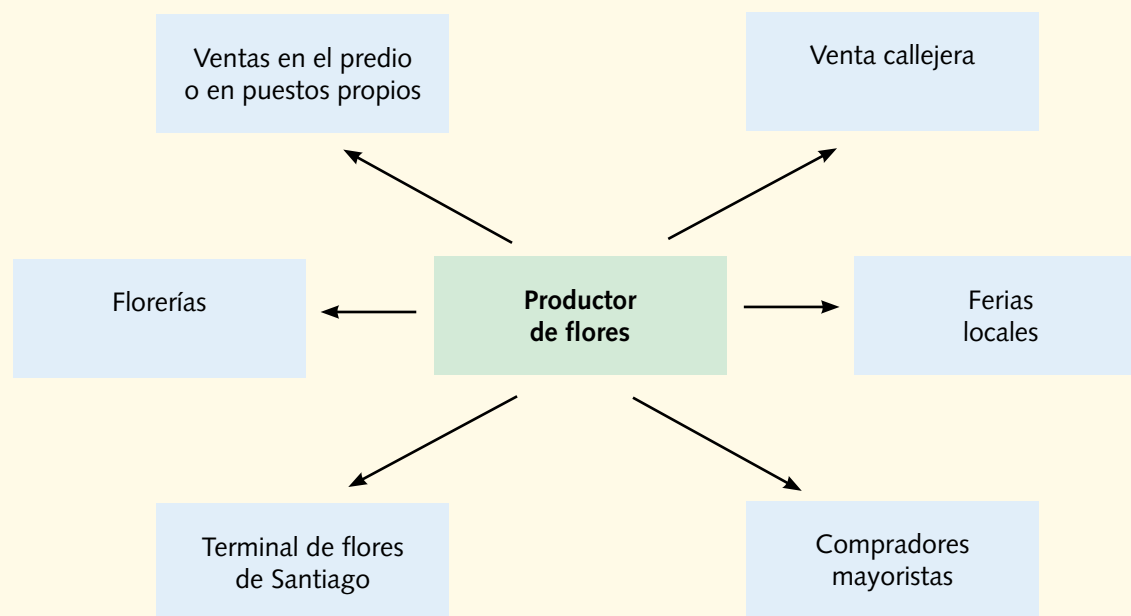
En la medida que la calidad del producto final sea superior y que los consumidores incrementen su nivel de ingreso, se espera que el mercado interno de las flores se expandirá tanto en volumen como en el precio del producto comercializado.

En forma gráfica, el mercado nacional de flores se puede esquematizar como en la Figura 38. Las flechas indican el movimiento de las flores en la cadena comercial. La primera fuente de comercialización para todo productor es el predio donde se producen las flores. Una segunda vía de venta son las ferias locales y florerías. Otras vías son los compradores mayoristas y el terminal de flores de Santiago. Hay pequeños productores que también realizan venta callejera.

Otra vía de comercialización son los supermercados, pero en la mayoría de los casos son abastecidos por distribuidoras especializadas, con excepción de los pequeños supermercados que pueden ser abastecidos por productores locales.

Las condiciones de venta son diferentes en cada eslabón comercial, y la calidad y por ello el precio también son diferentes. En el extremo, es diferente comercializar flores en la calle que hacerlo con un mayorista. En el primer caso no se requiere volúmenes mínimos y no hay ninguna exigencia de embalaje y calidad. Por esto mismo, el precio puede ser muy inferior.

FIGURA 38. Esquema de la comercialización de flores en el mercado nacional en Chile



Una cadena comercial comienza con el productor y termina en el consumidor final. Entre estos dos puntos puede haber varios puntos intermedios en la cadena comercial que se denominan eslabones. Un eslabón clásico es el que comienza por el acopiador o comprador mayorista, el que a su vez distribuye hacia otros distribuidores que abastecen a ferias locales y florerías. En este caso habría tres eslabones comerciales entre el productor y el consumidor. El mayorista, el distribuidor minorista y la florería o feria local.

En la medida que el producto va avanzando en la cadena comercial aumenta el precio. Esto en el entendido que cada agente comercial le agrega valor al producto. El comprador mayorista acopia flores en un lugar físico por lo que facilita la compra a otros compradores. En su gestión hay costos de transporte, de almacenamiento, de venta y de administración, además hay riesgos involucrados en el negocio.

Por su parte, las florerías como centros especializados requieren comprar flores de buena calidad, con un abastecimiento permanente y disponerlas para la venta al consumidor. En su actividad hay costos de flete, almacenamiento, de venta y de administración del negocio. Esto implica que el precio debe cubrir estos costos pero además dejar una utilidad.

En la Figura 39 se observa que el comprador mayorista puede entregar a ferias locales, a distribuidores minoristas y a florerías. Para una florería podría resultar más barato comprar directamente al mayorista. Mas

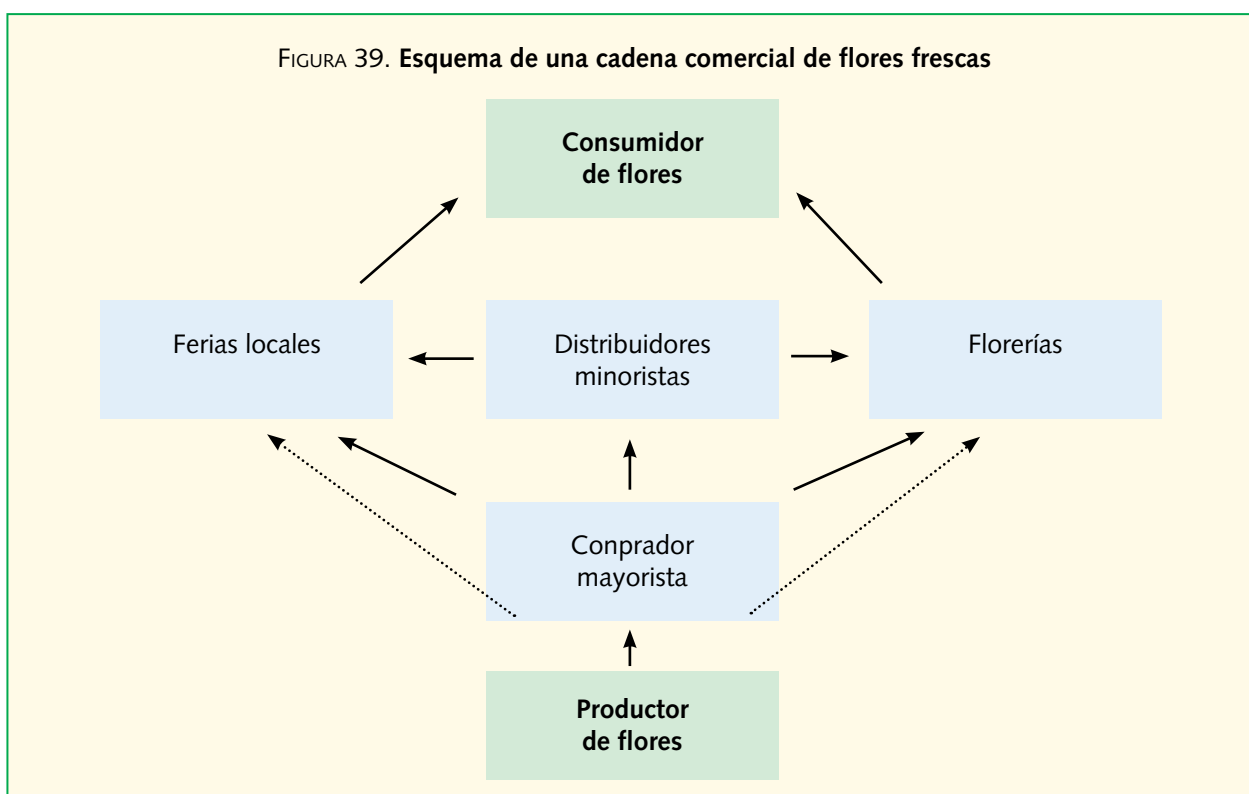
aún, podría evitar del todo al intermediario y comprar directamente al productor. En la medida que el productor vende “más cerca” del consumidor final, obtiene mejores precios. Esto es lo que se denomina “integración vertical” o hacia arriba en la cadena comercial.

Sin embargo, se debe tener presente que para algunos de los eslabones, como una florería, podría ser más conveniente comprar las flores a un solo proveedor. La entrega puede ser diaria, de diversas especies y de una calidad uniforme. De lo contrario, deberá tener varios productores proveedores, para tener una mayor variedad de flores, pero será difícil que logre calidad uniforme y una adecuada permanencia en el abastecimiento.

Otra forma de integración comercial es la denominada “integración horizontal” o hacia el lado. Esta consiste en que un agente comercial captura dos o más eslabones a una misma altura de la cadena comercial. En la Figura 31, sería el caso de un agente que participara como distribuidor minorista, participar con un puesto de venta en una feria local y ser dueño de una florería. En este caso, si el volumen de flores que maneja es importante, podría tener poder para manejar el precio en el mercado en el que participa.

De acuerdo a lo anterior, el productor podría mejorar su posición en el mercado avanzando su punto de venta hacia el consumidor final. Otra posibilidad sería participar en dos o más eslabones de forma ho-

FIGURA 39. Esquema de una cadena comercial de flores frescas





Detalle flor de astilbe

rizontal, como una florería y además participar en la distribución minorista. Esto implicaría la compra a mayorista o directo a productores para abastecer su propia florería y además para abastecer su negocio de distribución.

Tanto la integración vertical como horizontal implican costos y riesgos, los que deben ser cubiertos por un mayor precio de las flores. Esto requiere un mínimo de capacidad de gestión del emprendedor, para llevar adelante el negocio con éxito y permanezca en el largo plazo.

2. Caso práctico

Para desarrollar el caso práctico, siga las siguientes instrucciones.

- Seleccione una especie floral en la que tenga más experiencia.
- Haga un esquema como el de la Figura 30 en que indique los eslabones de venta que actualmente tiene.
- Analice las diferencias que hay en la venta a los diferentes agentes en cuanto a calidad, tipo de embalaje, precio, costos de la comercialización, periodicidad de compra, entre otros.
- Haga un esquema como el de la Figura 2, para el mercado de la región en que habita o produce.
- Analice las diferencias que hay en la venta a los diferentes agentes en cuanto a calidad, tipo de embalaje, precio, costos de la comercialización, volúmenes y periodicidad de compra, entre otros.
- Haga un análisis de las alternativas que tendría como productor (a) para mejorar su margen de ganancias en el negocio a través de la comercialización.
- Analice los requerimientos que deberá cumplir para lograr el resultado del punto anterior.

Realice algunos cálculos básicos para determinar si sería conveniente desde el punto de vista económico el mejoramiento de su estrategia comercial.

CAPÍTULO IX. **Determinación de resultado económico en producción de flores**

1. Metodología de análisis económico

El resultado económico de un negocio se determina por la diferencia entre los ingresos y los costos de producción. En el negocio de flores el ingreso está dado por el valor de las ventas. Los costos de producción están dados por el valor de los recursos e insumos empleados en el proceso productivo.

$$(1) \text{ Resultado económico} = \\ = \text{Ingresos por ventas} - \text{Costos de producción}$$

Antes de continuar, se debe tener presente que el resultado económico puede ser determinado para una especie en particular, como claveles o para un conjunto de especies que se cultiven en una superficie determinada. El hacer esto último tiene la desventaja que no es posible determinar si alguna especie tiene un resultado económico negativo y al contrario, no sabemos si otra arroja un resultado económico altamente positivo. Por lo tanto, es recomendable que el resultado sea determinado para cada especie, a menos que sean superficies muy pequeñas.

El valor de las ventas o ingreso bruto equivale al **valor de la producción**. Es el valor de mercado de las flores, es decir, es lo que los consumidores están dispuestos a pagar por “consumir” determinadas flores. La disposición a pagar se refleja en el precio. En la medida que las flores sean más escasas hay una mayor competencia por adquirirlas entre los compradores y el precio aumenta. Lo contrario ocurre si la cantidad ofertada de flores es abundante. Por otra parte, si la calidad de las flores es buena, también tienen un mayor precio, es decir, los compradores tienen una mayor disposición a pagar por ellas.

El valor de la producción se determina sumando el valor de las ventas de las diferentes partidas de flores que generalmente son de dos o más calidades, más aquellas que no se comercializan pero que tienen un valor de mercado. Este puede ser el caso de las flores que son donadas a una institución como una iglesia; si bien no hay un ingreso, las flores tienen un valor de mercado que se ha dejado de percibir por el productor. Para calcular el beneficio económico del

negocio se debe incluir el valor de las flores que son regaladas. En el extremo, si el productor regala todas las flores su ingreso sería cero, pero no por eso el resultado económico del negocio será necesariamente negativo. Sería una producción dedicada a la beneficencia, pero igualmente el valor de la producción podría ser mayor que los costos.

Costos de producción

Los costos de producción se pueden separar en Directos y Generales. Los costos directos corresponden a aquellos que se pueden asignar fácilmente al negocio de las flores, o que resulta conveniente asignarlos directamente al rubro. Los gastos generales son aquellos que no es fácil asignar al negocio ya que son compartidos con otros negocios de la empresa.

Ejemplo de costos directos en flores son los fertilizantes, fungicidas, herbicidas, materiales de producción y cosecha, transporte o fletes, mano de obra directa, arriendo de equipos, entre otros. Estos son costos que se pueden identificar fácilmente con un cultivo, como liliu.

Ejemplo de gastos generales son la energía eléctrica, uso de vehículo del predio, arriendo de espacios para la venta de los productos de la empresa (flores, hortalizas, berries), pago del contador, mano de obra de actividades globales del predio (arreglos de caminos y cercos, personal de administración y ventas), depreciación de las construcciones, equipo de riego y otros equipos.

Los costos de producción no son iguales para todas las empresas. De hecho una de las principales herramientas de competitividad son los costos, además de la diferenciación en el producto y el servicio pos venta.

Las mayores diferencias entre empresas en costos de producción de flores están dadas por los gastos generales. Esto es debido principalmente al tamaño del negocio. En la medida que mayor es el tamaño del negocio, hasta cierto nivel, los gastos generales que en su mayor parte son fijos, se dividen en un mayor número de unidades vendidas. A modo de ejemplo, si los gastos generales asignados al rubro flores al-

canzan a un millón de pesos, y se producen 10.000 varas, los gastos generales alcanzarían a \$100 por varas (1.000.000/10.000). Si la producción fuera de 20.000 varas, los gastos generales alcanzarían a \$50 por vara (1.000.000/20.000). Es decir, en el primer caso los gastos generales son el doble que en el segundo.

El resultado económico se puede separar en dos partes, el **margen bruto y el margen neto**. El margen bruto es la diferencia entre el valor de las ventas y los costos directos de producción. Por su parte, el margen neto es la diferencia entre el margen bruto y los gastos generales.

(2) **Margen bruto =**
Valor de las ventas – Costos directos de producción

(3) **Margen neto o resultado operacional =**
Margen bruto – Gastos generales

El margen bruto da cuenta de la eficiencia en la producción, en cambio el margen neto da cuenta de la eficiencia de la administración del negocio o empresa. De esta manera, si un pequeño empresario obtiene un mayor margen bruto que otros para un negocio de liliom oriental, diremos que es más eficiente en el proceso productivo que los demás. Pero si obtiene un menor margen neto, diremos que es menos eficiente en la administración de su negocio que ellos. Esto sería por tener mayores gastos generales.

De la ecuación dos, se desprende que si el valor de las ventas es igual a los costos directos, el margen bruto será igual a cero. En este caso el resultado económico sería negativo debido a que no se alcanza a cubrir los gastos generales.

Por otra parte, si el margen bruto fuera positivo y de igual monto que los gastos generales, el margen neto sería igual a cero. Es decir, se cubrirían todos los costos de producción pero no quedaría un margen o utilidad.

Uno de los costos que puede ser relevante en producción de flores es la depreciación de los activos, que corresponde a los bienes que se construyen o compran al inicio del proyecto o durante los años posteriores.

Las principales inversiones en flores pueden estar dadas por invernaderos, unidades de reproducción como bulbos o cormos, cámaras de frío, salas de empaque, equipos de preparación de suelos y aplicación

de agroquímicos, entre otros. El valor de la inversión incluye todos los servicios que sean necesarios para concretarla, como fletes, mano de obra, costo de instalaciones como la electricidad, el riego, entre otros.

En el Cuadro 12 se presenta un ejemplo de una ficha técnica de inversión y el presupuesto, para el inicio de un proyecto de producción de flores. No se ha especificado la especie debido a que la infraestructura sirve para el cultivo de varias de ellas. Los precios usados en el ejemplo solamente son referenciales.

Un aspecto práctico es separar las inversiones de acuerdo a su vida útil, debido a que más tarde se necesita determinar el costo por concepto de depreciación. Hay inversiones de larga vida útil como una bodega o una cámara de frío y otras de corta vida útil, como el polietileno del invernadero.

La depreciación es la pérdida de valor de un bien por el uso o por ser sustituidos por otros bienes del mismo tipo con más tecnología. El cálculo de la depreciación se determina de la siguiente manera:

Depreciación anual =
= $\frac{(\text{Valor inicial del bien} - \text{Valor final del bien})}{\text{Años de vida útil}}$

La vida útil corresponde al tiempo, medido en años, en que un bien presta un servicio de manera adecuada. Así, una bodega puede tener una vida útil de 20 años, la estructura de un invernadero de 10 años, una cámara de frío de 10 años.

El valor final del bien corresponde al precio de mercado una vez terminada la vida útil estimada. Es decir, al precio al que se podría vender. Si se considera que no tiene un valor comercial, entonces el valor final es igual a cero.

A modo de ejemplo, si un equipo cualquiera tiene un precio inicial de dos millones de pesos, una vida útil de cinco años y un valor final de \$500.000, el monto depreciado sería de un millón y medio de pesos, y el costo anual por depreciación alcanzaría a \$300.000.

Depreciación anual = $(\$2.000.000 - \$500.000) / 5$
 años = \$300.000 anuales

Este valor es parte de los costos de operación del rubro. Se considera como un costo directo fijo; es fijo debido a que no cambia de acuerdo al nivel de uso que tenga en una temporada agrícola.

CUADRO 12. Ficha técnica y de presupuesto de inversión en flores.**FLORES : FICHA TÉCNICA Y PRESUPUESTO DE INVERSIÓN**

Superficie invernadero (m²):	1.000					
Dimensiones invernadero (m):	49x21					
Características material techo:	Polietileno con filtro UV(2 temporadas)					
Material de construcción:	Fierro galvanizado					
Fecha:	junio, 2006					
Superficie cultivada (m²) :	800					
Actividad o insumo	Cantidad	Unidad	Precio (\$//Un.)	Monto (\$)	Mes Ejecución	Mes de pago
Constr. cercos y cortavientos				1.035.000		
Postes malla cortavientos	35		4.000	140.000		
Malla Ombra 50%	2	rollos	195.000	390.000		
Estacas	250	Unidad	1.000	250.000		
Malla alambre	10	rollos	22.000	220.000		
Clavos, grapas, alambre pua	1		35.000	35.000		
Diseño y constr. invernadero				6.800.000		
Diseño e instalación sist. riego				365.000		
1 equipo automático para 1000 m² (sin cintas 4 L/h,) bomba de 0,5 HP						
Constr. bodega y sala embalaje				1.800.000		
Sala de madera y radier, techo zinc	60	m²	30.000	1.800.000		
Compra e instalac. cámara frío				4.625.600		
Cámara frigorífica modular 30 m3	1		4.625.600	4.625.600		
Equipos y herramientas			176.000			
Palas, rastrillos, laya	6	unidades	6.000	36.000		
Tijeras de podar	0	Unidad	8000	0		
Bombas pulverizadoras	2	unidades	70.000	140.000		
Malla Hortonova	0	rollo	96590	0		
Palas, plantadores	0	Unidad	3500	0		
TOTAL MONTO INVERSIÓN AÑO 2006 (\$):				\$14.801.600		

Resultado operacional

El resultado operacional corresponde al margen neto en cuyo cálculo se han considerado solamente los ingresos y costos que son propios de la operación de la empresa o negocio.

Un subsidio del Estado ya sea para inversión u operación, no es un ingreso propio de la operación del negocio, por lo que no se considera como un ingreso operacional. Por otra parte, un costo como podría ser en salud, que obligue al empresario a tomar dinero del negocio, no es un costo propio de la operación.

De lo anterior se desprende que para determinar el resultado operacional de un negocio de flores, no se debe considerar un ingreso extra operación, como los subsidios, ni tampoco costos extra a la operación.

Estos valores se deben considerar por separado de aquellos propios de la operación. Así se pueden tener ingresos no operacionales, como un subsidio, y cos-

tos no operacionales, como un gasto de emergencia de la familia.

La importancia de esta separación es que un subsidio en la producción distorsiona el resultado económico de un negocio. Si este se incluye como un ingreso puede hacer rentable el negocio, en consecuencia que una vez que se termine el subsidio el resultado podría ser negativo. Esta información el productor debe tenerla en cuenta.

Estos datos se incluyen en una línea posterior al margen neto o resultado operacional, que se denomina **resultado no operacional**. Este se compone de ingresos NO operacionales y costos NO operacionales.

Resultado no operacional =
ingresos no operacionales – costos no operacionales

Finalmente, se suma al resultado operacional el resultado no operacional y se obtiene el resultado final.

2. Determinación de ingresos

Los ingresos por ventas para una especie floral se determinan sumando todos los dineros de cada una de las ventas.

$$\text{Ingreso por ventas} = \text{Valor venta 1} + \text{Valor venta 2} + \text{Valor ventas 3} + \text{Valor venta n}$$

Las cantidades de flores vendidas y la calidad pueden ser diferentes en cada venta. Por lo tanto, se hace necesario registrar la cantidad de unidades vendidas y el valor de cada venta. Al tener este dato es posible determinar el precio promedio por unidad vendida. La unidad puede ser una vara, un ramo, un atado de 10 unidades, entre otras.

$$\text{Precio por unidad vendida} = \frac{\text{Ingreso por ventas}}{\text{Cantidad de flores vendidas}}$$

También es posible determinar el precio por calidad. Par esto se requiere registrar las ventas por calidad, asunto que no es fácil de lograr en pequeños productores.

Se debe tener presente que el registro de la producción y las ventas de una especie floral cada vez debe hacerse en la misma unidad de medida, por ejemplo, varas. Esto con el propósito de poder sumar las cantidades vendidas en cada oportunidad y determinar el precio por unidad vendida. No se puede sumar varas con paquetes, al menos que se haga la conversión a una misma unidad.

A continuación se presenta un cuadro que facilita el registro de las ventas para determinar el ingreso de un negocio de flores.

En el Cuadro 13 se han registrado dos ventas de lilium en la misma fecha y al mismo cliente y dos calidades, una A y otra B. Se registra la fecha de la venta, la cantidad vendida, la unidad de medida, el valor de la venta en pesos, el precio por unidad y el cliente. En

el casillero del cliente se ha registrado que la entrega se hizo en el local de la florería.

Una vez terminada las ventas, se suma la cantidad vendida, el valor de las ventas y se determina el precio promedio por unidad. Este cierre se puede hacer una vez por semana, una vez al mes o al final de la temporada.

El precio promedio por unidad vendida se determina dividiendo el valor de las ventas por el total de unidades vendidas.

$$\text{Precio promedio por unidad} = \frac{\text{Valor de las ventas}}{\text{Cantidad vendida}}$$

Esta es una forma de registrar las ventas; puede haber otras más aplicables a la realidad del productor.

3. Determinación de costos directos de producción

Una de las formas de determinar los costos directos es hacer una cuenta por cada actividad del proceso productivo y los insumos utilizados en ella.

A modo de ejemplo, si se realiza la aplicación de un fungicida, se registra la cantidad empleada y el precio por unidad. Así, si la cantidad empleada fuera 0,5 litros y el precio de \$2.000 el litro, el costo del insumo sería de \$ 1.000 (0,5 x 2.000).

Como una forma de resumir las actividades del proceso productivo es conveniente agruparlas bajo algún título. En el Cuadro 14 se presenta un ejemplo de un resumen de las actividades de un proceso de producción de lilium, el que es aplicable a varios cultivos de flores.

La primera actividad corresponde a la preparación de suelo, la segunda a flete de los insumos y la tercera a la plantación, y así sucesivamente en la medida que avanza el proceso productivo en el tiempo. Posterior

CUADRO 13. Registro de ventas

REGISTRO DE VENTAS					
Especie floral:	Lilium	Año: 2006			
Fecha	Cantidad vendida	Unidad de medida	Valor de la venta (\$)	Precio por unidad (\$)	Cliente
24 Dic.	100	Varas calidad A	30.000	300	Florería la Luna, local.
24 Dic.	20	Varas calidad B	4.000	200	Florería la Luna, local.
TOTAL	120		34.000	283,3	

a la cosecha se ha agregado el costo de selección y embalaje, control de temperatura en la cámara y el transporte de flores al lugar de venta. Al final se ha incluido el costo de asesoría técnica y un ítem de imprevistos.

Para completar la información de costos de producción es útil utilizar una ficha técnica del cultivo, en que se registre un detalle de las actividades relevantes del proceso productivo.

CUADRO 14. Enumeración de actividades de un proceso de producción de flores

Nº	Actividades principales	Costo directo (\$)
1	Preparación de suelo y platabandas	
2	Flete de insumos	
3	Plantación	
4	Fertilización	
5	Control de malezas	
6	Control de hongos	
7	Control de insectos	
8	Cosecha de flores	
9	Selección y embalaje	
10	Control de temperatura	
11	Transporte de flores	
12	Servicio de asesoría	
13	Imprevistos (5%)	
Total (\$)		

Ficha técnica de un cultivo

La ficha técnica registra el detalle de las actividades e insumos de un proceso de producción de flores. En el Cuadro 15 se presenta un ejemplo de una ficha técnica de un cultivo de flores (es sólo un ejemplo y está incompleta).

En la primera parte de la ficha técnica se indica la información básica del cultivo, como la especie, la variedad o tipo, la superficie de plantación y la temporada. Se puede agregar cualquier otra información relevante del cultivo, como la densidad de plantación, producción esperada.

La ficha se puede separar en actividades principales como las indicadas en el Cuadro 14. Estas pueden ser preparación de suelo y platabandas, flete de insumos, plantación, fertilización, entre otras. En el Cuadro 15, bajo preparación de suelo se ha incluido análisis de suelo, aplicación de glifosato para control de malezas, cal, el uso de rotavator para preparar la cama de semilla y construcción de platabandas.

En la ficha técnica se registran todas las actividades del proceso productivo, desde la preparación del suelo e infraestructura hasta la comercialización de las flores.



CUADRO 15. Ejemplo de Ficha Técnica de un cultivo de flores

Especie:	Lilium Oriental		
Tipo y variedad:	Siberia- Star Gazer		
Temporada:	2006		
Superficie invernadero:	1.000 m ² ;	Superficie cultivable:	800 m ²
Densidad plantación:	42 bulbos por m ² ;	Total bulbos:	33.600
Producción comercial estimada:	26.880 varas (80 %)		
Varas de 3 o más botones =	21.504 varas (80 %) ;		
Varas de 2 botones =	5.376 varas (20 %).		
Sistema de riego:	por goteo.		
Actividad o Insumo	Cantidad	Unidad de medida	Fecha de realización
PREPARACIÓN DE SUELO Y PLATABANDAS			
Análisis de suelo	1,0	Análisis	
Barbecho químico Glifosato	0,3	Litro	
Cal	200	Kg	
Rotovator con implementos	2,0	Horas	
Construcción de platabandas		Jornadas hombre	
FLETE DE INSUMOS			
Flete Santiago - Temuco	2	Flete	
PLANTACIÓN			
Riego preplantación		Jornadas hombre	
Insecticida Volatón	0,4	Kg	
Desinfección bulbos: Mano de obra		Jornadas hombre	
Benlate	1,0	Kg	
Rovral	1,0	Kg	
Actellic	1,0	Litro	
FERTILIZACIÓN ...			

Para cada una de las actividades o insumos se indica la cantidad, la unidad de medida y la fecha de ejecución. De esta manera, si la ficha técnica del cultivo se hace antes de iniciar el proceso productivo sirve como una poderosa herramienta de control de gestión del proceso productivo.

La cantidad de cada insumo debe estar en concordancia con la unidad de medida. Si la unidad de medida es litro, la cantidad a registrar debe ser litros y no en centímetros cúbicos. Así mismo, si la unidad de medida es kilos, la cantidad registrada no debe estar expresada en litros.

En algunos casos la cantidad de un insumo utilizada en un cultivo puede ser menor a la cantidad de insumo que se ha comprado. Por ejemplo, en la ficha técnica anterior se ha indicado el uso de 0.3 litros de glifosato. Si el insumo es utilizado en otro cultivo antes de su vencimiento, entonces se puede registrar la cantidad efectivamente utilizada. Por el contrario, si la cantidad de insumo que sobra no es utilizada, ya sea en otro cultivo o en el mismo antes de su vencimiento, se debe registrar la cantidad total comprada.



Cultivo de Liatris

Ficha de costos directos de un cultivo

La ficha de costos directos del cultivo se obtiene a partir de la ficha técnica. En esta ficha se valoran los insumos y servicios que se utilizan en el proceso productivo del cultivo. Como se ha indicado anteriormente, los costos directos son aquellos que están directamente asociados al proceso de producción del cultivo. Es decir, si no se realiza el proceso productivo, estos costos no existen.

CUADRO 16. Ejemplo de Ficha de Costos Directos de un cultivo de flores

Especie:	Lilium Oriental				
Tipo y variedad:	Siberia- Star Gazer				
Superficie:	800 M2				
Temporada:	2006				
Actividad o Insumo	Cantidad	Unidad de medida	Precio sin IVA (\$)	Costo directo (\$)	Fecha de realización
PREPARACIÓN DE SUELO Y PLATABANDAS				36.200	
Análisis de suelo	1,0	Análisis	15.000	15.000,0	
Barbecho químico Glifosato	0,3	Litro	4.000	1.200,0	
Cal	200	Kg	35	7.000,0	
Rotovator con implementos	2,0	Horas	6.500	13.000,0	
Construcción de platabandas		Jornadas hombre			
FLETE DE INSUMOS				70.000	
Flete Santiago - Temuco	2	Flete	35.000	70.000	
PLANTACIÓN				71.500	
Riego preplantación		Jornadas hombre			
Insecticida Volatón	0,4	Kg	12.500	5.000,0	
Desinfección bulbos: Mano de obra		Jornadas hombre			
Benlate	1,0	Kg	7.500	7.500,0	
Rovral	1,0	Kg	35.000	35.000,0	
Actellic	1,0	Litro	24.000	24.000,0	
FERTILIZACIÓN ...					

En el Cuadro 16 se presenta un ejemplo de una ficha técnica de un cultivo de flores. Se ha tomado la ficha técnica del Cuadro 15 y se ha agregado el precio de los insumos y servicios y se ha determinado su costo.

En el ejemplo, la preparación de suelo tendría un costo directo de \$36.200. Estos valores se determinan sumando los costos de los insumos y servicios utilizados en este proceso (análisis de suelo, glifosato, cal y rotovator con implementos)

El costo de cada insumo o servicio se determina multiplicando la cantidad por el precio. Así, el glifosato tiene un costo de \$ 1.200, que se obtiene de multiplicar 0,3 por \$4.000, y es parte de los costos de la preparación de suelo.

Cuando el productor adquiere cierto nivel de experiencia puede hacer solamente la ficha de costos. Esta incorpora la ficha técnica del cultivo. Al principio al productor (a) puede parecerle difícil realizar esta tarea, sin embargo, en la medida que adquiere experiencia en completar la información cada vez le resultará más fácil.

4. Estudio de caso práctico

Para el estudio de un caso práctico, realice las siguientes actividades.

1. Seleccione un cultivo de flores para el que tenga el mayor conocimiento.
2. Enumere las actividades principales del cultivo, como preparación de suelo, plantación, control de malezas, entre otros.
3. Formule la ficha técnica del cultivo.
 - a. Utilice el formato de ficha técnica como el indicado en el Cuadro 14.
 - b. Para ello detalle la información básica del cultivo, como variedad, densidad de plantación, porcentaje de producción comercial, entre otra.
 - c. Bajo cada actividad principal, indique la cantidad de cada insumo o servicio que utilizará en el proceso productivo.

d) Indique la cantidad de flores que espera vender, separadas por calidad. Si el precio esperado para una misma calidad es diferente, por fecha de venta por ejemplo, haga el registro por separado.

4. Formule la ficha de costos directos del cultivo.

a. Utilice el formato de ficha de costos como el indicado en el Cuadro 15.

b. Registre el precio de los insumos y servicios que utilizará en el proceso productivo. Si tiene iniciación de actividades registre los precios sin IVA, de lo contrario regístrelos con IVA.

c. Valore los insumos y las actividades del proceso productivo. Esto se hace multiplicando el precio por la cantidad.

d. Sume el costo de los insumos y servicios de cada actividad principal.

e. Sume el monto de costos de todas las actividades principales del proceso productivo.

f. Registre el precio de venta de las flores, por calidad.

g. Sume el valor de las ventas de todas las flores a comercializar.

5. Margen bruto o margen operacional

El margen bruto es la diferencia entre el valor de la producción o valor de las ventas y el costo directo de producción. Este resultado económico da cuenta de la “utilidad ” que se obtiene del negocio. En realidad no corresponde a la utilidad, pero es la primera aproximación que se obtiene del resultado económico. Para obtener el resultado final se debe restar los gastos generales.

A continuación se repite la ecuación (2) que se presentó anteriormente, en que se indica la forma como se determina el margen bruto.

(2) **Margen bruto =**
Valor de las ventas – Costos directos de
producción

El valor de las ventas corresponde a la suma de todas las ventas de flores del cultivo en estudio. Es decir, para el proceso de producción para el cual se ha hecho la ficha técnica. El costo directo del mismo proceso productivo se obtiene de la ficha de costos directos. Corresponde a la suma de todos los costos del proceso productivo.

Restando al valor de las ventas el costo directo de producción se obtiene el margen bruto del negocio.

CAPÍTULO X. **Análisis de los resultados productivos y económicos**

1. Análisis de resultados

En esta parte se capacitará a los asistentes en los siguientes temas:

- Elaboración de índices productivos
- Elaboración de estructura de costos directos
- Elaboración de índices económicos
- Elaboración de estructura de gastos generales
- Análisis gráfico de la información

Índices productivos

Un índice productivo da cuenta de la cantidad de producto obtenido del proceso productivo por una unidad de recurso, como el suelo. El principal índice productivo es la producción total obtenida en una superficie cultivada. Por ejemplo, 33.600 varas de liliom en 800 metros cuadrados cultivados. Esto implica 33 varas por metro cuadrado.

A continuación se repite la información de la ficha técnica del Cuadro 3, con el propósito de elaborar índices productivos.

- Superficie invernadero: 1.000 m² ; Superficie cultivable: 800 m²
- Densidad plantación: 42 bulbos por m² ; Total bulbos: 33.600
- Producción comercial estimada: 26.880 varas (80%)
- Varas de 3 o más botones = 21.504 varas (80%)
- Varas de 2 botones = 5.376 varas (20%)

De esta información se puede obtener los siguientes índices productivos:

- Varas por metro cuadrado cultivado: $26.800/800 = 33$
- Varas de tres o más botones por metro cuadrado: $21.504/800 = 27$



Lilium

- Varas de dos botones por metro cuadrado: $5.376/800 = 6,7$
- Vara comercial por bulbo plantado = $26.800/33.600 = 0,8$

Estos índices dan cuenta de la eficiencia del proceso productivo. Claro que para saber si el grado de eficiencia logrado es adecuado, se debe comparar estos índices con los de otros productores, de preferencia con aquellos que consideramos mejores que nosotros.

Si el productor elabora estos índices en cada temporada, puede ir comparando los resultados productivos logrados e ir mejorando en la medida que logra mayor experiencia. Si el productor no elabora estos índices no tiene la información para proponerse metas que le permitan mejorar en su gestión.

Elaboración de la estructura de costos directos

Anteriormente los costos directos se han separado en actividades principales, como preparación de suelo, plantación, fertilización, control de malezas, entre otras. La estructura de costos se refiere al peso que tiene cada uno de estos costos en la suma de los costos directos del cultivo.

En el Cuadro 17 se presenta, a modo de ejemplo, la estructura de costos del cultivo de liliom oriental, bajo plástico. La mano de obra directa se ha separado, no considerándola en las actividades principales del proceso productivo. En el ejemplo no se ha considerado la depreciación de las construcciones y equipos.

CUADRO 17. Ejemplo de estructura de costos directos de lilium oriental

Actividad o insumo	Costo directo (\$)	Porcentaje
1.000 metros cuadrados bajo plástico, con 800 m² cultivados		
Preparación de suelo	36.200	1,7%
Plantación	71.900	3,4%
Fertilización	28.520	1,3%
Control de malezas	42.800	2,0%
Control de hongos	140.654	6,7%
Control de insectos	16.014	0,8%
Flete de insumos	70.000	3,3%
Cosecha de flores	69.000	3,3%
Selección y embalaje	342.650	16,2%
Control temperatura cámara	192.000	9,1%
Transporte flores	315.000	14,9%
Asesoría técnica	300.000	14,2%
Reparaciones y mantenciones	100.000	4,7%
Mano de obra directa	390.000	18,4%
Depreciación (no se ha considerado)	0	0,0%
Total costos directos (\$)	2.114.738	100,0%

En el cuadro se observa que el costo directo total alcanza a \$2,1 millones de pesos y que la mano de obra es el mayor costo directo, alcanza a \$390.000 y representa el 18%. Le siguen en magnitud la selección y embalaje, el transporte y la asesoría técnica, que representan entre el 14 y el 16%. El menor costo corresponde al control de insectos, que alcanza a \$16.000 y representa el 0,8% de los costos directos.

La forma como se calcula el porcentaje de participación de cada componente del costo directo, es dividiendo el monto de dicho componente por el costo directo total y el resultado se multiplica por 100. A modo de ejemplo, si se quiere determinar el porcentaje que representa el control de hongos, se divide \$140.654 por \$2.114.738 lo que da como resultado 0,0665. Este valor se multiplica por 100 y el resultado es 6,7%. Al multiplicar por 100 el resultado toma la forma de porcentaje. En forma numérica se hace de la siguiente manera:

$$\frac{140.654}{2.114.738} \times 100 = 6,7\%$$

Si se suma el monto de todos los porcentajes el resultado debe ser 100 %.

Esta es una forma de expresar los costos directos de producción de un cultivo (negocio), que permite observar el peso relativo de cada costo en el total. De esta manera es fácil darse cuenta cuales son las partidas del costo que son más importantes y cuales son menos relevantes.

Si al productor le parece que el costo de selección y embalaje es muy alto, que en el ejemplo alcanza a \$342.650.-, hará una revisión de los insumos y servicios que componen dicho costo, para determinar si es posible reducir este valor en una próxima temporada. Por otra parte, se dará cuenta que el costo de control de insectos es muy bajo en comparación a otros, por lo que no será importante hacer ahorros en esta parte del proceso productivo.

Elaboración de índices económicos

Similar a lo explicado para los índices productivos, los índices económicos expresan un costo u otro resultado económico con relación a un recurso, como el suelo, o al producto del proceso productivo, como varas de lilium.

En flores, los índices económicos más comunes son:

- Ingreso promedio por metro cuadrado
- Ingreso promedio por vara u otra unidad de producto (corresponde al precio promedio)
- Costo directo por metro cuadrado
- Costo directo por vara u otra unidad
- Margen bruto por metro cuadrado
- Margen bruto por vara u otra unidad

En el Cuadro 18 se presentan los resultados económicos del negocio de lilium que se ha venido usando como ejemplo. La superficie cultivada es de 800 metros cuadrados y la producción comercial de 26.880 varas, como se indica en el cuadro. El ingreso total por ventas es de \$8.8 millones, los costos directos de \$6,7 millones y el margen bruto de \$2,0 millones.

CUADRO 18. Ejemplo de índices económicos de un cultivo de flores (lilium)

Superficie cultivada = 800 m²; producción comercial = 26.880 varas

Resultado	Valor total (\$)	Por metro cuadrado (\$)	Por vara (\$)
Ingreso por ventas	8.870.400	11.088	330
Costo directo	6.790.137	8.487	252,6
Margen bruto	2.080.262	2.600	77,4

Los resultados del cuadro indican que el valor de las ventas por metro cuadrado alcanza a \$11.088, el costo directo por metro cuadrado a \$8.487 y el margen bruto por metro cuadrado a \$2.600. En el cuadro también se observa que el valor de las ventas por vara alcanza a \$330, el costo directo por vara a \$252 y el margen bruto por vara a \$77,4. Note que restando al precio por vara (\$330) el costo directo por vara (\$252) se obtiene el margen bruto por vara ($330 - 252 = 78$).

En términos numéricos, el costo directo por metro cuadrado, a modo de ejemplo, se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Costo directo por metro cuadrado} = (6.790.137 / 800) = 8.487$$

Estructura de gastos generales

La estructura de gastos generales se hace de la misma manera como se elabora la estructura de costos directos, anteriormente analizada.

El registro de gastos generales se hace mensualmente, debido a que la mayor parte de estos gastos se paga una vez al mes. De esta manera el registro es más fácil.

En el Cuadro 19 se presenta un ejemplo de un informe de gastos generales. Se presentan los datos desde enero a junio y el total anual. De acuerdo al informe, los gastos generales alcanzan a \$711.000.-, al año, compuestos por mano de obra indirecta, teléfono, energía eléctrica, contador, pasajes y gas.

En la última columna del cuadro se presenta la estructura de los gastos generales, expresada en porcentaje. Este porcentaje se determina de la misma manera como se ha indicado para los costos directos. El mayor gasto está representado por la mano de obra indirecta y alcanza a un 47%. Le siguen en magnitud el pago de teléfono y la energía eléctrica, con un 16,9% cada uno, y posteriormente el pago al contador y pasajes, con algo más de un 8%.

Se debe recordar que los gastos generales se generan por la marcha de toda la empresa, la que puede tener más de un negocio. Por lo tanto estos gastos deben ser absorbidos por cada uno de los negocios. Estos negocios pueden ser lilium, claveles, peonías, entre otros. Además en la empresa puede haber otros negocios que no son flores, como frutales, ganadería, que también deben ayudar a cubrir los gastos generales.

CUADRO 19. Ejemplo de estructura de gastos generales

ÍTEM	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	TOTAL (\$)	%
Teléfono y Fax	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	120.000	16,9%
Energía eléctrica	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	120.000	16,9%
Gas					3.000	3.000	15.000	2,1%
Contador	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	60.000	8,4%
Pasajes	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	60.000	8,4%
Operarios Indirectos	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	336.000	47,3%
TOTAL (\$)	58.000	58.000	58.000	58.000	61.000	61.000	711.000	100,0%

2. Análisis gráfico de la información

El análisis gráfico de la información permite hacer una mejor lectura de los datos de un informe. Es más visual y permite hacerse una idea más rápida de los resultados.

En el Gráfico 1 se presenta un ejemplo del análisis gráfico de los datos de costos directos del Cuadro 17. Lo que se grafica en el ejemplo son los porcentajes de participación de cada uno de los costos directos.

En el Gráfico 1 se observa que la barra más larga corresponde a la mano de obra directa y le sigue en magnitud la selección y embalaje. La barra más pequeña corresponde a control de insectos. Esto es lo mismo que se comentó para el Cuadro 16, debido a que los datos son los mismos, solamente que se han informado de manera diferente.

Los datos se han graficado en el mismo orden como se presentan en el Cuadro 17. Otra manera de presentarlos es de mayor a menor, es decir, anotar el costo mayor al principio y el menor la final, o al revés.

En la parte de abajo del gráfico se colocan los componentes del costo directo total. En el lado izquierdo del gráfico se anotan los valores que se quiere graficar. En este caso se ha graficado los valores porcentuales de los costos directos.

En el Gráfico 2 se presentan solamente dos datos del gráfico anterior con el propósito que el lector entienda de manera más fácil la forma de hacer un gráfico. En el lado izquierdo se ha anotado los datos a graficar, y abajo se anota el nombre que se le ha dado al dato. El dato menor es 16,2 y el mayor es 18,4, por lo que en la escala del gráfico se ha partido de 15 y se ha llegado hasta 19. De esta manera se obtiene dos barras o líneas, una para mano de obra y otra para selección y embalaje.

En el Gráfico 3 se presenta el gráfico de la estructura de gastos generales, con los mismos datos del Cuadro 18. Este se ha construido de la misma manera como el gráfico de estructura de costos directos. En él se observa que la barra más alta es la de operario o mano de obra y la más pequeña corresponde a gas. De esta manera se logra una lectura más fácil y rápida de la importancia de cada costo.

La construcción de un gráfico es fácil de hacer, pero requiere del ejercicio del interesado para adquirir destreza en su construcción.

GRÁFICO 1. Ejemplo de estructura de costos directos en forma gráfica. Ver Cuadro 16.

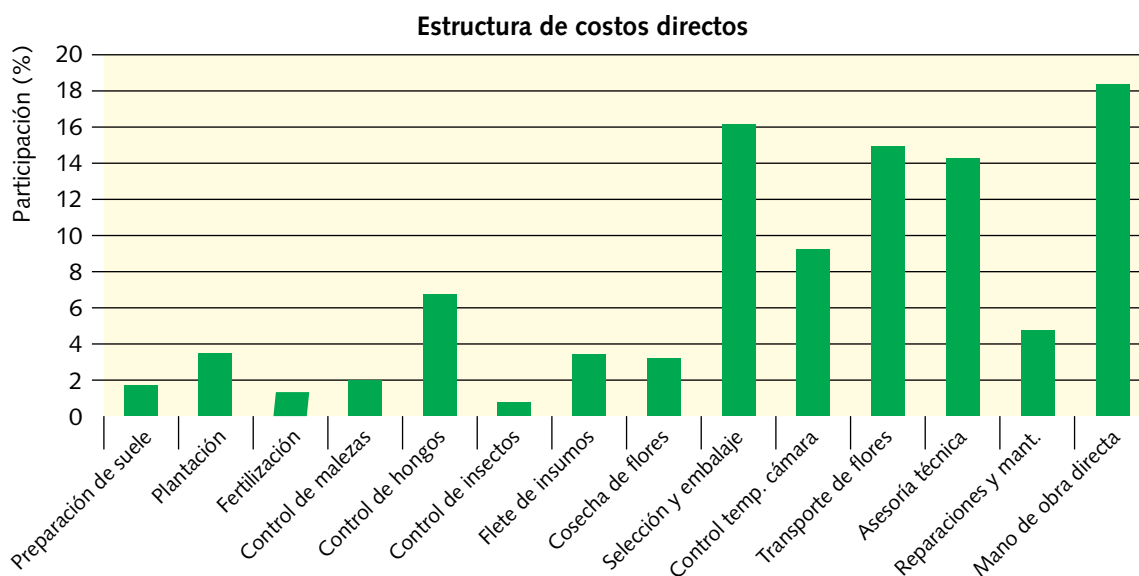


GRÁFICO 2. Ejemplo de la manera de construir un gráfico

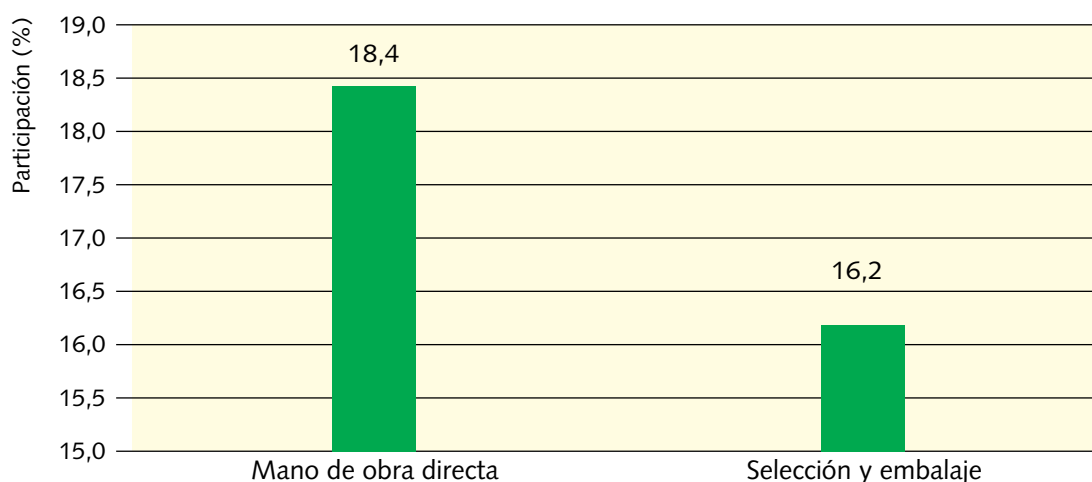
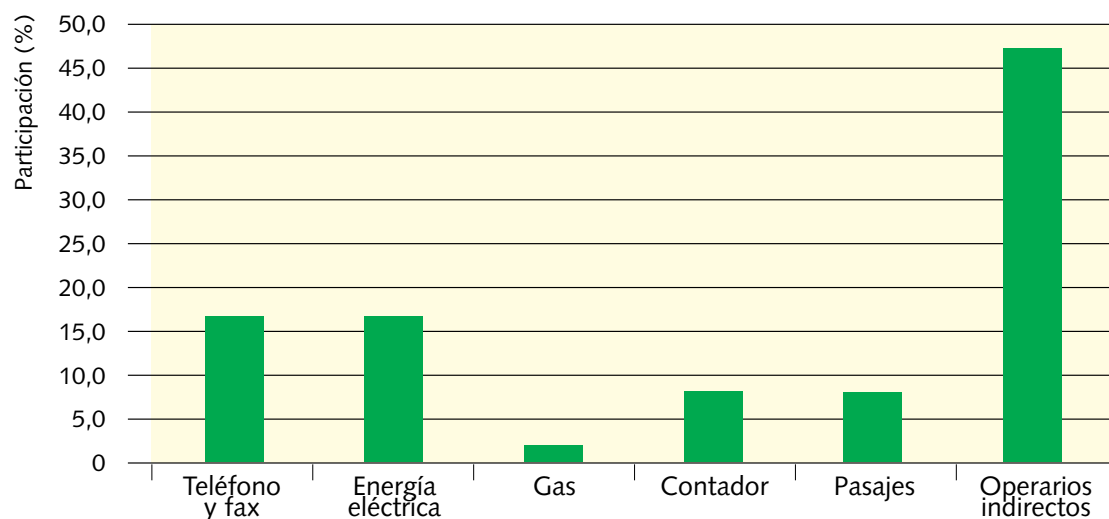


GRÁFICO 3. Ejemplo de estructura de gastos generales en forma gráfica. Ver Cuadro 7.



2.1 Estudio de caso práctico

Considere la información de los casos que usted ha analizados anteriormente. A partir de los datos generados, genere la siguiente información.

1. Elabore al menos dos índices productivos.
2. Elabore la estructura de los costos directos determinados.
3. Elabore al menos tres índices económicos.
4. Formule el presupuesto de gastos generales de la empresa.
5. Elabore la estructura de gastos generales.
6. Realice un análisis gráfico de los datos de estructura de costos directos y de gastos generales.

CAPÍTULO XI. Cámaras de temperatura y su manejo

Manejo de cámaras de tratamiento de bulbos y mantención de flores frescas

1. Componentes de una cámara de temperatura

La cámara de frío es un elemento de una importancia capital para un negocio de producción de flores ya que éstas necesitan ser enfriadas antes de la venta, porque con ello se logra manejar la apertura o duración de la flor. Pero aparte de su uso en el período de corta de flores, en el caso de especies bulbosas, la misma cámara puede servir para realizar el tratamiento térmico a los bulbos, condición esencial en algunas especies para la formación de la flor en el bulbo.

Antes de comprar una cámara de frío se debe especificar la dedicación específica, las condiciones bajo las cuales va a operar, lo que en alguna medida se relaciona con las condiciones climáticas del área. Es importante también tener muy claras las temperaturas máximas y mínimas con que se trabajará y la humedad relativa en el interior.

Para fines específicos se debe indicar la temperatura del producto cuando entra a la cámara, el volumen que guardará y el período de tiempo. Especificar también si será usada para enfriar solamente o para congelar. Para usos en floricultura las temperaturas normales de funcionamiento se encuentran entre -2 y 10°C , que son, por ejemplo, las temperaturas de congelamiento de bulbos de liliun y rizomas de peonía y tratamientos de forzado en tulipanes.

Los materiales que se usan para la construcción de los paneles generalmente son a base de poliuretano o poliestireno. En el caso del primero se usa normalmente una densidad de 20 kg por metro cúbico y para el poliuretano 30 kg por metro cúbico, con lo que se asegura una buena aislación con el medio exterior. A manera de ejemplo, un panel de 100 mm de poliuretano, se compara con 120 a 150 mm de poliestireno. Estos paneles se venden forrados en planchas de acero o descubiertos, según sea el acuerdo de compra.



Cámara de frío

Es necesario tener presente que un panel forrado por sí solo constituye una pared de la cámara, en cambio cuando está descubierta, debe ser instalado sobre una pared y conviene instalar una protección para evitar maltratos en el lado interior.

El equipo de frío consta de un compresor que se instala en el exterior de la cámara en un lugar ventilado y un evaporador que se instala en el interior. Ambos son calculados exactamente por técnico especializados de manera de obtener el rendimiento que se especificó al describir su utilización. Del tamaño de la cámara dependerá el compresor y de él dependerá el tipo de electricidad necesaria para su funcionamiento (monofásica o trifásica).

En el caso de los equipos abiertos, se puede observar el compresor con su presostato de alta y baja, el cárter de aceite y el manómetro para medir presión del gas. Normalmente se usa gas Freón R12 y R22.

El tipo de evaporador es muy importante en términos de la dirección del flujo de aire que expulsan los ventiladores ya que en general todos los bulbos necesitan una muy buena circulación de aire entre los contenedores, lo que se logra mejor con un flujo horizontal del aire frío o caliente, según sea el caso. De todas formas la instalación de ventiladores verticales en el cielo es de mucha conveniencia para lograr el efecto descrito, como se discutirá más adelante.

Toda cámara debe tener una a dos puertas de acceso, dependiendo del tamaño y de acuerdo a la forma de carga y descarga, ya que el uso de algún tipo de grúa obligará a instalar una puerta de corredera o una de batiente de gran tamaño. La carga siempre a mano permite el uso de puertas de batiente que generalmente son más fáciles de manipular y regular.

Una vez instalada la cámara de frío se puede iniciar la carga y para ello es necesario poner énfasis en ciertos consejos de utilidad. Siempre debe existir un mínimo de circulación de aire entre los contenedores de productos a conservar y tratar de fomentar lo más posible la circulación del aire frío en el interior, mediante buenos ventiladores del evaporador ubicados en la posición correcta. Todo ello porque se trata de minimizar las diferencias de temperatura entre el evaporador y la cámara, con el objeto de regular muy bien la temperatura de mantención del producto.

Se pueden enumerar varios chequeos que se deben hacer rutinariamente con el objeto de detectar fallas a tiempo y evitarse así mayores gastos de energía o pérdidas de producto por variaciones muy fuertes de las temperaturas esperadas.

La condensación o el hielo, en el caso de conservaciones a temperaturas bajo 0 °C, sobre la superficie de los paneles en las uniones exteriores de las puertas son un indicador de que se está perdiendo frío desde la cámara, y las manchas negras producidas por hongos son un indicador de que la humedad relativa está muy alta. Para chequear las puertas, que son los lugares donde normalmente se pierde mucha energía, basta encerrarse en el interior de la cámara, apagar las luces, si se ve luz desde el exterior se debe analizar y buscar la solución de inmediato. Cuando la puerta se cierra lo debe hacer en forma suave, pero si está forzada para abrir o cerrar, significa que no está bien asentada, lo que se traduce en una mala aislación entre ambos ambientes.

Siempre será bueno que el evaporador cuente con ventiladores lo más grande posible de acuerdo al tamaño diseñado. Si se ve hielo en el panel se debe chequear la humedad en el interior y ajustar el “defroster” para ver la frecuencia de deshielo. Siempre el evaporador debe trabajar con suficiente espacio libre delante para hacer más uniforme la temperatura dentro de la cámara. Muchas veces, este detalle resulta en daños por frío en el producto almacenado como consecuencia de una ubicación demasiado cerca del panel del evaporador. Si se observa agua debajo del evaporador significa que está bloqueado el drenaje del agua de condensación y éste necesita ser destapado.

Cuando esté trabajando el compresor se debe chequear la presión alta y baja del marcador y compararla con las indicaciones de nivel normal del técnico. Si la presión está baja, significa que el nivel de aceite está muy bajo o algún mecanismo está trabajando en forma deficiente. Si es muy alta, el condensador está trabajando muy forzado, especialmente en ambientes muy calurosos o con el panel muy sucio. En este caso se debe ventilar el lugar de trabajo y/o limpiar



Flores en cámara de frío

el panel de enfriamiento. Cuando el indicador de humedad está en amarillo, hay agua en el sistema, lo que debe ser revisado por un técnico. La línea de gas tiene normalmente un visor que permite observar su paso en estado líquido. Ello permitirá saber si el sistema está cargado o no.

La calibración del sensor interno de temperatura respecto al panel de control externo es de especial importancia. Para ello se puede usar el sistema de la copa de agua con hielo, colocando el sensor interior en el agua para calibrar el 0°. La instalación del sensor dentro de la cámara debe ser en un lugar lógico de control, nunca delante del ventilador del evaporador, ni pegado a la pared ya que ello indicará una temperatura que no es la real en el ambiente.

La simple inspección visual de una cámara de tratamiento no salvará de grandes problemas, pero puede prevenirlos al solucionar pequeños detalles. Por otro lado, siempre es de gran importancia hacer mantenimiento técnico preventivo periódico con un técnico de confianza, por lo menos una vez al año, antes de iniciar la temporada de trabajo, especialmente en lo que se refiere al nivel de gas en el circuito. Es corriente que las fugas de gas termine por hacer trabajar el equipo en forma ineficiente, problema que se soluciona con la recarga y un buen control de fugas.

2. Manejo de cámaras para tratamiento de tulipanes, iris, nerine, allium, jacintos, fresias, narcisos y otras

Todas las especies enumeradas más arriba requieren de tratamiento de calor inmediatamente después de cosechado el bulbo. Para ello, el tratamiento puede realizarse en las cámaras de frío, con equipo calentador de aire con energía eléctrica o en cámaras de calor especialmente diseñadas, con sus trampas de salida de aire y entrada del mismo a través del calefactor a gas.

Para el caso del tulipán, que requiere de una ventilación muy fuerte, normalmente las cámaras de frío

no logran ser una eficiente alternativa, ya que para esta especie el intercambio de aire entre el ambiente exterior y el interior es de muy alto volumen y ello significará obligatoriamente sacrificar parte de la estructura.

Como todas las especies nombradas son bulbos secos la ventilación es de importancia capital, ya que el fin último es evitar los efectos del gas etileno que provoca cambios muy importantes en la calidad de las flores que se produzcan. Esto es especialmente importante para el caso del tulipán, ya que éste registra una susceptibilidad muy alta al etileno, mayor que las otras especies nombradas. Por ello, el manejo de cámara de tratamiento de calor para tulipán es mucho más estricto y costoso que para otras especies.

La producción de etileno proviene normalmente de la presencia de bulbos infectados con *Fusarium*, pero también es producido por las frutas, flores y gases resultantes de motores a combustión. Para evitar aumentos en la concentración de etileno en la cámara se debe realizar una fuerte renovación de aire que lleve a valores de un intercambio, en el caso del tulipán, de alrededor de 300 veces el volumen de aire de la cámara al día. Obviamente este aire de renovación proviene desde el exterior y es impulsado hacia el interior por los ventiladores de los calefactores, por ello la toma de aire debe tener libre acceso al ambiente exterior. Esta ventilación es siempre de mayor nivel cuando se inicia el tratamiento y los bulbos contienen una humedad mayor que lo normal producto de la reciente cosecha, y con ello se pretende secar los bulbos o disminuir su humedad. Cuando los bulbos ya fueron secados la ventilación puede bajar en un 20% aproximadamente. Cuando se inicia el tratamiento de frío con el objeto de forzar bulbos, esta ventilación puede bajar a niveles de 12 a 15 veces el volumen de aire de la cámara al día.

La humedad relativa debe ser nivelada a valores cercanos al 80-85%, con el objeto de evitar la deshidratación de los bulbos y el resquebrajamiento de la túnica, especialmente en el tulipán. La presencia de *Penicillium* en los bulbos muchas veces demuestra un valor de humedad relativa demasiado alto en la cámara o una circulación de aire demasiado pobre. Es fácil deducir que este manejo tiene un costo bastante alto, tanto en electricidad para la renovación y movimiento del aire como en energía para producir el calor (gas o electricidad), solamente porque el tulipán es muy susceptible al etileno. Por ello, mucha investigación se ha realizado de manera de disminuir este gasto, por la vía de trabajar con elementos captadores del gas etileno, pero en todas ellas debe considerarse que el reemplazo del aire produce también pérdida de estos elementos hacia el exterior. Parecería ser que la mejor solución a la que se está llegando es

al uso de productos que sean inhibidores del etileno de manera de transformar los bulbos (especialmente tulipa), en insensibles a él por un lapso de tiempo.

Cuando se usan temperaturas altas para tratamiento de bulbos, una de las plagas importantes son los ácaros. Una vez producida la invasión de ácaros es bastante difícil su erradicación ya que éste puede sobrevivir en distintos tipos de sustratos, incluido el papel, por lo cual la prevención es la gran arma de lucha contra ellos. A raíz de esto conviene hacer aplicaciones preventivas de Actellic nebulizado en la cámara en forma continua o cada semana, a razón de 1 L por 1.000 m³ de cámara, o el uso de algún carbamato o un organofosfato. Para nebulizar los productos químicos en el interior de la cámara existen nebulizadores automáticos que aplican dosis reducidas, pero en forma permanente mediante pequeños disparos de corta duración (algunos segundos). Otro producto posible de utilizar y con menor riesgo para la salud es el azufre ventilado esparcido en el suelo de la cámara, el cual se gasifica a temperaturas sobre 20 °C.

Junto con la ventilación la circulación del aire dentro de la cámara es de mucha importancia, con el objeto de mover el ambiente incluso en el interior de los envases. Para ello se usan valores de alrededor de 800 m³ de aire impulsado por m² de superficie. Estos ventiladores normalmente son ubicados en el cielo de las cámaras de manera de introducir el aire forzado entre las cajas y en el interior de ellas. Para ello, la velocidad del aire expelido por los ventiladores puede llegar a 4 metros por segundo, lo que demuestra la fuerza con que debe entregar el aire estos ventiladores. Por todo lo anterior, es fácil concluir que la altura de la cámara de tratamiento de calor no debe ser menor a 3 metros con el objeto de manejar mejor la circulación de aire. Todos los ventiladores tienen especificados en su catálogo el paso de aire que son capaces de manejar.

En las etapas de forzado a 5 o 7 o 9 °C, la actividad metabólica de los bulbos baja mucho, por lo que los ventiladores del evaporador de la cámara de frío podrían ser suficientes para lograr un buen efecto de circulación de aire, pero siempre que el equipo cuente con más de un ventilador e impulsando aire en forma horizontal. Si el equipo tiene ubicación vertical, conviene instalar otro ventilador en el cielo de la cámara que sea capaz de mover el aire que expulsa el ventilador del evaporador.

En situaciones de pequeños volúmenes de producción, teniendo claro que los bulbos necesitan temperaturas de 23–25 grados, y que requieren estar muy ventilados, el almacenamiento puede hacerse en mallas de plástico colgando, bajo techo, expuestas al paso del viento o en cajas plásticas apiladas

bajo un techo sin paredes. Obviamente esta forma de tratamiento de temperatura es mucho más fácil en la zona central que en el sur, por la diferencia de temperatura, aunque es necesario recordar que estos tratamientos se realizan normalmente en la época de verano, cuando es más fácil conseguir las temperaturas deseadas.

3. Manejo de cámara de tratamiento para bulbos de liliium

Los bulbos de liliium recién cosechados y embalados en turba húmeda se someten inmediatamente a tratamiento de frío. Para este tratamiento sólo es importante un mínimo de ventilación, ya que los bulbos mantienen una actividad metabólica relativamente baja por efecto de la temperatura. Esta ventilación puede ser cumplida abriendo las puertas de la cámara por lo menos una vez al día y permitiendo el escape del aire interior. La circulación del aire dentro de la cámara debe ser tal que permita uniformar la temperatura interior. Para ello, no se necesita un movimiento de aire muy violento, bastando normalmente el trabajo de los ventiladores del evaporador.

La humedad relativa debe mantenerse alrededor del 85% con el objeto de evitar deshidratación de la turba del embalaje, como también de los bulbos. Normalmente la presencia de *Penicillium* sobre los bulbos descubiertos indica un ambiente muy seco y falta de humedad en la caja.

Siempre las cajas de plástico con que se embalan los bulbos deben ser apiladas a por lo menos 10 cm de las paredes y a 5 cm entre ellas. También deben ser instaladas sobre "pallets" o listones de madera que las separen del piso y permitan la circulación de aire. Con ello se puede lograr un tratamiento de temperatura en forma uniforme entre las cajas y al interior de ellas.

4. Manejo de cámaras de frío para conservación de flores frescas

En general, las cámaras de frío sólo para conservación de flores frescas necesitan rangos de temperaturas que van, desde un mínimo de 0 °C para el caso de: tulipán, allium, iris, liatris, narciso y la fresa que se conservan entre 0 y 2 °C, el liliium entre 2 y 5 °C, hasta un máximo 5 °C para el caso del gladiolo.

En todos los casos la humedad relativa es de gran importancia ya que un valor muy bajo produce deterioro de la calidad de las flores, por deshidratación. Como casi todas las especies nombradas se almacenan en seco, excepto la alstroemeria, fresa, iris y la cala, es fundamental tener un mecanismo para mantener la humedad relativa alta. Si bien es cierto que estas es-

pecies se almacenan en seco, siempre el golpe de frío inicial se debe hacer con agua fría y la duración de éste es de alrededor de una hora, dependiendo de la temperatura de ingreso. De todas formas, la humedad relativa en el interior debe ser mantenida a valores de 85 a 90%, lo que se puede lograr humedeciendo el piso o utilizando humidificadores. Siempre este parámetro debe ser controlado, tal como se hace con la temperatura.

La distribución del aire frío en el interior de la cámara dependerá básicamente de los ventiladores del evaporador, por ello, siempre los ventiladores horizontales harán un mejor trabajo que los verticales ya que impulsarán el aire hacia el extremo de la cámara. Por otro lado, para lograr la mejor distribución del aire dentro de la cámara las cajas con flores deben ser apiladas sobre "pallets" (si no se cuenta con estantes) y siempre separadas de las paredes para permitir el paso del aire frío entre las cajas.

Para efectuar un enfriamiento uniforme de las cajas con flores y evitar el deterioro de las cajas, es de gran importancia mantener estantes donde se puedan apilar en no más de 2 o 3 cajas de alto. Ello, porque todas las flores se guardan en seco en cajas cerradas antes de ser embarcadas o llevadas a la venta, nunca en baldes con agua. Este tipo de estante es muy conveniente cuando se trabaja con mayor volumen de flores ya que permite almacenar mayor número de cajas sin afectar las inferiores, permitiendo a la vez una muy buena circulación del aire frío entre las cajas.

Uno de los problemas más graves que se vive en el interior de las cámaras de frío es la presencia o acumulación de etileno que, como es sabido, deteriora rápidamente la calidad de las flores en situaciones de alta concentración. Por ello, la ventilación de la cámara es de gran importancia siendo recomendable hacerlo por lo menos una vez al día, manteniendo la puerta abierta por un par de minutos. Además, es importante evitar fuentes de etileno (flores abiertas, fruta, restos vegetales, etc.).

Otra acción que se puede desarrollar en el interior es la instalación de trampas de etileno, tipo permanganato de potasio, que se instalan delante de los ventiladores o detrás del evaporador, con el objeto de hacer que el etileno se distribuya por efecto del aire impulsado por los ventiladores. Con el objeto de lograr el mismo efecto y aparte del uso de soluciones STS en el agua del pulsado, actualmente se encuentran en el mercado productos en base 1-MCP que se aplican en gas en el interior de la cámara y/o en el interior de las cajas de flores destinadas a exportación. La diferencia radica en que mientras el STS evita la formación de etileno, los otros productos lo retienen o reemplazan.

CAPÍTULO XII. Arreglos florales

1. Introducción

En este capítulo se entregan conocimientos básicos para la elaboración de arreglos florales como una alternativa de generar valor agregado a la comercialización de flores.

Equilibrio

En un arreglo floral el equilibrio es muy importante para asegurar la estabilidad física del arreglo, esto indica que se debe considerar la forma del arreglo, el tamaño de los materiales a utilizar, cómo disponerlos y en que tipo de recipiente.

El centro de atención del arreglo floral es la zona que atrae en forma natural la mirada y donde nacen todos los elementos del arreglo. Los colores y las formas más atrevidos se concentrarán en el centro del conjunto y los tonos más pálidos hacia el exterior.

Ejemplos

Para un arreglo grande que se va a colocar en un pedestal, será necesario un recipiente pesado y estable. Los materiales se distribuirán proporcionalmente por todo el recipiente y el peso se concentrará en lo más hondo posible. Para que este arreglo no resulte demasiado pesado en su parte alta, deberá observarse que la longitud de las flores y el follaje no sean excesivos.

Al elaborar un arreglo sobre la repisa de una chimenea se debe utilizar un recipiente pesado y las flores y el follaje deben ser colocadas lo más atrás posible, para evitar que tiendan a ir hacia delante y lograr así la estabilización del arreglo.

Escala y proporción

Para confeccionar un arreglo agradable a la vista, los tamaños de los diversos tipos de flores que se utilicen en la elaboración no deben ser muy dispares, lo mismo sucede con el tipo de follaje.

El arreglo debe ser proporcional al recipiente y ambos deben estar en armonía con el entorno. Un arreglo en un espacio amplio de un edificio público debe ser lo suficientemente grande como para manifestarse por sí mismo. Un arreglo en una mesa de noche sólo necesitará un florero sencillo.

La proporción es la relación entre el ancho, la altura y la profundidad de un conjunto floral y en este sentido existen algunas reglas:

- En un ramo atado, la longitud de los tallos debe ser aproximadamente un tercio de la altura total del ramo.
- En un ramo colgante de novia, punto focal del arreglo estará probablemente a un tercio de su longitud total comenzando por abajo.
- Para un arreglo de pedestal, punto focal estará a dos tercios de la altura del extremo superior.
- Un jarrón con flores de tallo largo, medirá alrededor de un tercio de la altura de las flores.
- El punto focal de un ramo está, aproximadamente, a un tercio de la altura total, partiendo desde abajo.

2. Color

La forma de utilizar el color puede ser determinante en el éxito o fracaso de un arreglo. Cuando se escoja entre una gama de colores existen varios factores a tener en cuenta.

Colores Básicos

ROJO
AZUL
AMARILLO



Efecto visual excitante

Tonos Cálidos

ROJO
NARANJA
AMARILLO



Efecto visual relajante

Tonos fríos y apacibles

VERDE
AZUL
VIOLETA



Importante: BLANCO.

En términos generales:

Mientras más claro, vivo y cálido sea un color, más dominante será en un arreglo, mientras que cuanto más oscuro y frío sea un color, menos se le percibirá en el conjunto.

Por norma general, para conseguir un equilibrio visual satisfactorio las flores de colores más vivos y fuertes se colocarán hacia el centro del conjunto y las de colores pálidos y sutiles se situarán alrededor del arreglo.

Existen combinaciones seguras como:

- Colores cremas con blancos
- Rosas con malvas
- Naranjas y violetas
- Amarillos con azules
- Rosas con amarillos.

Estas dan un toque especial a los arreglos.



3. Recipientes

Existe una amplia gama de recipientes adecuados y prácticos, hechos a propósito para el arreglo floral. Pero con un poco de imaginación se presentarán otras alternativas, muchas veces en formas de objetos que a primera vista no se habría sospechado que sirvieran para ello. Un jarro viejo o una tetera, una lata de aspecto insólito, un cubo, un tarro, todos ellos ofrecen interesantes posibilidades para el decorador.

Se debe recordar que si el recipiente es para flores frescas debe ser impermeable o estar convenientemente forrado, teniendo en cuenta el tamaño y las proporciones del mismo, tanto con respecto a las flores concretas que se van a utilizar, como en relación al tipo de arreglo.

El recipiente puede considerarse o bien una aparte oculta del diseño que sólo sostiene el arreglo o bien un elemento esencial e importante en el conjunto floral.

4. Tipos de arreglos

- Tradicionales o Clásicos
- Informales

Universal

Soportados por cuencos o recipientes de poca altura, donde predominan las flores redondas y grandes.



Frontales

Rinconeras, mesas auxiliares y laterales y colgantes de pared, utilizar flores estilizadas y jarrones altos.



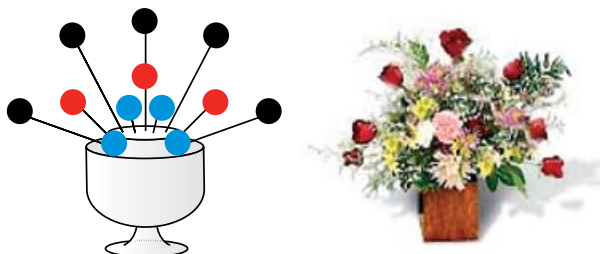
Centros de Mesa

En los arreglos formales, la longitud del tallo más largo suele ser igual a la altura del recipiente o una vez y media esta medida, si la disposición es vertical, y entre una y una vez y media el ancho del recipiente, si es horizontal.



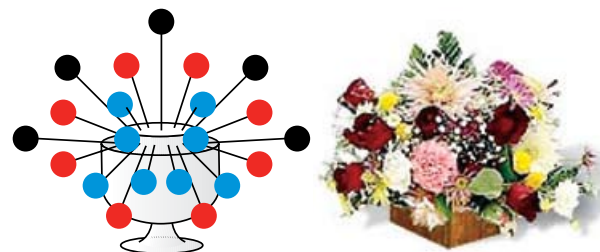
Arreglo en abanico

- Tradicionales.
- 5 flores puntiagudas, hojas verdes y otras flores más cortas.
- Jarrón de boca ancha.



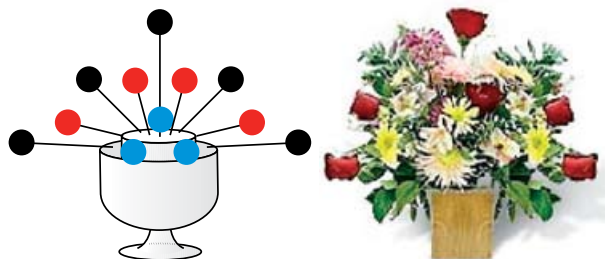
Arreglo Circular

- 5 flores alargadas, del mismo modo que en los arreglos en abanico.
- Flores redondas, como claveles o cosmos.
- Las jarras de cuello ancho y las teteras son ideales para los arreglos circulares.



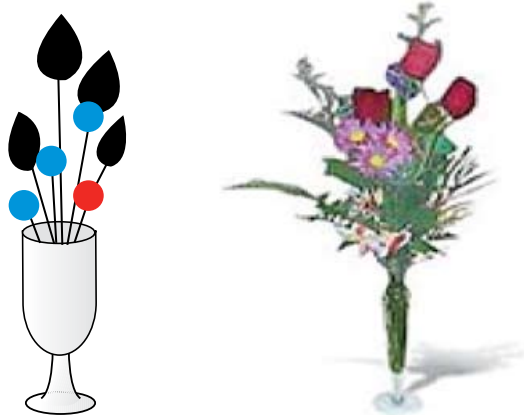
Arreglo Triangular

- Parecido a arreglos en abanico.
- Las flores D y E deben ser redondas o puntiagudas.
- Para el centro flores redondas.



Arreglo Vertical

- Flores puntiagudas, un bulbo o un tallo alargados.
- Centro con flores redondas.
- Ponga la flor redonda más grande en el borde del recipiente para equilibrar la altura de la flor principal.
- Estilo: Jarrones altos de boca estrecha.



Arreglo en L o en T Invertida

- Flores puntiagudas y redondas.
- Sujeción por encima del borde del recipiente al menos 5 cm.
- Cinta para arreglos florales.
- Escalera de caracol, comenzando por las más altas y bajar.



Arreglo Horizontal

Ideales para cestas, bandejas de horno, charolas para pasteles o tazones bajos. Centros de mesa en comedores o mesas de café, porque son bajos y no estorban las conversaciones.



Pequeñas flores alrededor del borde, colocándolas en todas direcciones, para que el diseño se vea bien desde todos los ángulos.

Rellene el centro con flores grandes y coloridas y con hojas verdes.

CAPÍTULO XIII. Follajes como complemento

Introducción

Los follajes, “fillers” o “greens” son especies que cada vez presentan mayor importancia; son utilizados comúnmente como relleno y para complementar un arreglo floral otorgando mayor volumen, generando un efecto suavizador y de contraste. En la actualidad estas especies son comercializadas por medio de importaciones realizadas desde diversos países. Sin embargo existen floristas que trabajan con grupos de comerciantes quienes se dedican a extraer estas especies del sotobosque rompiendo el equilibrio ecológico, lo que se traduce a corto plazo en la extinción de algunas especies. Las principales especies comercializadas en el mercado interno son: mañío de hoja larga y de hoja corta, avellano, retamo, boj, helecho cuero, eucalyptus (silver dollar, gunnii, baby blue), palmilla, licopodio, entre otros.

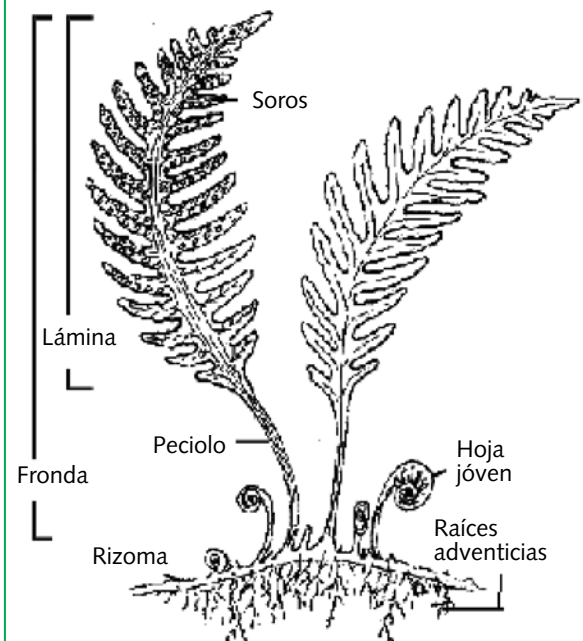


A. Cultivo de rumhora o helecho cuero

Descripción

Es una especie que proviene de zonas tropicales. Es perenne, mide entre 30 y 90 cm de alto y 120 a 130 cm de ancho. Sus hojas son llamadas frondas, su color es verde intenso, el pecíolo es fuerte y flexible, marrón en la base de sus hojas, posee una buena vida de poscosecha (ver Figura 40).

FIGURA 40. Estructura de un helecho



En el envés las frondas poseen unas estructuras llamados soros que están compuestos de grupos de esporas y que sirven como mecanismo de reproducción (ver Figura 41 y 42).

FIGURA 41. Ciclo biológico del helecho de cuero

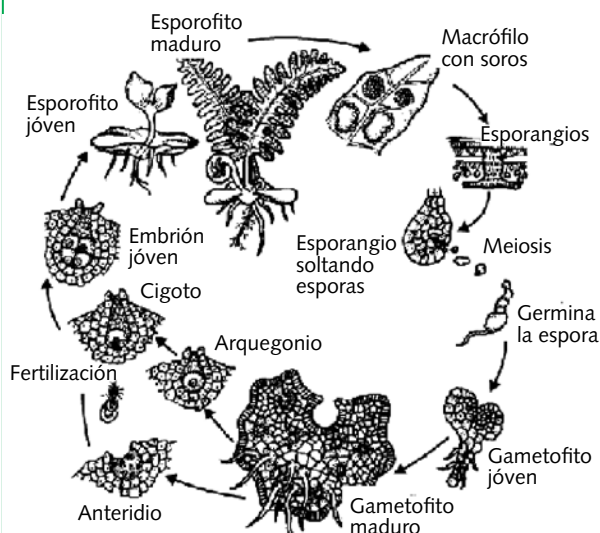


FIGURA 42. Presencia de soros en el envés de una fronda



La propagación vegetativa es la técnica más utilizada a nivel comercial y consiste en la división de rizomas de plantas adultas (ver Figura 43 y 44).

FIGURA 43. Rizomas y yemas axilares de *Rumhora adiantiformis*

Fuente: A. González, S. Bañón, J. A. Fernández, *Cultivos ornamentales para complementos de flor*. Ed. Mundi Prensa, Madrid, 1998.

FIGURA 44. Plantas óptimas para el trasplante, procedentes de rizoma (derecha) y de cultivo "in vitro" (izquierda)



Fuente: A. González, S. Bañón, J. A. Fernández, *Cultivos ornamentales para complementos de flor*. Ed. Mundi Prensa, Madrid, 1998.

Dentro de la especie *Rumhora adiantiformis* no se conoce la existencia de cultivares. La diferencia morfológica entre material procedente de las distintas latitudes es debido a las características edafoclimáticas de la zona de donde proceden. Las diferencias pueden estar relacionadas con las dimensiones de las frondas, con la forma, textura de la hoja, menor o mayor densidad de las esporas, etc.

Requerimientos

a) Suelo. Requiere suelos con alto contenido de materia orgánica, bien drenados y aireados, con una buena capacidad de retención de agua. En cuanto a pH el óptimo es entre 5,5 y 6,0.

b) Temperatura y humedad. En condiciones naturales se desarrolla bien en climas templados y cálidos. El rango óptimo de temperatura está entre 15 °C y 30 °C. A temperaturas menores el crecimiento se hace más lento, obteniendo una buena calidad. A temperaturas mayores (mayor a 32 °C) el crecimiento es mayor pero las frondas tienden a tener menor duración y calidad después del corte. Esta especie es altamente susceptible a bajas temperaturas (cerca y por debajo los 0 °C), se retarda el crecimiento y las frondas se queman. El rizoma en sí es bastante tolerante y puede sobrevivir hasta -5 °C.

c) Luz. Es por naturaleza una planta de ambientes sombreados. Requiere cierta intensidad lumínica, no debe ser expuesta directamente al sol. La luz demasiado intensa induce a una coloración verde clara y una consistencia frágil en las hojas, características indeseables desde el punto de vista comercial. Para producción comercial se recomienda la utilización de malla de sombra de 60 – 80%.

Fertilización

Según investigaciones realizadas es una planta que no responde a la aplicación de fertilizantes.

Labores culturales

Aún cuando no se requieren labores culturales especializadas, el helecho cuero es intensivo en mano de obra, que debe dedicarse sobre todo a la cosecha, eliminación de malezas limpieza general del cultivo, clasificación y empaque.

El helecho cuero presenta producción activa de frondas durante todo el año, bajo condiciones adecuadas de cultivo. Los productores reportan un ciclo vital entre tres a cinco años para las plantas, pero con un buen manejo puede ser posible prolongarlo mucho mas, pues los helechos son plantas perennes (Atehortúa, López y Pizano de Márquez, 1999).

La plantación se realiza con rizomas idealmente de 12 a 15 cm. ya que asegura una adaptación perfecta al llevar 5 a 7 hojas con buen desarrollo y alrededor de 3 yemas terminales sanas, un rizoma con dos hojas y una yema terminal en buen estado de desarrollo se considera como la unidad normal de multiplicación (Gonzalez, Bañón y Fernandez, 1998). La densidad de

plantación corresponde a 9 plantas/m², es decir entre 50.000 y 60.000 plantas por hectárea. El cultivo se desarrolla en camas entre 90 a 120 cm de ancho (Atehortúa, López y Pizano de Márquez, 1999).

La productividad varía con las condiciones climáticas y otros factores. En términos generales a los 18 a 24 meses cada planta produce alrededor de 20 varas, resultados obtenidos en plantaciones realizadas en Osorno, Chile.

Cosecha y postcosecha

La cosecha se realiza cuando las frondas se encuentran de color verde oscuro, bien extendidas y desarrolladas. Es importante reconocer este punto, pues las frondas inmaduras se estropean fácilmente y no tienen buena vida útil. Las frondas deben cortarse lo más cerca posible del rizoma buscando una buena longitud del tallo y con el fin de evitar la presencia de tallos puntudos en las plantas que dificulten la cosecha de nuevas frondas.

Las frondas se cortan mínimo a 25 cm. En general se buscan tallos de 60 a 70 cm de largo. Los tallos de las frondas se recortan unos 2 cm de la base y se colocan en recipientes con agua para hidratarlos antes de empacar; no se debe dejar por largo tiempo en agua pues se ha encontrado que ello reduce su vida útil. En cuanto a su almacenamiento éste debe ser en temperaturas entre 4 y 6 °C. Los ramos se hacen de 20 frondas. Por lo general se embalan los paquetes con plástico perforado (Ver Figura 45). La duración en florero es más de 30 días.

FIGURA 45. Embalaje de frondas de helechos



Fuente: A. González, S. Bañón, J. A. Fernández, *Cultivos ornamentales para complementos de flor*. Ed. Mundi Prensa, Madrid, 1998.

B. Cultivo de eucalyptus, *Eucalytus* ssp.

Descripción

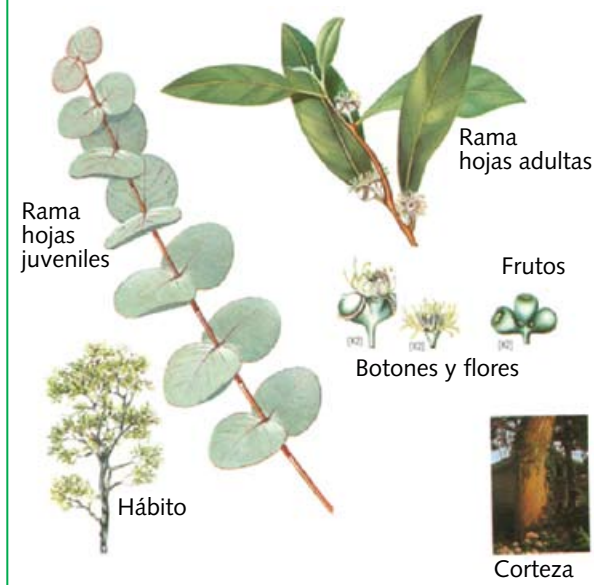
Esta especie es perteneciente a la familia Mirtaceae, comprende alrededor de 500 especies nativas de Australia, con algún representante en Malasia y Filipinas. La familia tiene gran importancia económica al encontrarse plantas de gran interés y utilidad por sus frutos comestibles, obtención de especias, aceites, maderas, etc. Son especies que, además, crecen en terrenos relativamente pobres. En los últimos años se ha extendido su cultivo para la obtención de celulosa, principalmente para la industria papelera. Igualmente numerosas especies tienen gran importancia como plantas ornamentales (Ver cuadro 20).

CUADRO 20. Especies de *Eucalyptus* y sus usos

Especie	Utilización	Variedades
<i>Eucalyptus nitens</i>	Forestal, madera	
<i>Eucalytus globulus</i>	Forestal, madera	
<i>Eucalytus gunnii</i>	Ornamental, follaje	Var. Gunnii
<i>Eucalyptus cinerea</i>	Ornamental, follaje	Var. Silver dollar
<i>Eucalyptus pulverulenta</i>	Ornamental, follaje y botón	Var. Baby blue
<i>Eucalytus forrestiana</i>	Ornamental, botones inmaduros	
<i>Eucalyptus ficifolia</i>	Ornamental, flores	
<i>Eucalytus presissiana</i>	Ornamental, botones y flores	

Las investigaciones para la extensión del empleo de *Eucalyptus* a nuevas regiones, se basan en la plasticidad de ciertas especies y procedencias, atendiendo sobre todo a la resistencia a la sequía en la región mediterránea y a la resistencia al frío. Para esto último las selecciones llevadas a cabo en Francia y en Italia, principalmente sobre *E. gunnii*, *E. dalrympleana*, *E. rubida*, *E. viminalis* y *E. bridgesiana* parecen ofrecer buenas perspectivas (Morandini, 2002). (Ver Figura 46).

FIGURA 46. *Eucalyptus gunnii*



Requerimientos

a) Suelo: Normalmente el eucalyptus es adaptado a suelos pobres con pH neutro a ácido (5,5 a 6,0), tolera una amplia gama de tipos de suelo, se adapta a terrenos bien drenados y húmedos, en terrenos alcalinos se ve limitado su desarrollo.

b) Clima: El género Eucalyptus se comporta bien en climas templados. La especie cultivada para follaje en su estado adulto generalmente es resistente a las heladas, tolerando temperaturas de hasta -18°C , condición depende de la variedad. **Las plántulas no toleran las temperaturas inferiores a 5°C .** El rango de temperatura óptimo es de $20 - 22^{\circ}\text{C}$. Los vientos fuertes afectan el desarrollo de los árboles por lo cual en condiciones extremas es recomendable utilizar cortina.

Fertilización

En Chile no existe información sobre nutrición de eucalyptus, por lo cual se utiliza el criterio de fertilización para eucalyptus forestal (maderero), incrementando el nivel de nitrógeno y potasio y corrigiendo el pH cercano a 6,5. Generalmente se utiliza una formulación de 20-10-10 (N:P:K). Es susceptible al calcio, el magnesio y la deficiencia de potasio, en particular cuando cultivado en suelos ácidos (Pizarro, 2006). Según investigaciones australianas, el equilibrar el suelo antes de plantar se acelera la velocidad en el crecimiento, momento de cosecha, mejor calidad, color y largo de vara.

Labores culturales

La forma de propagación más adecuada para el eucalyptus es por semillas, las cuales se siembran en un lugar a temperatura moderadamente cálida y sombrío. Las plántulas se transplantan cuando tienen sus segundas hojas, se mantienen en un ambiente húmedo.

La densidad de plantación varía según la especie a plantar. Para especies de botones y flores se puede utilizar una densidad de 400 – 700 árboles/ha. Para especies de follaje se puede utilizar una densidad mayor a 1.500 árboles/ha. Para especies de menor volumen de crecimiento, como *E. Pulverulenta* puede utilizarse hasta 5.000 árboles/ha. En Chile no existe mucha experiencia en este tipo de cultivo, pero se utilizan densidades de 3.000 – 4.000 árboles/ha. Según Pizarro, 2006, a mayor densidad de plantación los árboles duran menos, aproximadamente 10 años.

En cuanto a la preparación de suelo normalmente se trabaja la hilera de plantación cultivando unos 50 cm de suelo, se debe realizar un barbecho químico con Glifosato. La preparación de suelo debería consistir en una labor de subsolado en suelos del norte del país o cincel en el sur, con suelos más livianos. Esta termina con un “alomado” con arado cerrando el surco (Montesinos, 2006).

Según Montesinos (2006), en el país la época de plantación más adecuada es en primavera, lográndose mejores resultados, sin embargo cuando no existe posibilidad de riego se debe realizar a fines de otoño si las heladas de invierno no interfieren en el establecimiento del cultivo.

El principal manejo que se realiza es la poda. El primer corte se realiza descabezando a la altura de 1 m. para inducir la ramificación. Luego cuando se ha producido la ramificación se realiza la poda de producción cuando las varas miden sobre 70 cm de largo. A los árboles de follaje se le realiza una poda de mantenimiento, donde se elimina más de los 2/3 de la altura del árbol.

La cosecha se realiza cuando las varas alcanzan el largo requerido, se deben cosechar cuidando que en estas no se produzca la caída o inclinación del extremo (ver Figura 47). Luego se hacen los paquetes de 10 varas, clasificando en largos de 50 cm como mínimo, 60 cm y 70 cm. (ver Figura 48 y 49), luego se hidratan por 2 horas y se almacenan en un lugar fresco cuya temperatura se encuentre alrededor de los 5 °C. La vida de poscosecha de una vara es de 30 días en agua.

FIGURA 47. Estado de cosecha Eucalyptus



FIGURA 48. Eucalyptus Baby blue

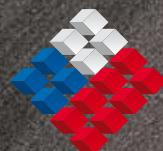


FIGURA 49. Eucalyptus gunnii



Bibliografía

- Bent, E. 1999. Competing in a world dominated by the Dutch: Producing lilies in Italy. Flora Culture International, September 1999, Vol 9, N° 9, Pag 24.
- Buschman, J.C.M. El gladiolo como flor cortada en zonas subtropicales y tropicales. Centro Internacional de Bulbos de flores.
- De Hertogh, A. 1999. Forcing Spring Flowers Bulbs. Flora Culture International, Dec., Vol 9, N° 12, pag 20.
- De Hertogh, A.A. 1996, Holland bulb forcer's guide. Ball Publishing, USA.
- De Hertogh, A., and Le Nard M. 1993 The fisiology of bulbs.
- IFBC, 1999, Cultivating lilies for cut flower production.
- INIA- CARILLANCA. 1996. Flores para la Araucanía. Serie Carillanca N° 50. Temuco.
- International Flower Bulb Center, Holland. 1998, El cultivo del Liliun
- Le Nard, M . 1998. Anexo N° 2 Curso manejo de flores cortadas. "Formación de bulbos", "Crecimiento de bulbos", Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, FIA.
- López M., julio. 1989. producción de claveles y gladiolos. Ed. Mundi Prensa. Madrid, España. p:91-114
- Manual fitosanitario 2002-2003. IMPPA-SAG-AFIPA
- Michael R, Linda D, Fisun C, and Rosa V. 1999. 1-MCP, a breakthrough in ethylene protection. Flora Culture International. Nov 1999 Volumen 9, N° 11. Pag 36.
- Onning Holland Bloembollen 1994. The lilium as a cut flower. Folleto circulación interna.
- Paulin, André. 1997. 2ª edición. Centro Nacional de investigaciones agrícolas, Francia. Postcosecha de las flores cortadas, bases fisiológicas
- Paulos, Lorena. 1999. Análisis estratégico de la industria exportadora de flores de corte. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Escuela de Agronomía, Universidad Mayor.
- SEEMANN F., PETER. 1995. Producción de gladiolos. Curso - taller. Universidad Austral de Chile, Agosto de 1995.
- Serrano C., Zoilo. 1988. Gladiolo, técnicas de producción. Sevilla, España. 190 pp.
- Universidad Católica de Valparaíso, 1998 Curso Manejo de flores cortadas.



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

Fundación para la Innovación Agraria

Loreley 1582, La Reina, Santiago
Fono (2) 431 30 00 - Fax (2) 431 30 64
www.fia.gob.cl

Centro de Documentación en Santiago

Loreley 1582, La Reina, Santiago
Fono (2) 431 30 96

Centro de Documentación en Talca

6 Norte 770, Talca
Fonofax (71) 218 408

Centro de Documentación en Temuco

Bilbao 931, Temuco
Fonofax (45) 743348