

# **Cátedra de Horticultura y Floricultura: Clasificación de las hortalizas**



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
INTRODUCCIÓN A LA HORTICULTURA.....	3
CLASIFICACIÓN DE LAS HORTALIZAS.....	9
DISEÑO DE UNA HUERTA.....	15
ALIÁCEAS.....	17
CULTIVO DE AJO.....	17
SEMILLA DE AJO.....	22
CULTIVO DE CEBOLLA.....	27
LILIÁCEAS.....	30
CULTIVO DEL ESPÁRRAGO.....	30
APIÁCEAS.....	33
CULTIVO DE ZANAHORIA.....	33
CULTIVO DE APIO.....	36
QUENOPODIÁCEAS.....	40
CULTIVO DE ACELGA, REMOLACHA Y ESPINACA.....	40
CULTIVO DE LA ESPINACA.....	42
BRASICÁCEAS.....	44
CULTIVO DE REPOLLO, COLIFLOR Y BRÓCOLI.....	44
ASTERÁCEAS.....	49
CULTIVO DE ALCAUCIL.....	49
CULTIVO DE LECHUGA.....	53
SOLANÁCEAS.....	55
CULTIVO DE TOMATE.....	55
TOMATE PARA INDUSTRIA.....	59
TOMATE PARA MERCADO EN FRESCO.....	61
CULTIVO DE PIMIENTO.....	65
CULTIVO DE PAPA.....	68
PRODUCCIÓN DE PAPA “SEMILLA”.....	71
CUCURBITÁCEAS.....	72
CULTIVO DE ZAPALLO.....	73
CULTIVO DE MELÓN.....	77
CULTIVO DE SANDÍA.....	80
CULTIVO DE PEPINO.....	81
FABÁCEAS.....	82
CULTIVO DE POROTO.....	82
CULTIVO DE HABA.....	85
CULTIVO DE ARVEJA.....	86
CULTIVO DE BATATA.....	87
ROSÁCEAS.....	89
CULTIVO DE FRUTILLA.....	89
ZEÁCEAS.....	91
CULTIVO DE MAÍZ DULCE.....	91
INTRODUCCIÓN A LA FLORICULTURA.....	93
CULTIVO DE CLAVEL.....	97
CULTIVO DE CRISANTEMO.....	99
CULTIVO DE ROSA.....	101
CULTIVO DE GLADIOLO.....	103
CULTIVO DE LISIANTUS.....	105
CULTIVOS HORTÍCOLAS PROTEGIDOS.....	108
PRINCIPIOS DE POSCOSECHA DE HORTALIZAS.....	109
MECANIZACIÓN EN CULTIVOS HORTÍCOLAS.....	118
PRODUCCIÓN DE SEMILLAS HORTÍCOLAS.....	120
BIBLIOGRAFÍA.....	125

## **INTRODUCCIÓN**

---

Esta guía, en conjunto con los trabajos prácticos correspondientes a cada tema, pretende sintetizar conceptos teóricos y detallar las actividades prácticas que contribuyan a:

- Reconocer la situación de la horticultura y floricultura a nivel regional, nacional y mundial.
- Reconocer la diversidad de los diferentes sistemas de producción.
- Manejar y adaptar tecnologías disponibles, con un criterio sustentable, para la producción de hortalizas y flores de óptima calidad y rendimientos competitivos.
- Planificar, administrar, controlar y evaluar íntegramente empresas agroindustriales y semilleras vinculadas a la horticultura y la floricultura.
- Integrar los conocimientos adquiridos en materias básicas y afines y aplicarlos a la horticultura y la floricultura.

Esta guía ha sido elaborada por los integrantes de la Cátedra. Año a año se ha ido modificando con sugerencias hechas por alumnos y colegas. Quiero agradecer especialmente la colaboración de ex-integrantes de la Cátedra: Ing. Agr. Graciela Cuesta, Ing. Agr. Julio Bascuñan, Ing. Agr. Liliana Niveyro, e Ing. Agr. Guillermo Calderón, Ing. Agr. Juan Burba y de docentes de la Cátedra de Horticultura de la Universidad Nacional del Litoral. Ing. Agr. Juan Carlos Favaro, e Ing. Agr. Carlos Bouzo, quiénes han aportado información y sugerencias que enriquecen este trabajo.

**Dr. Claudio Galmarini**  
**Prof. Titular de Horticultura y Floricultura**

## INTRODUCCIÓN A LA HORTICULTURA

---

### **Definición:**

La palabra horticultura deriva del vocablo "Hortualis", que significa huerto. Hortalizas son las verduras y demás plantas comestibles cultivadas en la huerta. Bajo esta acepción se incluyen las plantas frutales, aromáticas y cultivos florales que normalmente existen en los huertos. Este concepto es amplio y es el que generalmente se acepta en los países anglosajones y se aplica en la Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas (ISHS) y aceptado por la Asociación Argentina de Horticultura (ASAHO). Muchas veces se emplea como sinónimo de hortaliza, la palabra verdura, definida como hortaliza, en particular la que se consume cocida.

A los fines del cursado de la asignatura definiremos a hortaliza como un grupo convencional de plantas herbáceas de bajo porte, destinadas al consumo humano en forma directa o industrializada. Bajo esta acepción dentro de las hortalizas incluimos a cultivos como la frutilla, el melón y se excluyen a las plantas frutales leñosas.

### **Importancia económica:**

Entre las diez principales especies cultivadas por su volumen a nivel mundial, aparecen tres cultivos hortícolas, la papa, la mandioca y la batata, siendo el más importante el de papa que aparece detrás de la caña de azúcar, arroz, maíz y trigo. Sin embargo, el consumo de hortalizas se destaca no por su cantidad, sino su aporte nutritivo, nutracéutico y al sabor de la dieta.

La horticultura es una actividad intensiva, que ocupa en general menor superficie que otras actividades agrícolas, pero que aporta gran valor agregado. De las alrededor de 270 millones de hectáreas que tienen el país, cerca de 30 millones se dedican a la agricultura y sólo el 2 % a la producción hortícola; sin embargo la producción de hortalizas representa alrededor del 11 % del producto bruto agrícola del país.

La superficie implantada varía de año en año, dado que gran parte de los cultivos son anuales. La horticultura nacional abarca alrededor de 500.000 hectáreas y ocupa alrededor de 10 millones de jornales por año, lo que la transforma en una de las actividades de mayor valor social. En términos generales se estima que la producción anual de hortalizas es de alrededor de 8 millones de toneladas; especies como ajo, batata, cebolla, lechuga, papa, pimiento, poroto seco, tomate, zanahoria y zapallo, concentran más del 85 % del valor de la producción (Tabla1).

La horticultura se caracteriza por su ubicuidad y diversidad. En todo el país existen emprendimientos hortícolas y son numerosas las especies y formas de manejo empleadas. Se cultivan en condiciones de secano, como por ejemplo el poroto para grano seco y la arveja, bajo riego a campo, gran parte de las hortalizas, bajo condiciones de protegidas, como la producción de tomates y pimientos primicias. En el país existen alrededor de 3.500 hectáreas de cultivos hortícolas bajo cubierta, destacándose las zonas de alrededor de La Plata, la provincia de Corrientes y la de Salta. Los principales cultivos que se producen bajo esta modalidad son tomate y pimiento, casi un 60 % del total, y hortalizas de hoja (25 %).

Tabla 1. Superficie cultivada con hortalizas cultivadas en el país (promedio de la última década).

Cultivo	Superficie (ha)
Poroto	220.000
Papa	120.000
Garbanzo	80.000
Lechuga	30.000
Cebolla	27.000
Tomate	24.000
Arveja	23.000
Lenteja	20.000
Zapallo	20.000
Batata	20.000
Maíz dulce	14.000
Ajo	12.000
Pimiento	10.000
Sandía	10.000
Zanahoria	9.000
Melón	7.500
Alcaucil	3.700
Espárrago	1.300
Frutilla	1.000

Existe una gran diversidad de estratos productivos, desde pequeños productores minifundistas hasta grandes empresas y en general una escasa organización sectorial. Esto último es más notable en el sector de producción de hortalizas ubicado en los cinturones periurbanos. Aquí la producción es muy diversificada, generalmente está a cargo de pequeños productores y presenta problemas, entre los que cabe mencionar, la presencia de contaminantes de origen orgánico en el agua de riego, residuos de plaguicidas, escaso conocimiento y voluntad de gestión empresarial.

Alrededor del 93 % de la producción nacional de hortalizas se destina al mercado interno y el 7 % se exporta. Tres cultivos: poroto, ajo y cebolla, representan el 97 % del valor de las hortalizas exportadas por nuestro país. En los últimos años se han incrementado las exportaciones de las hortalizas nombradas, pero también de otras como frutilla, zapallo, espárrago, zanahoria y papa. El principal destino de las exportaciones es Brasil y luego figuran la Comunidad Económica Europea y otros países limítrofes como Uruguay y Chile.

### Consumo de hortalizas

El 90 % de la producción nacional se consume en fresco y se comercializa en mercados mayoristas, verdulerías e hipermercados, el restante 10 % se industrializa, el destino más importante es la industria conservera, aunque merece destacarse lo derivado a la industria del congelado y del deshidratado y en menor medida al encurtido y la molienda.

A nivel mundial se evidencia un incremento del consumo de hortalizas por su asociación con efectos benéficos para la salud humana. El consumo diario en Argentina ronda los 140 g por habitante, lejos de lo aconsejado por la Organización Mundial de la salud (OMS), que recomienda 400 g por habitante y por día. La mayoría de las hortalizas se consideran alimentos funcionales; aportan más del 80 % de la vitamina A en la dieta humana. Los carotenos, en especial el  $\alpha$  y el  $\beta$  caroteno, son la principal fuente de pro-vitamina A. Existen más de 40 tipos de carotenoides, todos potentes antioxidantes. La zanahoria es una excelente fuente de betacaroteno. Los betacarotenos también se encuentran presentes en verduras como la espinaca, el brócoli, y el puerro y en hortalizas con frutos o raíces rojas o anaranjadas como el tomate, el melón, la remolacha, el pimiento y el zapallo. El espárrago y la espinaca son excelentes fuentes de vitamina E, también conocida como tocoferol, de gran actividad antioxidante. Las coles, como el brócoli y la coliflor, son ricas en sulfopropanos e isotiocianatos que tienen acción preventiva sobre el cáncer de

colon. Al tomate se lo vincula con la prevención del cáncer de colon y el de próstata. La sustancia que sería responsable de estos efectos es el licopeno, un pigmento que proporciona el color rojo al fruto. El consumo de cebolla y otras aliáceas como el ajo y el puerro, está asociado con la reducción de lípidos en sangre, el colesterol y la agregación plaquetaria, factores que contribuyen a disminuir los riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares. Además, acumulan como sustancia de reserva fructanos, que están asociados con una reducción de la incidencia de enfermedades como el cáncer de colon. Las cebollas de color contienen quercitina, sustancia fenólica relacionada con la prevención de enfermedades cardiovasculares.

### **Zonas productoras**

Tal como se mencionara, la horticultura se caracteriza por su ubicuidad y diversidad. En todo el país existen emprendimientos hortícolas y son numerosas las especies que se cultivan. Las principales zonas hortícolas del país se pueden agrupar en las siguientes regiones:

#### **Región Noroeste (NOA)**

Comprende las provincias de Santiago de Estero, Catamarca Tucumán, Salta y Jujuy. Esta zona se destaca por la producción de poroto seco, en Salta y parte de Tucumán hortalizas primicias, como tomate, pimiento, melón, muchos de ellos producidos bajo cubierta en Salta y Jujuy. Producción de frutilla, pimiento para pimentón, batata. Cebollas tempranas, melón, zapallo, zanahoria en el área de regadío de Santiago del Estero.

Las provincias de **Salta** y **Jujuy** presentan 3 zonas diferenciadas en producción de hortalizas en función de sus condiciones climáticas:

La **zona primicia** que produce hortalizas sensibles al frío durante pleno invierno para abastecer a todo el país, ubicada en la región fitogeográfica de Las Yungas, con áreas reservadas con una frecuencia de heladas inferior a 1 en 50 años y lluvias de 1500 mm concentradas en verano. El período de mayor producción abarca de mayo a septiembre. Corresponde a las localidades ubicadas sobre la ruta nacional 34 desde la localidad de Güemes hasta el límite con Bolivia a lo largo de aproximadamente 300 Km. En Salta se destaca la producción de hortalizas en los departamentos de Orán y San Martín y en Jujuy, Ledesma y Santa Bárbara. El clima subtropical de esta región (temperaturas medias entre 17 a 22 °C) permite el cultivo de hortalizas a campo en pleno invierno. Asimismo se ha desarrollado una importante zona de invernaderos (550 ha) principalmente ocupadas con pimiento, cuya función principal no es evitar las heladas sino aumentar la temperatura para evitar daño por frío. Las principales hortalizas sembradas son: tomate, pimiento, poroto chaucha, zapallito, berenjena, pepino, melón, sandía y maíz dulce. El destino de esta producción es principalmente para consumo en fresco en los mercados del centro y sur del país (Buenos Aires, Córdoba, Rosario, Cuyo y Patagonia). Los productores en esta región cultivan extensiones importantes en muchos casos superiores a las 200 has, con alto grado de tecnificación.

La **subregión porotera** ubicada al sur y este de Salta, con concentración de las precipitaciones en verano (800 mm) y heladas frecuentes en invierno, donde se cultiva poroto para grano seco (200.000 ha) durante el verano fundamentalmente para exportación a Brasil y Europa.

La **subregión árida** correspondiente a la quebrada de Humahuaca y los Valles Calchaquíes con lluvias inferiores a los 400 mm, inviernos fríos y clima de montaña. En el primero de los casos, especializada en hortalizas de hojas y aliáceas destinada a abastecer los mercados regionales especialmente en verano y en los Valles Calchaquíes fundamentalmente dedicados al cultivo de pimiento para pimentón.

La provincia de **Tucumán** tiene 2 zonas caracterizadas de producción en función de las condiciones climáticas. La **zona subtropical** tiene inviernos menos benignos por lo que inicia su producción luego de Salta y Jujuy. Los cultivos son los mismos que en esa zona, aunque además tiene 2 producciones que son muy importantes a nivel nacional como la papa temprana (alrededor de 7000 ha) y la frutilla primicia (400 ha). La provincia de Tucumán es representativa a escala nacional en la producción temprana de frutilla (invierno) donde compite con Coronda (Santa Fe) por el primer lugar en área plantada, destinando una buena parte de la producción al congelado para exportación. También es importante a nivel nacional en la producción de papa para consumo entre octubre y diciembre, siendo la principal zona que entra con papa “nueva” al mercado. La

superficie de cultivos bajo invernaderos en esta provincia al igual que en Santiago del Estero no es relevante

La **Zona subhúmeda** se destaca por la producción de poroto para grano seco en el límite con Salta.

La provincia de **Santiago del Estero** desarrolla su producción hortícola en las zonas de riego de los ríos Dulce y Salado. En términos generales la producción hortícola de esta provincia se realiza con bajo nivel tecnológico en cultivos a campo. El clima de esta provincia es templado continental, con precipitaciones entre 300 a 700 mm, durante primavera y verano, siendo el invierno seco. Aprovecha estas características climáticas para ofertar su producción en primavera. Su participación en la producción nacional de hortalizas es importante en la producción de cebolla temprana tipo Valencianita y melón temprano. También es importante en la producción de lechuga en invierno y zanahoria y zapallo en primavera. Se produce tomate primicia con destino a las industrias radicadas en Cuyo.

En **Catamarca** en el oeste provincial se destaca la producción de pimiento para pimentón, comino y anís. En el Valle Central la producción de cebolla y hortalizas destinadas a la industria del deshidratado.

### **Región Noreste (NEA)**

Comprende las provincias Chaco, Formosa, Misiones, Corrientes y parte de Entre Ríos. Esta zona se destaca por la producción de hortalizas primicias, en especial pimiento y tomate producidos bajo cubierta, de mandioca, batata y zapallo.

En **Corrientes**, comprende las zonas de la costa del río Paraná caracterizada por heladas suaves, suelos arenosos y abundancia de agua de excelente calidad. Esta región fue la primera que desarrollo superficies importantes de invernaderos con destino a la producción de hortalizas a partir de los años 80 alcanzando una área que oscila entre las 800 y 1000 ha, mayoritariamente dedicadas a tomate y pimiento para producción invierno-primaveral. En la misma área se localizan cultivos importantes de frutilla bajo túnel, zapallito y sandía, y con menor importancia cultivos de hoja para abastecimiento local. La actividad hortícola es importante en esta provincia ya que a pesar de ocupar tan solo el 6 % de la superficie cultivada aporta el 30 % del valor de la producción agrícola. Las principales localidades en las que se realizan cultivos hortícolas se ubican en la zona costera del río Paraná (Goya, Lavalle, Bella Vista, Mburucuyá y San Cosme) y en menor medida en la zona productora de cítricos cercana al río Uruguay (Monte Caseros).

En el este y sudeste de la provincia de **Formosa**, el clima es cálido subtropical húmedo, con precipitaciones de alrededor de 1000 mm. En la forma tradicional de cultivo de esta zona se utilizan formas semiextensivas de producción, con escasa aplicación de tecnología, destacándose los cultivos al aire libre de cucurbitáceas (zapallo y zapallito), maíz para choclo, y batata.

En la última década esta zona ha ido perdiendo importancia relativa, debido al desarrollo de otras zonas más competitivas, como Corrientes. La producción ingresa a los principales mercados durante la primavera.

### **Región Central**

Comprende las provincias de Córdoba, Santa Fe, parte de Entre Ríos, Buenos Aires, La Pampa y San Luís. Es una gran zona productora de hortalizas y muy diversa. Se destaca el cinturón hortícola de La Plata y Buenos Aires, por su producción de tomates, hortalizas de hoja y pimiento bajo cubierta. La producción a campo de numerosas especies como alcaucil, espinaca, puerro, lechuga, frutilla. En el sudeste de Buenos Aires es importante la producción de papa y lechuga. En el sur de Buenos Aires se encuentra la principal zona productora de cebollas del país. En Santa Fe es importante la producción de frutilla, arveja y lenteja. En Córdoba es destacable la producción de papa, batata, zanahoria, garbanzo, entre otras hortalizas.

La provincia de **Entre Ríos** es la menos desarrollada en cuanto a producción, siendo importadora de hortalizas de otras regiones. Se destaca en este contexto el cinturón hortícola de Paraná para el consumo local y la zona de invernaderos localizada sobre la costa del Río Uruguay, aunque con una superficie inferior a las 60 ha.

La provincia de **Santa Fe** se caracteriza por la presencia de dos cinturones verdes importantes como Santa Fe y Rosario, que además de abastecer el consumo local abastecen a las provincias del NEA en verano y a las del sur en invierno. Además tiene como zonas especializadas la producción de frutillas bajo túnel en Coronda y la producción de zanahoria y maíz para choclo en la costa del Río Paraná, siendo una de las 4 zonas importantes en estos cultivos. El área de invernadero (100 ha) esta localizada en los cinturones verdes y se destina a mercados locales. Asimismo en el sur de la provincia hay un área de importancia a nivel nacional en la producción de arveja y lenteja para industrialización.

La provincia de **Córdoba** es una zona importante productora de hortalizas, tanto desde el punto de vista del abastecimiento local como por su oferta a otros mercados de consumo. Hacia ese último destino se destaca la producción de papa, ajo, zanahoria y batata (70 % de la producción nacional). Esta provincia presenta 3 áreas de producción diferenciadas: en la parte norte (Cruz del Eje, Jesús María) se produce batata y ajo temprano del tipo morado. En el cinturón hortícola de las ciudades de Córdoba y Río Cuarto se producen la mayoría de las especies hortícolas, para abastecer el consumo local. La tercera área de producción corresponde al Valle de Traslasierra (Villa Dolores) con una importante producción de papa.

La provincia de **Buenos Aires** se caracteriza por ser una muy importante productora de hortalizas y a su vez la principal región consumidora. Presenta cuatro áreas de producción con características diferenciadas: Norte, cinturón del gran Bs.As., Sudeste y Valle del Río Colorado.

El área **Norte**: se localiza sobre la costa del río Paraná y está unida al sur de Santa Fe, se caracteriza por la producción de arveja y lenteja para la industria y para exportación. En la zona de San Pedro y alrededores se realiza cultivo de batata y maíz dulce.

En el **cinturón Hortícola del gran Bs. As.**, con centro en La Plata, se estima que se cultivan una 1200 ha en invernadero, además de cultivos al aire libre. Los invernaderos se dedican mayoritariamente a cultivos de tomate y pimiento, aunque también se destinan a la producción de hortalizas de hoja de alta calidad para venta directa a supermercados.

La región **sudeste** tiene 2 áreas definidas en función del tipo de cultivo por un lado la zona cercana a Balcarce, Necochea y Miramar dedicada a producción de papa semitardía, siendo la principal productora del país y por otro el cinturón hortícola de Mar del Plata que por su cercanía al mar tiene características de noches frescas en verano, lo que permite la producción de hortalizas de hojas de calidad durante el verano para abastecer a poblaciones del litoral. En esta área también hay una importante producción de zanahoria y solanáceas bajo invernadero (300 has).

En el **Valle bonaerense del Río Colorado** se aprovecha la condición de regadío para la producción de cebolla (mercado interno y exportación), siendo el área más importante de Argentina en la producción de esta especie. En segundo lugar se encuentra el cultivo de zapallo tipo Butternut. La exportación se ve facilitada por la cercanía a los puertos, por disponer de una buena red vial y por la cercanía a áreas frutícolas, como las de Río Negro con la que se comparte logística.

### **Región Cuyana**

Comprende las provincias de Mendoza, San Juan y la Rioja. Se destaca por su producción intensiva bajo riego. Es una de las regiones más importantes para la producción de las llamadas hortalizas pesadas (ajo, cebolla, papa, zanahoria, zapallo). Es la principal zona productora de hortalizas para la industria conservera, en especial tomate, y para la industria deshidratadora, con especial referencia a cebolla, zapallo, ajo y zanahoria. Es también destacada su actividad en la producción de semillas de hortalizas.

En **Mendoza** las localidades ubicadas en el Oasis Norte, cerca de la capital, así como en los oasis de Valle de Uco y San Rafael son las que se destacan en la producción de hortalizas. En **San Juan** la actividad hortícola más importante se ubica en las localidades de Iglesias, Jachal, Pocito, Rawson y Calingasta. En **La Rioja** se destaca el valle de Chilecito. Los cultivos característicos de esta región con importancia a nivel nacional son: ajos tipo morado, blanco y colorados, cebollas de día largo, intermedio y corto, melón, tomate para industria, zanahoria, papa, zapallos y hortalizas de hoja para abastecimiento regional.

## **Región Patagónica**

Comprende las provincias de Río Negro, Chubut y Santa Cruz. En **Río Negro** es importante la producción bajo riego a campo. Los Valles Medio e Inferior son las áreas más importantes, con casi el 80 % de la producción de hortalizas de la región. Las principales especies cultivadas son tomate para industria, cebolla, zapallo tipo butternut, papa y hortalizas de hoja. El clima es seco y con inviernos fríos. Las lluvias oscilan entre 200 a 400 mm durante otoño y primavera. Otras provincias de la Patagonia como Chubut y Santa Cruz, presentan escaso desarrollo de la agricultura bajo riego pero poseen buenas condiciones de suelo y disponibilidad de agua para riego para que se desarrollen cultivos hortícolas. Se destacan algunos valles patagónicos por su producción de semilla de papa. En los cinturones hortícolas de las principales ciudades, como Río Gallegos, Trelew y Comodoro Rivadavia, existe una producción incipiente de hortalizas de hoja y otras especies.

### **Horticultura provincial**

En Mendoza se destinan alrededor de 40.000 hectáreas a la producción de hortalizas, las que representan cerca del 9 % de la superficie nacional. Los principales cultivos son ajo (12.000 ha), papa (6.300 ha), tomate para industria (4.000 ha), cebolla (3.500 ha), zanahoria (3.500 ha), zapallo (3.000 ha), lechuga (1.200 ha) maíz dulce (1.200 ha), melón (600 ha), poroto para chaucha (500 ha). Además se cultivan, sandía, brócoli, alcaucil, espárrago, frutilla, batata, espinaca, apio, remolacha, pepinos, entre otras hortalizas. Las superficies cultivadas con cada especie varían de año en año, tal cual ocurre en el orden nacional.

La provincia lidera la producción de las llamadas “hortalizas pesadas” (ajo, zapallo, papa, cebolla, zanahoria), de tomate para industria, de hortalizas deshidratadas y es una importante zona productora de semillas hortícolas. En este último rubro se destaca la producción de semilla botánica de cebolla y zanahoria y de especies de propagación agámica como papa y ajo.

Las principales zonas de producción de hortalizas son el Oasis Norte (Lavalle, Maipú, Guaymallén y Luján de Cuyo), así como en los Oasis Valle de Uco, en especial los departamentos de Tupungato y San Carlos. En el sur provincial a zona de Malargüe es reconocida a nivel nacional por la calidad de la “semilla de papa” que produce.

Mendoza es también un centro de abastecimiento para el sur del país, a través de la logística que poseen algunos mercados cooperativos, como el de Guaymallén y empresas distribuidoras pertenecientes a grandes cadenas de supermercados,

Otra característica importante la constituye el ser sede de instituciones de investigación, que poseen con grupos de trabajo especializados en horticultura (INTA La Consulta, Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) ISCAMEN, IDR, INTI). Por otra parte es sede del único postgrado de horticultura del país, el cual se dicta en la FCA (UNCuyo).

## CLASIFICACIÓN DE LAS HORTALIZAS

Las hortalizas constituyen un grupo de plantas herbáceas de bajo porte, que sirven para la alimentación humana, por lo que entre ellas se encuentra una gran diversidad de especies. Para agruparlas existen diferentes criterios de clasificación:

- **Sistemático:** en el cual se las agrupa por familias botánicas. Este es el criterio seguido mayormente en el dictado de la asignatura.
- **Órgano de consumo:** Se agrupan en tres o más grupos según el órgano de consumo que se trate basado en similitudes de largo de ciclo, manejo cultural etc., por ejemplo, se pueden dividir en hortalizas de hoja, de fruto, de raíz entre otros.
- **Agronómico:** se tienen en cuenta diferentes aspectos agronómicos, las exigencias climáticas, resistencia al trasplante, tolerancia a salinidad y acidez, entre otros.

En términos generales se pueden considerar las siguientes clasificaciones:

### 1 - Clasificación Taxonómica

#### ALIÁCEAS

<i>Allium sativum</i> .....	ajo
<i>Allium cepa</i> .....	cebolla
<i>Allium porrum</i> .....	puerro - ajo porro
<i>Allium ascalonicum</i> .....	chalote
<i>Allium schoenoprasum</i> .....	ciboulette - cebollino
<i>Allium ampeloprasum</i> .....	ajo elefante
<i>Allium fistulosum</i> .....	cebolla japonesa de verdeo

#### LILIÁCEAS

<i>Asparagus officinalis</i> .....	espárrago
------------------------------------	-----------

#### APIÁCEAS - UMBELÍFERAS

<i>Daucus carota</i> .....	zanahoria
<i>Apium graveolens</i> .....	apio
<i>Petroselinum sativum</i> .....	perejil
<i>Foeniculum vulgare</i> .....	hinojo
<i>Anethum graveolens</i> .....	aneto - eneldo
<i>Pastinaca sativa</i> .....	pastinaca
<i>Coriandrum sativum</i> .....	coriandro
<i>Pimpinella anisum</i> .....	anís

#### QUENOPODIÁCEAS

<i>Beta vulgaris var. vulgaris</i> .....	acelga
<i>Beta vulgaris var. conditiva</i> .....	remolacha - beteraba
<i>Spinacia oleracea</i> .....	espinaca

#### BRASICÁCEAS – CRUCÍFERAS

<i>Brassica oleracea var. gongylodes</i> .....	col rábano - colirábano
<i>Brassica oleracea var. botrytis</i> .....	coliflor
<i>Brassica oleracea var. italica</i> .. .....	brócoli de cabeza
<i>Brassica oleracea var. asparagoides</i> .....	brócoli calabres
<i>Brassica oleracea var. capitata subvar. alba</i> .....	repollo blanco
<i>Brassica oleracea var. capitata subvar. rubra</i> .....	repollo morado

<i>Brassica oleracea</i> var. <i>sabauda</i> .....	repollo cresco
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> .....	repollito de Bruselas
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> .....	col - col berza
<i>Brassica chinensis</i> .....	col china - col de la China
<i>Brassica napus</i> .....	colinabo
<i>Brassica rapa</i> .....	nabo
<i>Sinapis alba</i> .....	mostaza blanca
<i>Brassica nigra</i> .....	mostaza negra
<i>Lepidum sativum</i> .....	berro de tierra
<i>Nasturtium officinale</i> .....	berro de agua
<i>Raphanus sativus</i> .....	rabanito - rábano
<i>Eruca vesicaria</i> var. <i>sativa</i> .....	rúcula - oruga

### ASTERÁCEAS – COMPUESTAS

<i>Cichorium intybus</i> .....	radicchio
<i>Cichorium intybus</i> var. <i>sativus</i> .....	achicoria - endivia - radicheta
<i>Cichorium endivia</i> .....	escarola
<i>Cynara scolymus</i> .....	alcaucil - alcachofa
<i>Cynara cardunculum</i> .....	cardo
<i>Lactuca sativa</i> .....	lechuga
<i>Scorzonera hispanica</i> .....	salsifí negro
<i>Tragopogon porrifolius</i> .....	salsifí blanco

### SOLANÁCEAS

<i>Solanum lycopersicum</i> .....	tomate
<i>Solanum tuberosum</i> .....	papa
<i>Solanum melongena</i> .....	berenjena
<i>Capsicum annuum</i> .....	pimiento - ají
<i>Capsicum frutescens</i> .....	ají

### CUCURBITÁCEAS

<i>Cucurbita ficifolia</i> .....	alcayota
<i>Cucurbita pepo</i> .....	zapallo – zapallito italiano
<i>Cucurbita moschata</i> .....	zapallo
<i>Cucurbita maxima</i> .....	zapallo – zapallito redondo del tronco
<i>Cucurbita mixta</i> .....	zapallo
<i>Luffa cylindrica</i> .....	esponja
<i>Citrullus lanatus</i> .....	sandía
<i>Cucumis sativus</i> .....	pepino
<i>Cucumis melo</i> .....	melón
<i>Lagenaria siceraria</i> .....	porongo - mate

### FABÁCEAS – LEGUMINOSAS

<i>Cicer arietinum</i> .....	garbanzo
<i>Lens culinaris</i> .....	lenteja
<i>Pisum sativum</i> .....	arveja
<i>Vicia faba</i> .....	haba
<i>Phaseolus vulgaris</i> .....	poroto común
<i>Phaseolus lunatus</i> .....	poroto manteca
<i>Phaseolus coccineus</i> .....	poroto pallar
<i>Dolichos lablab</i> .....	dolicho

<i>Arachis hypogea</i> .....	maní
<i>Glycine max</i> .....	soja
<i>Lathyrus sativus</i> .....	arvejilla - chícharo
<i>Vigna unguiculata</i> .....	caupí - poroto metro

### **CONVOLVULÁCEAS**

<i>Ipomoea batata</i> .....	batata - camote - boniato
-----------------------------	---------------------------

### **ROSÁCEAS**

<i>Fragaria x ananassa</i> .....	frutilla
----------------------------------	----------

### **POÁCEAS – GRAMINEAS**

<i>Zea mays</i> .....	maíz dulce - choclo
-----------------------	---------------------

### **MALVÁCEAS**

<i>Hibiscus esculentus</i> .....	gombo - quimbombo
----------------------------------	-------------------

### **POLIGONÁCEAS**

<i>Rheum raponticum</i> .....	ruibarbo
<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> .....	zarzaparrilla

### **EUFORBIÁCEAS**

<i>Manihot dulcis</i> .....	mandioca dulce
<i>Manihot esculenta</i> .....	mandioca

## **2 - Según el órgano de consumo**

Una de las características de las hortalizas es que, debido a la gran variabilidad de las especies del grupo, sus órganos de consumo representan también estructuras morfológicas diversas. Por las implicancias biológicas, culturales y prácticas que se derivan, es importante reconocer los órganos que se consumen en cada una de ellas porque de ello dependen situaciones prácticas, tales como largo de ciclo de cultivos y manejos culturales en el campo y en poscosecha.

- Raíz: remolacha, batata, salsifí, zanahoria.
- Hipocotilo engrosado: nabo, rabanito.
- Tubérculo: papa.
- Bulbo: ajo, cebolla, chalote.
- Hoja: acelga, achicoria, berro de agua, ciboulette, repollo, espinaca, lechuga, perejil, puerro, radicchio.
- Pecíolo: apio, cardo, hinojo.
- Inflorescencia: alcaucil, brócoli, coliflor.
- Fruto: choclo, pepino, pimiento, poroto, zapallito, alcayota, berenjena, melón, sandía, tomate, zapallo.
- Semilla: arveja, haba, poroto, lenteja.
- Receptáculo: frutilla

### 3- Termoclasificación

El desarrollo y crecimiento de las plantas, como en todo organismo vivo, bajo condiciones adecuadas de los otros factores ambientales, están determinados por las temperaturas cardinales de la especie:

- a) Mínima: temperatura bajo la cual el crecimiento se detiene.
- b) Óptima: temperatura a la cual el crecimiento es el más rápido posible.
- c) Máxima: temperatura sobre la cual el crecimiento se detiene.

Las temperaturas cardinales, obviamente no son iguales para todas las plantas y determinan las zonas, épocas y métodos de cultivo. Por lo mismo, una de las agrupaciones más útiles es la termoclasificación de las hortalizas, la que divide a las especies en dos grandes grupos: hortalizas de estación cálida (o de primavera - verano) y hortalizas de estación fría (o de otoño - invierno).

Las hortalizas de estación cálida se caracterizan por tener un requerimiento de temperaturas cardinales más altas que las de estación fría, con óptimas sobre 18 °C. La mayoría de estas especies son originarias de zonas tropicales o sub-tropicales.

Las hortalizas de estación fría se caracterizan por tener un requerimiento de temperaturas cardinales más bajas que las de estación cálida, con óptimas alrededor de 18 °C. La mayoría de estas especies son originarias de zonas templadas o mediterráneas.

#### ✓ Hortalizas de estación fría

Grupo A: Las hortalizas que pertenecen a este grupo poseen temperaturas óptimas de crecimiento entre 15 y 18 °C. No toleran temperaturas promedio mayores a 24°C y sólo toleran heladas suaves. A este grupo pertenecen hortalizas como berro de agua, brócoli, remolacha, espinaca, haba, nabo, rabanito, repollito de bruselas, repollo y salsifí.

Grupo B: Las hortalizas de este grupo sólo se diferencian de las del grupo anterior en que son susceptibles a heladas cerca de su madurez. Entre los cultivos que pertenecen a este grupo: acelga, achicoria, alcaucil, apio, arveja, cardo, coliflor, hinojo, lechuga, papa, perejil y zanahoria.

Grupo C: Las hortalizas que pertenecen a este grupo están adaptadas a temperaturas entre 13 y 24 °C y son tolerantes a heladas fuertes. Entre las hortalizas que pertenecen a este grupo: ajo, cebolla, ciboulette chalote y puerro.

#### ✓ Hortalizas de estación cálida

Grupo D: Este grupo se adapta a temperaturas que van entre los 18 y 27 °C y no toleran heladas en ningún momento de su desarrollo. Dentro de este grupo están: calabaza, espárrago, melón, maíz dulce, pepino, pimiento, poroto, tomate y zapallo.

Grupo E: Este grupo sólo se diferencia del anterior en que sus temperaturas óptimas son mayores, por sobre los 21°C. Entre los cultivos que pertenecen a este grupo están: berenjena, batata y sandía.

### 4- Según el centro de origen

Es importante reconocer el centro de origen geográfico de las especies porque, además de la variabilidad indispensable para el mejoramiento genético, permite visualizar y estimar condiciones ambientales requeridas para el desarrollo óptimo de una especie dada.

Aunque en muchos de los casos no se conoce el centro de origen exacto de las especies, diversos autores han estudiado este aspecto y propuesto posibles centros de origen.

La siguiente es una de las clasificaciones más citadas y más completa, la del biólogo ruso N. I. Vavilov, hecha a principios del siglo XX y que con algunas modificaciones mantiene su vigencia.

Centro Chino: soja, rabanito, nabo, col china, cebolleta, pepino.

Centro Indo - Malayo: berenjena, pepino, poroto metro o caupí.

Centro Indo - Afgano - Asia Central: arveja, haba, mostaza, cebolla, ajo, espinaca, zanahoria.

Centro Cercano Oriente: lenteja, lupino.

Centro Mediterráneo: apio, espárrago, remolacha, nabo, repollo, pastinaca, arveja, ruibarbo, lechuga

Centro Abisinio: berro, poroto metro o caupí.

Centro México - América Central: pimienta, alcayota, zapallo, batata, poroto, maíz.

Centro Sudamericano:

- Perú - Ecuador - Bolivia: pimienta, ají, zapallo, tomate, poroto, papa.
- Chile: papa.
- Brasil - Paraguay: mandioca.

## 5- Según la profundidad de sus raíces

Las características de arraigamiento propias de las especies hortícolas, obviamente, varían según las condiciones físicas y químicas del suelo en que se desarrollan y según las prácticas de manejo. En términos prácticos, es importante conocer la profundidad de las raíces para determinar la factibilidad de cultivar una especie en un suelo dado y determinar la modalidad de riego.

Superficial (menos de 60 cm): achicoria, ajo, apio, brócoli, cebolla, coliflor, espinaca, lechuga, maíz dulce, papa, perejil, puerro, rábano, repollito de Bruselas, repollo.

Media (de 60 a 120 cm): acelga, arveja, berenjena, remolacha, melón, nabo, pepino, pimienta, poroto, zanahoria, zapallito italiano.

Profunda (más de 120 cm): alcaucil, batata, espárrago, melón, sandía, tomate, zapallo.

## 6- Según la tolerancia a la acidez

El crecimiento de las plantas se ve fuertemente influenciado por las condiciones de pH del suelo, por ello, existe una significativa variación en la tolerancia de las especies hortícolas a la acidez del suelo, lo que permite seleccionar en cada grupo aquellas más adecuadas para una condición de suelo dada o enmendar la condición de pH para hacerla adecuada a la especie.

Moderadamente tolerante (hasta pH 6,0): acelga, apio, berro de agua, remolacha, brócoli, cebolla, coliflor, espárrago, espinaca, lechuga, melón, puerro, repollo, salsifí.

Ligeramente tolerante (hasta pH 5,5): ajo, arveja, berenjena, calabaza, choclo, mostaza, nabo, pepino, perejil, pimentón, poroto, rábano, repollito de Bruselas, tomate, zanahoria.

Altamente tolerante (hasta pH 5,0): achicoria, chalote, hinojo, papa, sandía.

## 7- Según la tolerancia a la salinidad

El crecimiento de las plantas se ve fuertemente influenciado por las condiciones de salinidad del suelo, es por esto que existe una significativa variación en la tolerancia de estas especies a la misma.

Altamente tolerante (hasta 6,8 dS/m): remolacha, espinaca, acelga, espárrago

Moderadamente tolerante (hasta 4 dS/m): tomate, brócoli, repollo, pimiento, coliflor, lechuga, maíz dulce, papa, melón, zanahoria, cebolla, arveja, zapallo, pepino

Poco tolerante (hasta 2,5 dS/m): rábano, poroto, apio

## 8- Según el largo del ciclo

En la práctica resulta de importancia conocer el período de tiempo que transcurre entre el inicio o siembra de un cultivo y su cosecha. Esto permite programar adecuadamente el uso del recurso suelo, las labores del cultivo y la cosecha, permite comparar rentabilidad de diversas especies según ocupación del suelo, etc.

Ciclo menor a 60 días: acelga, espinaca, lechuga, nabo, perejil, rabanito, zapallito italiano.

Ciclo entre 60 y 120 días: achicoria, arveja, remolacha, brócoli, coliflor, choclo, lechuga, melón, pepino, poroto, repollo, tomate.

Ciclo entre 120 y 180 días: apio, batata, haba, melón, papa, pimiento, puerro, repollito de Bruselas, repollo, sandía, tomate, zanahoria, zapallo.

Ciclo mayor a 180 días: ajo, alcaucil, cebolla, chalote, espárrago.

## 9- Clasificación por su respuesta al transplante

Se pueden clasificar las hortalizas en base a la respuesta al transplante a raíz desnuda

Fácil respuesta: Sobreviven fácilmente al transplante: remolacha, brócoli, repollito de Bruselas, repollo, coliflor, acelga, lechuga, cebolla y tomate.

Mediana respuesta: Requieren cuidados en la operación: apio, berenjena, pimiento, zanahoria, salsifí.

Sin respuesta: No se tiene éxito por métodos comunes: poroto, maíz dulce, pepino, poroto lima, melón, arveja, nabo, rabanito.

## 10- Clasificación por su biología floral

Esta clasificación es importante en muchos aspectos, en especial para la producción de semillas, permite decidir sobre la necesidad de realizar aislamientos y las distancias necesarias para evitar contaminación con polen extraño durante la floración.

Autógamas: garbanzo, escarola, gombo, tomate, berenjena, papa, arveja, poroto y lechuga.

Parcialmente autógamas: pimiento, ají y haba.

Alógamas: puerro, chalote, cebolla, cebollino, apio, acelga, maíz dulce, repollo, brócoli, achicoria, alcaucil, zanahoria, perejil, salsifí, batata, zapallo.

## DISEÑO DE UNA HUERTA

### Introducción

El concepto de huerta o huerto está fuertemente influenciado por los regionalismos. En términos generales pueden diferenciarse dos conceptos básicos, el americano y el local. El concepto americano incluye la producción de árboles frutales además de hortalizas. La concepción local se limita a un terreno en el que se cultivan hortalizas. Una concepción más moderna incluye también el cultivo de hierbas aromáticas y medicinales.

### Tipos

Las huertas pueden ser de diferentes tipos, según el manejo, la diversidad de especies (policultivo), sus dimensiones y el propósito de la producción. En términos generales podemos citar:

- Huerta Comercial: es el cultivo hortícola destinado a la comercialización, por lo general comprende una extensión relativamente importante y con una o unas pocas especies, también llamada chacra.
- Huertas para Autoconsumo: la producción obtenida es exclusivamente para autoabastecimiento de las personas y/o familias que en ella trabajan. Dentro de este tipo podemos distinguir dos modalidades:
  - *Familiar*: huerta que abastece de frutas y hortalizas a una familia, a lo largo del año.
  - *Comunitaria*: huerta en la que confluyen varias familias, las cuales, con división del trabajo, se autoabastecen de frutas y hortalizas a lo largo del año.

Además es posible encontrar combinaciones entre las anteriores y la forma de manejo, el que puede ser tradicional u orgánico. En una huerta orgánica la premisa más importante es que en su producción y explotación no se pueden utilizar químicos de síntesis. Lo ideal debería ser un sistema cerrado, donde no exista flujo energético externo, es decir, que todos los insumos utilizados en la misma, sean producidos en ella.

### Aspectos a tener en cuenta en la elección del lugar:

- Orientación hacia el Norte
- Buena exposición solar
- Cercana a una fuente de agua
- Alejado de lugares con mucha sombra
- Protegida por un cerco:
- Físico: impide la entrada de animales
- Vivo: aromáticas arbustivas (manejo de plagas)

### Importancia de la huerta para autoconsumo

La huerta para autoconsumo, ya sea familiar o comunitaria, reviste especial importancia, tanto para las comunidades rurales, como las urbanas por poseer las siguientes características:

- Importancia nutricional: por lo general, lo que se busca es tener una diversidad suficiente, que permita contar con la mayor variedad posible de elementos nutricionales (varios tipos de vitaminas, hierro, calcio, fósforo, proteínas etc.), para colaborar con la alimentación adecuada y racional de las familias que de ellas se provean.
- Sanidad en los alimentos: la/s familias que llevan a cabo el proceso, poseen pleno conocimiento del proceso sufrido por cada una de las hortalizas producidas en la huerta, y por lo tanto, que insumos se utilizaron y el grado de sanidad de los alimentos.
- Ahorro económico: ya que apunta a la autogestión y autoabastecimiento en todos sus aspectos (producción de semilla por ejemplo), valorizando el uso de elementos disponibles

localmente y produciendo los insumos necesarios dentro de la propia huerta. Los beneficiarios “dejan” de comprarle al verdulero y solo invierten mano de obra y gastos operativos iniciales.

Participación familiar y comunitaria: las personas que participan en las tareas productivas de la huerta se sienten protagonistas útiles en el desempeño del rol de alimentación de la familia y la comunidad y satisfechos de haber podido producir su propio alimento.

Permanente: ya que bien planificada asegura el abastecimiento de la o las familias de una gran variedad de hortalizas durante todo el año.

### **Planificación de una huerta para autoconsumo**

La planificación se traduce en la organización de las actividades en función de:

- Las necesidades de los beneficiarios, que están relacionadas con lo tipos de huertas, pero en términos generales, y para este espacio, vamos a contemplar el tipo de autoconsumo en sus dos modalidades.
- Las condiciones climáticas del lugar, esto definirá las especies posibles y un cronograma de siembras que, en términos generales, consta de dos siembras básicas: primavera - verano y otoño - invierno.
- Las asociaciones se pueden definir como un policultivo, se realizan teniendo en cuenta las relaciones que existen entre dos ó más especies. Son sistemas en los cuales dos o más especies de vegetales se siembran/plantan con suficiente proximidad espacial y temporal para dar como resultado una competencia ó complementación inter específica. Algunas de las ventajas que presenta este sistema son: mayor productividad por unidad de superficie, un mejor uso de nutrientes, alteración de las dinámicas de poblaciones de plagas y mejor control de malezas.

Los criterios que dictan los tipos de asociaciones son variados y se pueden contemplar los siguientes:

- La profundidad de las raíces determinará que las diferentes especies consuman de los suelos nutrientes a distintas profundidades en el perfil, potenciando la producción de cada una de ellas. Un ejemplo clásico es la asociación de zanahoria con lechuga.
- Las tasas y cantidades de nutrientes que absorben, determina que existan especies que consumen más de un nutriente específico y otras especies, un tipo de nutriente distinto. Como ejemplo podemos generalizar que las leguminosas consumen cantidades escasas de nitrógeno, por lo que se las puede asociar con hortalizas de hoja, que son grandes consumidoras de este elemento.
- Los efectos protectores de unas especies sobre otras son importantes para tener en cuenta a la hora de asociar. Por ejemplo, al intercalar albahaca con tomate, la primera repele a plagas de la segunda como la mosca blanca.
- Las rotaciones entre especies y familias, es decir no cultivar dos temporadas seguidas la misma especie o especies de la misma familia sobre el mismo terreno, son de fundamental importancia para mantener la potencialidad productiva en una huerta diversificada. Los fines que se persiguen con las rotaciones son fundamentalmente:
  - Conservar la fertilidad del terreno, ya que existen especies con diferente “preferencia” para la extracción de algún nutriente en particular.
  - Prevenir la posibilidad de que una plaga o enfermedad específica, se mantiene en el suelo de una temporada a otra, ataque al nuevo cultivo.

Es importante recordar que para la planificación de una huerta diversificada para el autoconsumo se deben tener en cuenta, además, los siguientes factores: la elección del terreno; la ubicación de los surcos, canteros o tablones; la preparación del suelo; la elección de las especies según los distintos criterios de clasificación; las épocas de siembra y cosecha; y la utilización de los distintos insumos (tierra, abonos, compost, semillas, etc.).

El agua debe resaltarse como factor fundamental y limitante ya que sin una correcta provisión de este elemento, en tiempo y forma, según los requerimientos de cada cultivo, sería imposible pensar en lograr una huerta exitosa.

## ALIÁCEAS CULTIVO DE AJO

---

### Origen y Taxonomía

El ajo *Allium sativum*, es originario de Asia (zona hoy perteneciente a Afganistán y ex Repúblicas Soviéticas del antiguo Turkestan). Está ampliamente difundido por el mundo. Debido a su multiplicación agámica y su estricta dependencia del ambiente, se han desarrollado variedades locales en las principales zonas de cultivo.

### Anatomía de las Aliáceas

Las aliáceas presentan una anatomía particular. El tallo de la planta está reducido a un “disco” que origina diferentes hojas verdaderas o modificadas con un punto de inserción muy próximo. Aún en las especies que se multiplican por semilla botánica, la raíz principal es efímera y pronto es reemplazada por raíces adventicias que se originan a partir del “disco” o tallo.

Las hojas se originan a partir del disco, son hojas sentadas alargadas, más o menos carnosas y pueden ser desde cilíndricas a planas. Cada hoja nueva que se forma se desarrolla interior al cuello o falso tallo que forman las vainas envolventes de las hojas que la precedieron.

Finalmente en aquellas plantas que finalizan su ciclo en floración, el meristema se diferencia para dar origen a la inflorescencia terminal. Esta es una umbela de tallo cilíndrico y carnoso, que pone fin al desarrollo de la planta.

### Anatomía del Ajo

El ajo, al no multiplicarse por semilla botánica, se multiplica exclusivamente en forma agámica. Las raíces son siempre adventicias, originadas a partir del disco o tallo. Una vez que brota se desarrollan un número variable de hojas verdaderas, de lámina plana y medianamente carnosa. Una vez que recibe el estímulo ambiental para iniciar la bulbificación, inicia este proceso que lleva a la acumulación de sustancias de reserva que formarán el bulbo.

Las reservas se acumulan en las yemas axilares de algunas hojas. Estas hojas, que una vez inducida la planta a bulbificar, forman los bulbillos a partir de sus yemas axilares se denominan “hojas fértiles” y su número (2 o más) es característico de la variedad. Cada hoja fértil origina un número variable de bulbillos. Luego de las hojas fértiles ya no hay desarrollo de nuevas hojas y estas son sucedidas solo por la inflorescencia en aquellas variedades que muestran escape foral emergente.

### Fisiología del cultivo

El crecimiento y desarrollo del cultivo de ajo está gobernado por factores climáticos, especialmente por la temperatura y el fotoperíodo. En una primera etapa del cultivo, que la podemos llamar de desarrollo vegetativo, requiere temperaturas moderadas para crecer y aumentar su masa vegetativa (fin de verano y otoño). Luego viene una etapa “inductiva” en la que la planta es inducida para iniciar la bulbificación. La inducción está determinada inicialmente por la “acumulación” de horas de frío, es decir por las bajas temperaturas invernales, y posteriormente por el fotoperíodo. La inducción a bulbificación se produce en condiciones de Día Largo (DL), es decir cuando los días se están alargando y superan cierto umbral de horas de luz característico de la variedad.

Esto sucede durante fin de invierno y primavera, cuando los días se van alargando. Una vez que ha recibido el número de horas de frío está receptiva para que una vez superado un umbral de largo de día iniciar el proceso de bulbificación.

Tanto la cantidad de horas de frío como el largo de día requerido o “umbral fotoperiódico”, son característicos de la variedad y determina su adaptación a diferentes zonas. Mientras más altos sean estos requerimientos, suponen la adaptación de ese material a zonas de mayor latitud, donde los inviernos serán más fríos y mayor será la diferencia de largo de día entre las distintas estaciones. Estos mayores requerimientos están normalmente asociados al período de dormición que presentan los bulbillos una vez maduros, esto es, que no inician un nuevo proceso de brotación hasta que se den las condiciones necesarias para superar este estado. Normalmente

presentan un mayor período de dormición aquellos materiales adaptados a latitudes más altas (mayor requerimiento de frío y días más largos).

La bulbificación en aliáceas supone la transformación de ciertos tejidos en órganos reservantes. En el caso del ajo, estos tejidos son las yemas axilares de las últimas hojas verdaderas que la planta había emitido durante su crecimiento vegetativo. A estas hojas que desarrollarán sus yemas axilares como bulbillos reservantes se les denomina hojas “fértils”, en contraposición al resto de las hojas verdaderas que haya desarrollado la planta hasta el momento de la inducción que se transformarán en las catáfilas envolventes del bulbo. El número de hojas fértils es una característica varietal, en general son dos en aquellas variedades que emiten escape floral y tres o más en aquellas que no lo hacen.

Una vez iniciado el proceso de bulbificación el crecimiento vegetativo se detiene y comienza el “llenado” o formación del bulbo que finaliza con la senescencia de la planta.

### Tipos de variedades

Una clasificación práctica para los diferentes cultivares de ajo los separa en “tipos” asociados a sus requerimientos climáticos (por lo tanto a su distribución y adaptación a diferentes latitudes) y a su conservación.

GRUPO	REQUERIMIENTOS		DORMICIÓN	CICLO
	FRÍO	DÍAS LARGOS		
I (tropicales o asiáticos)	+	+	MUY CORTA	CORTO
II (subtropicales)	++	++	CORTA	MEDIO
III (blancos)	+++	+++	MEDIA	MEDIO LARGO
IV (colorados)	++++	++++	LARGA	LARGO

- El grupo I contiene a los cultivares adaptados a **zonas tropicales**; se trata de los ajos de más pobre calidad comercial; su cultivo en Argentina es actualmente irrelevante en el marco de la producción nacional.
- El grupo II contiene a los cultivares adaptados a **zonas subtropicales**; se trata de ajos de calidad intermedia; su participación en la producción nacional es baja. En los últimos años, un subgrupo dentro de este grupo, el de los **ajos morados** (mal llamados “chinos”), ha incrementado notablemente su participación en la producción nacional, por haberse adaptado bien a zonas templadas, por ser de cosecha temprana (más temprana que la de los grupos siguientes) y por ser de calidad comercial muy aceptable.
- Los grupos III y IV, también llamados “ajos nobles”, contienen a los cultivares adaptados a zonas templado-frías; son los de más alta calidad comercial.

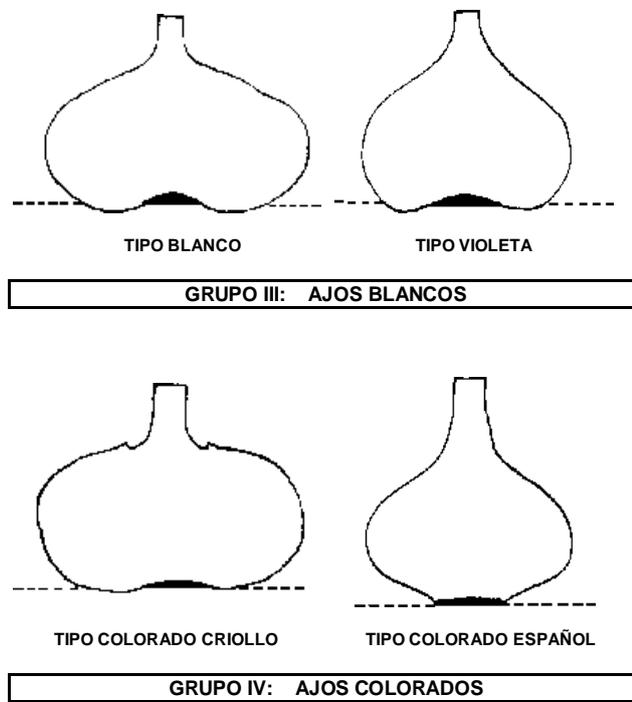
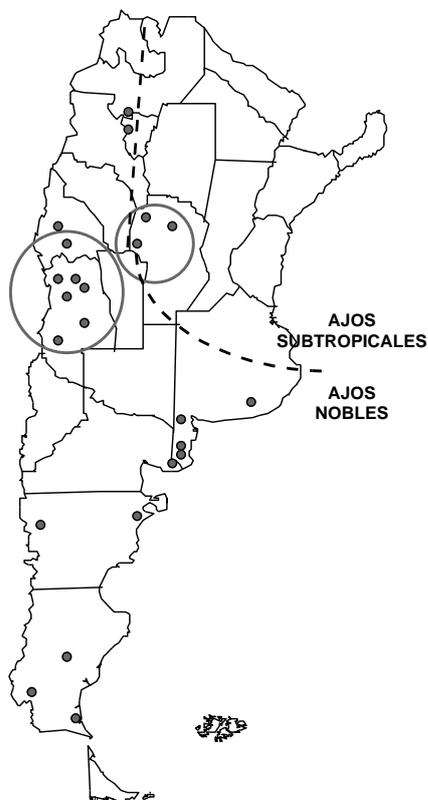
Dentro de los grupos que integran los ajos nobles (“blancos”, grupo III, “colorados” grupo IV) es posible también diferenciar subgrupos, en función del aspecto o de pequeñas diferencias en el largo del período de cultivo.

Entre los principales **ajos blancos** cultivados en Argentina pueden distinguirse el “**tipo blanco**” propiamente dicho y el “**tipo violeta**”. El primero con catáfilas (hojas envolventes del bulbo) blancas, sin manchas, y con bulbillos de coloración blanca o crema. El segundo con catáfilas manchadas de lila o violeta (de ahí su nombre) y con bulbillos de color marrón muy pálido o *beige*, caracterizado también por un período de cultivo algo más corto (10 días) que el anterior.

Entre los principales **ajos colorados** cultivados en Argentina pueden distinguirse el “**tipo colorado criollo**” y el “**tipo colorado español**” (Figura 3). El primero con bulbos chatos y con el ápice de los bulbillos bien marcados; los bulbillos son de coloración rosada a morada, de intensidad variable. El segundo con bulbos redondeados, piriformes, y con el disco (inserción de

las raíces) convexo; los bulbillos son generalmente de coloración más fuerte y homogénea que en los colorados criollos, llegando a morados muy intensos.

Dentro del grupo fisiológico IV, llamándolos también Grupo "IVb" se encuentran los **ajos castaños**, aún de escasa difusión en Argentina pero con muy buenas perspectivas, por ser de cosecha tardía, tener excelente conservación y ofrecer un producto bien distintivo.



Distribución geográfica de zonas productoras y principales núcleos de producción por tipo de ajo, (Portela 1997).

Figura 3. Esquemas de cortes longitudinales característicos de ajos nobles, (Burba 1997).

Las diferencias en los requerimientos de frío y largo de día mencionadas anteriormente delimitan la adaptación de cada tipo a una latitud (o combinación de latitud y altitud) determinada, ya que a medida que la latitud aumente normalmente el clima presentará inviernos más fríos y mayor diferencia en el largo de días a lo largo del año. Debido a esto tenemos en un extremo el grupo I de "ajos tropicales" adaptados a sitios donde ni la temperatura, ni el largo de día, varía sensiblemente y en el otro los ajos "nobles" que se cultivan en sitios de clima templado, con estaciones marcadas y variación en el largo del día a través del año.

Entre estos grupos de cultivares de ajo existen también diferencias en la aptitud para conservarlos por largos períodos. Aquellos ajos cuyo período de dormición es mayor tienen una mayor conservación (en general mayor en colorados) ya que la brotación que sucede a la ruptura de la dormición es el principal factor que desmerece la calidad y valor comercial.

En el siguiente cuadro se muestran los tipos comúnmente cultivados en el país y los ciclos correspondientes a nuestra zona.

Grupo	Tipo	Plantación	Cosecha	Hojas Fértiles	Escapo Floral
II	Morado	Febrero a Marzo	Octubre - Noviembre	2	SI
III	Blanco	Marzo	Noviembre	3 o más	NO
IVa	Colorado	Marzo - Abril	Diciembre	2	SI
IVb	Castaño	Marzo - Abril	Diciembre	2	SI

Además de los tipos comerciales, como resultante de la introducción de materiales y sobre todo de los planes de mejoramiento de instituciones oficiales, especialmente el INTA, se han desarrollado variedades dentro de los diferentes tipos comerciales.

La estrategia de mejoramiento, en general, ha sido la selección clonal, por lo que las variedades obtenidas corresponden a lo que se denomina un "Monoclón", que ofrece gran uniformidad tanto en el cultivo como en el producto. La mayoría de los materiales desarrollados corresponden a los tipos "blancos" o "colorados".

Con este panorama varietal se abren algunas variantes respecto a formatos determinados, características organolépticas, épocas de cosecha y conservación diferentes entre los distintos materiales que ayudarán a diferenciar el producto más allá de los tipos básicos.

Grupo	Tipo	Variedades
II	Morado	Morado
III	Blancos	Nieve, Perla, Norteño, INCO 203, Unión
III	Violeta	Licán
IVa	Colorados	Ruby, Fuego, Sureño, Gostoso
IVb	Castaños	Castaño

### Manejo del Cultivo, recomendaciones prácticas

Dentro de los factores a rescatar para tener éxito en el cultivo de ajo debemos remarcar los siguientes:

- **Elección del terreno:** Este debe ser de buena textura y drenaje. Libre de malezas perennes. Es preferible que tenga pH no mayor a 7,5, un RAS <7 y CE 3 o 4 < dS/m. Debe estar bien sistematizado para el riego y las labores que se planeen.
- **Calidad del material de propagación (Calidad genética, sanidad, desgrane y tamaño) y fecha de plantación:** Visto en el Trabajo Práctico y guía teórica: "Semilla de Ajo".
- **Marcos y densidad de plantación:** En nuestra zona la mayoría de los cultivos se realizan mediante riego por surcos lo que obliga a distancias entre hileras de 45 a 50 cm o mayores y dentro de la hilera se colocan entre 10 y 14 dientes por metro lineal. En el caso de poseer sistemas de riego por aspersión o goteo se suelen buscar disposiciones espaciales más regulares en camas de hileras múltiples. Para producción de bulbos de

consumo en fresco, donde es muy importante lograr calibres grandes y homogéneos se plantan entre 250.000 y 350.000 plantas/ ha.

- **Riegos:** El ajo es sensible al estrés hídrico durante todo el ciclo y espacialmente en la etapa final donde además la demanda evapotranspiratoria es mayor por lo que un déficit en ese momento puede acelerar la “entrega” del cultivo adelantando la senescencia de las plantas y restando producción y calidad.

- **Control de malezas y cuidados sanitarios:** El ajo compite mal con las malezas por ser de crecimiento relativamente lento, tiene poca cobertura de suelo y ciclo largo, lo que nos obliga a controlar tanto malezas de invierno como estivales. Hay un número importante de herbicidas tanto de pre como post-emergencia del cultivo que deben ser correctamente utilizados en combinación con labores para mantener el cultivo con las malezas controladas. Respecto a las enfermedades y plagas, además del control de aquellas plagas y enfermedades que son portadas por la “semilla” (Plagas como nemátodos, eriófidos y otros ácaros y enfermedades fúngicas como *Penicillium* y *Fusarium*), suelen aparecer en el cultivo algunas plagas como trips y enfermedades como *Stemphyllium* y Mildiu que deben ser monitoreadas y controladas.

- **Fertilización:** los requerimientos nutritivos varían según el tipo de ajo que se trate, del aporte de los suelos, por lo que no se pueden dar recomendaciones específicas, pero en general, en nuestra zona responde bien a enmiendas orgánicas (guano o estiércol) realizadas junto a las labores previas al cultivo y aportes de fertilizantes nitrogenados durante la etapa de crecimiento vegetativo. En general no se ha encontrado respuesta importante a fertilizaciones con P y K en nuestra zona pero es necesario corroborar los niveles de estos nutrientes en el suelo.

- **Cosecha:** Los índices de cosecha a utilizar son testigos de la senescencia de la parte aérea (número de hojas verdes, vuelco etc.) o de la “maduración” del bulbo tales como adelgazamiento por deshidratación del conjunto de hojas estériles que cubren el bulbo (2,5 mm o menos), el marcado de los dientes etc. El momento de cosecha es muy importante ya que si nos anticipamos podemos perder calibre y rendimiento por limitar el período de llenado, pero si se atrasa se compromete mucho la calidad (por riesgo de manchado, pérdida de catáfilas de protección y menor compacidad de bulbos).

- **Adecuado manejo postcosecha:** Una vez cosechado el ajo debe perder mucho de su contenido de agua. Este proceso debe ser continuo pero a la vez gradual para lograr un correcto secado y evitar manchas, golpes de sol, daños mecánicos y otros defectos. Los métodos tradicionales mas usados son un primer secado inicial o “curado” a campo, protegiendo los bulbos de la insolación con las hojas del mismo cultivo y el estacionamiento posterior hasta secado definitivo en estructuras como caballetes o cordones en el campo. Este tipo de manejo presenta riesgo de deterioro importante, especialmente si se presentan lluvias en la época de cosecha y acondicionamiento, por lo que existen también diferentes alternativas tecnológicas que van desde el secado en hornos hasta secado a temperatura ambiente en secaderos verticales a la sombra.

## SEMILLA DE AJO

### Introducción

La mayoría de los ajos conocidos no poseen semillas botánicas viables, por lo que su multiplicación es exclusivamente agámica. Los órganos vegetativos que permiten su propagación son:

**Bulbillos o “dientes”:** son las yemas transformadas compuestas por distintas hojas modificadas que forman el bulbo compuesto conocido como “cabeza” de ajo.

**Bulbillos aéreos:** Son anatómicamente similares a los bulbillos pero de menor tamaño y aparecen en las inflorescencias (en aquellas variedades que presentan escapo floral emergente). Son de tamaño y forma variable dependiente fundamentalmente de las variedades y en menor grado de las condiciones ambientales durante la conservación de la “semilla” y el desarrollo del cultivo.

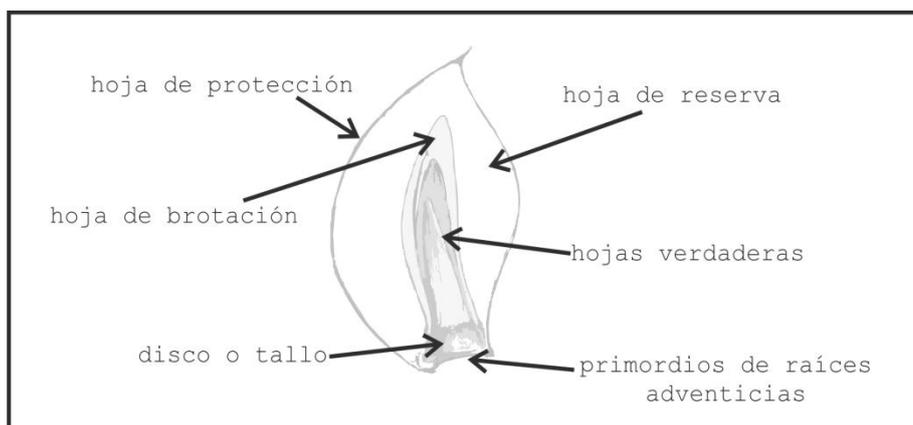
**Cultivo in vitro de distintas partes vegetales:** Como en muchas especies es una manera de multiplicación pero está reservada a materiales selectos y liberación de virus (por termoterapia y otras técnicas).

En la práctica a nivel de producción comercial de bulbos solo se utiliza el bulbillo o “diente” de ajo como material de propagación.

### Anatomía de los bulbillos o “dientes” de ajo

El bulbillo o “diente” de ajo corresponde anatómicamente a una yema axilar de la planta de ajo transformada en órgano reservante y de propagación. Como tal está compuesta por un conjunto de hojas modificadas, estas son:

- **Hoja de protección:** Es la hoja más externa, de naturaleza coriácea, seca, que cumple funciones de protección del bulbillo, al evitar su deshidratación y de incrementar su resistencia mecánica. Normalmente es coloreada, lo que origina algunos de los nombres vulgares de poblaciones de ajo como “colorado”.
- **Hoja de Reserva:** Se encuentra inmediatamente por debajo de la hoja de protección y es la que forma la pulpa del “diente” propiamente dicho.
- **Hoja de brotación:** Es una hoja hialina tubular que envuelve a las hojas verdaderas. Su función es la de proteger las mismas durante la brotación. Su crecimiento se detiene o fotoinhíbe al emerger a la superficie del suelo y allí se abre para dejar pasar las hojas verdaderas para su crecimiento. Esta hoja al igual que las verdaderas, no son visibles a simple vista cuando el bulbillo se encuentra en estado de dormición y solo crece cuando este período es superado y el bulbillo se dispone a brotar para originar una nueva planta. Por esto, el crecimiento de esta hoja es usado como un índice de ruptura de dormición.
- **Hojas verdaderas:** Protegidas por la hoja de brotación, se encuentran hojas no modificadas, aplanadas, de color verde, similares a las que desarrollará la planta una vez emergida durante el resto de su ciclo.
- **Disco:** Como parte del bulbillo se debe considerar al disco basal que corresponde anatómicamente al tallo. Como tal es el origen donde están insertas las hojas modificadas o verdaderas y las raíces adventicias que nutrirán la planta que desarrolle.



### **Importancia del estado de dormición del bulbillito de ajo**

El estado de dormición que presente un “diente” o bulbillito de ajo depende de varios factores entre los que se destacan la época, variedad y condiciones ambientales a las que estuvo expuesta la planta madre en el campo y el bulbo una vez cosechado.

El contar con un adecuado estado de dormición de los bulbillitos en la época propicia para realizar la plantación es uno de los factores de manejo más importante en el cultivo de ajo. Se pueden, a modo de ejemplo, citar los dos casos extremos:

1)- Si el bulbillito está “dormido” se presentan dificultades tales como:

- Emergencia tardía y desuniforme de plantas: Esto nos traerá aparejada mayores problemas sanitarios, de poca uniformidad de plantas y por consiguiente, del calibre de bulbos que estas formarán. Por ser un cultivo en que se utilizan densidades relativamente altas en el marco del cultivo, las plantas están propensas a enfrentar una alta competencia entre ellas. Si la emergencia no es pareja las primeras plantas en brotar competirán más eficientemente por el suelo y espacio aéreo en detrimento de las que broten posteriormente.

- Mayores cuidados culturales: el período que transcurre entre plantación y emergencia del cultivo es particularmente delicado, ya que se requieren buenas condiciones físicas y de humedad de suelo para favorecer la correcta emergencia de las plantas. Si este período se dilata tenemos mayor riesgo de que la correcta emergencia del cultivo se vea complicada por factores físicos o patológicos.

2)- Si el bulbillito está demasiado “despierto” se incurre en otros problemas:

- Menor ciclo de cultivo: Normalmente los estados de la superación total del estado de dormición están asociados a plantaciones tardías. Este factor en el caso del ajo donde la bulbificación está gobernada por factores ambientales, lejos del control del agricultor (horas de frío a campo y largo del día) se traduce en un acortamiento del ciclo de cultivo que normalmente trae aparejado disminución de calibres y rendimientos.

- Menor vigor y propensión a sufrir daños mecánicos: Cuando se adelanta el proceso de brotación antes de la plantación se tiene el riesgo de ruptura mecánica de brotes, dificultad para efectuar tratamientos sanitarios, aplicación de herbicidas etc. Aunque no se llegue al límite de presentar brotes externos, existe una pérdida de vigor en el posterior desarrollo en el campo.

El desarrollo de la hoja de brotación y de hojas verdaderas en el interior del bulbillito es un indicador muy práctico del estado de dormición del mismo. Se asume como estado óptimo de dormición aquel en el que la hoja de brotación alcanza las dos terceras partes del bulbillito hasta el 90 % de su desarrollo.

### **Temperatura de conservación para ajo “semilla”**

Para favorecer una adecuada ruptura de dormición que nos permita encontrar este estado en una fecha óptima para efectuar la plantación, el principal factor a manejar es la temperatura. Es conveniente someter a los bulbos a utilizar como “semilla” a temperaturas moderadas alrededor de los 14 a 18 °C según las variedades.

La exposición a esta temperatura, induce a la ruptura de dormición ya que estas le indican a los bulbillitos, que la época estival, en la cuál los bulbillitos tienden a mantenerse dormidos, está dando paso a una temperatura ambiente más moderada, tales como las de fin de verano u otoño donde la planta inicia un nuevo ciclo.

La exposición a temperaturas más bajas, especialmente si son inferiores a los 12 o 10 °C, si bien inducen a romper la dormición, favorecen la acumulación de horas de frío (las que el bulbillito es capaz de acumular). A estas se sumarán las que capte el cultivo en el campo durante su período vegetativo en época invernal. Cuando la acumulación de horas de frío supera ciertos valores puede provocar una disminución en el umbral fotoperiódico con el cual la planta se induce a bulbificar. Como resultado obtenemos un ciclo menor, con una cosecha anticipada pero de menor calibre por haber disminuido el ciclo del cultivo. Otro efecto práctico de este fenómeno es

lograr la bulbificación para algún material en latitudes donde normalmente estaría restringido por no lograr el largo de día requerido.

La exposición a temperaturas “bajas” (5 a 10 °C) se justifican solamente cuando se persiguen los casos mencionados, es decir la obtención de primicias (sacrificando calidad y producción) o el cultivo de materiales a latitudes menores a las que corresponden a ese material. Para los cultivos “normales” se recomiendan las temperaturas mencionadas anteriormente (14 a 18 °C) que provocan ruptura de la dormición, lo que permite realizar plantaciones con bulbillos en un adecuado estado de ruptura de dormición (IVD 75 a 90%), sin modificar el umbral de fotoperíodo requerido por la variedad. Con esto buscamos la cosecha en épocas “normales”, de ajos de buena calidad y con un ciclo vegetativo lo más largo posible que nos ayude a obtener buenos rendimientos y calidad.

Cuando el destino es el consumo en fresco se busca mantener la dormición. En este caso se los puede someter a temperaturas mayores (asociadas a pérdida de calidad por deshidratación y patógenos) o temperaturas bajas (conservación frigorífica). Lo más difundido es la conservación frigorífica a baja temperatura (0°C) donde el ajo mantiene su calidad comercial por períodos de más de 6 meses cuando se conserva adecuadamente.

### **Requerimientos de calidad para el ajo “semilla”**

El material de propagación es uno de los factores principales a tener en cuenta para el éxito del cultivo. En este se deben tener en cuenta distintos factores:

- La calidad genética: se refiere a la adecuada selección de la variedad (cultivar), a utilizar según las condiciones ambientales, manejo del cultivo y destino de la producción. Dado que la multiplicación de este cultivo es exclusivamente agámica las variedades cultivadas pueden consistir desde poblaciones clonales con distinto grado de heterogeneidad hasta monoclonales.

- Estado sanitario: gran parte de las plagas y enfermedades que afectan a este cultivo pueden ser transportados por “semilla” y son de difícil control en el campo. Entre las plagas más importantes podemos mencionar a los nematodos (*Ditylenchus dipsaci*) y los ácaros (*Aceria tulipae* o *Rizoglyphus sp.*). Los virus, como en toda multiplicación agámica también se dispersan a través de la “semilla”. La mayoría de los hongos que atacan el cuello o el disco de las plantas (*Fusarium sp.*, *Penicillium sp.* y otros) pueden ser portados por la “semilla”. Por esto es importante contar con un material de propagación “sano”, libre de estas plagas y enfermedades o que se encuentre con un nivel dentro de la tolerancia del cultivo que permita su control.

- El calibre (o calidad agronómica) cuando el destino de la producción es el mercado en fresco y se busca obtener bulbos de tamaño grande, es necesario usar bulbillos “grandes” y por consecuente bulbos de buen calibre que los aporten.

Estas exigencias de calidad de “semilla” asociadas a requerimientos de conservación postcosecha mencionados anteriormente, hacen que la producción de bulbos para consumo y la producción de bulbos para “semilla” debieran considerarse como actividades diferenciadas.

### **Prácticas culturales o de manejo pre-plantación de ajo “semilla”**

El ajo “semilla” se conserva en bulbo para evitar su deshidratación y buen estado de conservación. Para obtener un buen material de propagación se siguen generalmente los siguientes pasos:

- Desgrane: Los bulbillos o “dientes” que forman el bulbo de ajo deben ser separados. Para esto hay que liberarlos de las catáfilas envolventes y separarlos del disco basal. Esta operación puede ser hecha manualmente o mediante el uso de máquinas. Es conveniente hacerlo con cierta antelación a la plantación para permitir el “curado” o cicatrización de heridas que sufra en este proceso y para uniformizar el estado de dormición de los bulbillos.

- **Tamañado:** Los bulbillos o “dientes” deben ser tamañados valiéndose de distintas técnicas, desde manual a distintos modelos de tamañadoras. Esto es para lograr uniformidad en el material de propagación que permita una correcta calibración de la maquinaria en el caso de hacer plantaciones mecanizadas y para lograr uniformidad en el posterior desarrollo a campo. Esto es porque los bulbillos más grandes, con mayor contenido de reservas, tienden a dar lugar a plantas de mayor vigor y tamaño inicial.

- **Tratamientos sanitarios:** Como se mencionó anteriormente, las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo pueden ser transmitidas por el material de propagación. Además que por la naturaleza de las mismas no suelen ser eficaces ni económicos los medios de control en otra oportunidad del ciclo por lo que habitualmente los tratamientos se realizan antes de plantación sobre la “semilla”.

### Métodos comunes de plantación

La plantación de ajo puede hacerse mecánicamente con plantadoras en las que distintos elementos toman los “dientes” de las tolvas y los dosifican a las piezas mecánicas que los plantan y tapan. Estas máquinas se pueden valer de aspiración de “dientes” por vacío o por otros elementos mecánicos que dosifiquen los bulbillos como cangilones, “cucharitas o pinzas” u otros. También hay máquinas “semiautomáticas” que se alimentan manualmente. Generalmente se puede regular la profundidad de plantación y la cantidad de bulbillos depositados por metro lineal.

En ambos casos debe tenerse especial cuidado en la densidad de plantas que se coloque, según el marco de plantación seleccionado y la profundidad de plantación. Esta debe ser ajustada según el tamaño, estado de dormición de la semilla y las características físicas del suelo.

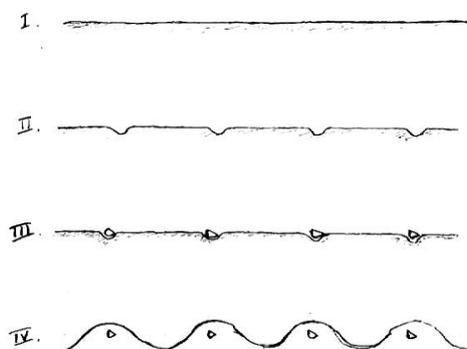
En nuestra zona el método más común es el de plantación manual o mecánica y riego por gravedad. En este caso deben confeccionarse surcos de riego, que según la maquinaria que se disponga varían entre 45 y 60 cm para plantaciones a hilera simple y la disposición de entre 12 a 16 “dientes” por metro lineal para lograr la densidad adecuada.

Entre los métodos tradicionales de plantación manual para riego por gravedad en nuestra zona tenemos:

#### Diente “visto”

En este tipo de plantación se marca el terreno, posteriormente se colocan los bulbillos y se hacen los surcos tapando la hilera de bulbillos.

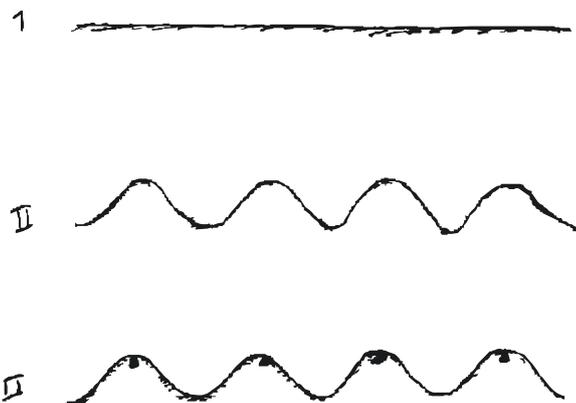
- I. Se parte del terreno llano
- II. Se “marca” las hileras donde se colocarán los dientes de ajo
- III. Se colocan los dientes “a la vista” sobre las hileras marcadas
- IV. Se procede al tapar los dientes a la vez que se realizan los surcos.



### Diente "clavado"

Se realiza previamente los surcos de riego y posteriormente se colocan los bulbillos "clavándolos" o enterrándolos en el mismo.

- I. Se parte del terreno llano
- II. Se hacen los surcos
- III. Se plantan los surcos "clavando" el bulbillito de ajo sobre el surco



En el caso de plantación mecánica puede hacerse en llano, sin tapar, para dejar oportunidad a la supervisión de la tarea y posterior tapado y confección de surcos. En este caso la labor sería equivalente a la plantación "a diente visto".

En el caso que la maquinaria tape los "dientes" y confeccione los surcos la calidad de la labor también se asemeja a una plantación "a diente visto" pero no permite el control a "simple vista" de la cantidad de "dientes" plantados y la disposición de los bulbillos resulta aleatoria.

## CULTIVO DE CEBOLLA

### Importancia económica

La cebolla ocupa el tercer lugar en el país entre los cultivos hortícolas teniendo en cuenta el volumen producido, detrás del poroto y la papa. En Argentina se cultivan alrededor de 19.000 ha con una producción que supera las 500.000 t. Las principales zonas productoras son el sur de Buenos Aires, el Valle Inferior de Río Negro, Cuyo y Santiago del Estero. El destino principal es el mercado en fresco. La cebolla representa el 16 % del total de las exportaciones argentinas de hortalizas frescas. Argentina es el principal exportador de bulbos y cebolla deshidratada de América Latina. Los principales mercados son Brasil y la Comunidad Económica Europea. Otros destinos son el uso industrial, especialmente para deshidratado y encurtido, y el consumo como cebolla de verdeo.

En Mendoza se cultivan alrededor de 3.000 ha. Los principales departamentos productores son Maipú, Lavalle, Luján, Tupungato y San Carlos. La mayor parte de la superficie está implantada con cultivares destinados al consumo en fresco, en especial cebollas del tipo valencianas. Casi la totalidad de la cebolla para deshidratado a nivel nacional se produce en Mendoza, se destinan alrededor de 400 ha para este fin. Otra actividad importante en la zona es la producción de semillas de cebolla. En la región cuyana se producen anualmente más de 120.000 kg de semilla de cebolla.

### Origen

No se conoce con exactitud su centro de origen y no existe en la actualidad cebolla al estado silvestre. Se cita como probable centro de origen a la región de Irán, el oeste de Pakistán y Afganistán.

### Sistemática

La cebolla (*Allium cepa* L.) pertenece a la familia *Alliaceae*, dentro de la cual existen otras hortalizas de valor económico. Entre ellas se destacan el ajo (*Allium sativum*), el puerro (*Allium ampeloprasum*) y la cebolla japonesa de verdeo (*Allium fistulosum*).

### Ciclo de cultivo

Es una planta bienal. En el primer ciclo produce el bulbo y en el segundo florece y produce semillas. En cuanto a aspectos vinculados a la fisiología del desarrollo, esta especie posee período juvenil, requerimientos cualitativos de vernalización y de días largos para florecer.

### Biología floral

Es una especie alógama, a pesar de tener flores hermafroditas, por presentar protandria.

### Breve descripción de la planta

La semilla es de color negro de superficie rugosa. Está contenida en una cápsula trilocular. Predominan las raíces adventicias cuya profundidad rara vez supera los 25 cm. La planta presenta dos tipos de tallo. Uno en la base de la planta en forma de disco subcónico. Otro lo constituye el escapo floral, que es hueco con la particularidad de presentar una dilatación en la parte central. El escapo puede alcanzar hasta 1,5 m de altura. Las hojas están constituidas por una vaina envolvente y una lámina fistulosa hueca y redondeada. Cada hoja nueva nace a través de un orificio que se abre entre el límite de la vaina y la lámina. De modo que las hojas más viejas están siempre en la parte externa. El bulbo se forma a partir del engrosamiento de las hojas basales donde se acumulan sustancias de reserva. El bulbo puede tener diversas formas (globosas, chatas, cónicas, fusiformes) y colores, predominan los de color amarillo, rojo y blanco.

La inflorescencia es una umbela simple. Cada umbela puede tener hasta 2000 flores. Las flores son de color blanco, actinomorfas y hermafroditas. Poseen perigonio compuesto por tépalos connados en la base dispuestos en 2 o 3 ciclos, más largos que los sépalos. El ovario es súpero con estigma trilobado. La polinización es entomófila. El peso de las mil semillas es de 2,8 g.

## **Variedades más empleadas**

La bulbificación se produce cuando los días se alargan. Las variedades se clasifican comercialmente de acuerdo a sus requerimientos fotoperiódicos para bulbificar en:

- Variedades de días cortos (cuyo umbral crítico se encuentra entre 12 y 13 horas): En el país las más conocidas son las cebollas del tipo valencianitas, entre ellas se destacan los cultivares Angaco INTA y Tupungato. También se emplean híbridos y cultivares blancos como Blanca Chata. Para la industria del deshidratado se emplea la cultivar Ancasti INTA.
- Variedades de día intermedio (cuyo umbral crítico se encuentra entre 13 horas y 14 horas): En el país, especialmente en la zona cuyana son populares las cebollas Torrentinas, a este grupo pertenece la cultivar Navideña INTA.
- Variedades de días largos (cuyo umbral crítico es mayor a 14 horas): A este grupo pertenecen las cebollas valencianas. El cultivar más difundido es Valcatorce INTA, que ocupa cerca del 90 % de la superficie cultivada con cebolla en el país. También se encuentran difundidos los cultivares Cobriza INTA, Valuno INTA, Antártica INTA y Grano de Oro. La industria del deshidratado emplea la cultivar Refinta 20.

## **Manejo de Cultivo**

### Sistemas de implantación de cultivo

Las modalidades de implantación del cultivo más usuales son la siembra directa y el trasplante. El método de implantación de cebolla por trasplante es muy utilizado en la región cuyana y poco común en otras zonas productoras del país.

### Siembra directa

Las épocas más apropiadas de siembra varían de acuerdo a la zona y la variedad. Se emplean entre 3 y 5 Kg. de semilla por ha, dependiendo de la densidad final que se desee conseguir. En general se usan 350.000 plantas por ha. Para la zona norte de Mendoza, las épocas recomendadas son:

*Cebollas Valencianitas:* marzo - abril

*Cebollas Torrentinas:* julio - agosto

*Cebollas Valencianas:* principios de agosto

### Fecha de siembra y transplante

La época de realización varía de acuerdo a la zona y la cultivar. Se emplean entre 2 y 3 Kg. de semilla por ha, los que representan unos 400 metros de canteros de almácigos en línea. Para el caso de la zona norte de Mendoza, las épocas más apropiadas para realizar el almácigo y el transplante son:

*Cebollas Valencianitas:* almácigo en febrero – marzo y transplante en abril - mayo

*Cebollas Torrentinas:* almácigo en marzo – abril y transplante en mayo - agosto

*Cebollas Valencianas:* almácigo en abril y transplante a finales de agosto o principios setiembre

### Necesidades de riego

Requiere riegos frecuentes. La cebolla de transplante demanda al menos 8.000 m<sup>3</sup> de agua por hectárea en al menos 18 riegos. Para el caso de usar siembra directa el requerimiento es mayor, de al menos 8.600 m<sup>3</sup> de agua/ha en no menos de 23 riegos.

### Marcos de plantación

Son variables, pero en general se usan surcos distanciados a 60 o 80 cm. entre sí y dos líneas por surco. La distancia entre plantas varía con la cultivar, pero en general fluctúa entre 5 y 10 cm.

### Suelo y fertilización

La cebolla es medianamente tolerante a la salinidad, no obstante los efectos sobre la reducción de los rendimientos se notan a partir de los 2.800 micromohs de Ces. Una producción

de 30.000 Kg/ha extrae del suelo 90 Kg. de nitrógeno (N), 40 Kg. de fósforo ( $P_2O_5$ ) y 120 Kg. de potasio ( $K_2O$ ).

#### Resistencia a heladas

Es una especie tolerante a las heladas.

#### Control de malezas

La cebolla compite mal con las malezas, especialmente en los primeros estadios del cultivo. Existen varios herbicidas específicos que pueden emplearse para el control de malezas en cebolla. En pre-emergencia se recomienda el uso de pendimetalín y oxifluorfen, en post-emergencia, luego de que la planta tiene 2 hojas verdaderas pueden usarse entre otros: pendimetalín, oxadiazón, bromoxinil, linurón, oxifluorfen, así como graminicidas específicos.

#### Plagas y enfermedades más importantes para la zona

Entre las plagas son importantes los trips y en algunas zonas, sobre todo en Río Negro y el Sur de Buenos Aires la mosca de la cebolla. También pueden ocasionar pérdidas importantes nemátodos del género *Ditylenchus*.

Entre las enfermedades, las más importantes son las causadas por hongos del suelo como la raíz rosada (cuyo agente causal es *Phoma terrestris*) y la fusariosis (*Fusarium oxysporum*). Las enfermedades foliares como la peronospora suelen causar daños en primavera lluviosas. El moho negro o carbonilla (*Aspergillus niger*), la podredumbre del bulbo (*Botrytis allii*) y la podredumbre blanda bacteriana (causada por *Erwinia carotovora*) provocan pérdidas durante la poscosecha.

#### Épocas de cosecha y rendimientos probables (para la zona Norte de Mendoza)

- *Cebollas Valencianitas*: Se cosechan entre setiembre y noviembre. Los rendimientos medios oscilan en 40.000 kg/ha. Los productores normalmente los expresan en bolsas de cebolla, cada bolsa tiene 25 kg, por lo que sería de 1.600 bolsas.
- *Cebollas Torrentinas*: Se cosechan en el mes de diciembre. Los rendimientos promedios son de 2.000 bolsas por ha.
- *Cebollas Valencianas*: se cosechan entre enero y febrero. Los rendimientos promedios son de 1.600 bolsas por ha.

#### **Producción de semillas**

Se emplean los métodos semilla-bulbo-semilla, especialmente para la producción de semilla básica y semilla a semilla para la producción de semilla de primera multiplicación. El primer método respeta la condición bianual de la especie. El segundo permite reducir considerablemente el tiempo necesario para producir semilla, tiene el inconveniente que no puede usarse para la producción de semilla básica, dado que al emplearlo no es posible hacer selección de bulbos. Es importante tener en cuenta la alogamia de esta especie, para el aislamiento necesario y así evitar cruzamientos indeseados. También es fundamental la presencia de insectos polinizadores (abejas). Los rendimientos medios para ambos métodos oscilan entre 600 y 1.000 kg/ha.

## LILIÁCEAS CULTIVO DEL ESPÁRRAGO

---

### Origen y Taxonomía

El espárrago pertenece a la familia de las *Liliáceas*, su nombre científico es *Asparagus officinalis* L., es originario de la zona del Mediterráneo, Sur de Europa y Asia, se cultiva hace más de 2000 años y era una especie muy apreciada por griegos y romanos.

### Importancia

La superficie implantada en nuestro país es de 1.500 ha con una producción de 6.800 t. Si bien no es un cultivo muy difundido, existe la posibilidad de exportación como hortaliza fresca ya que el período de cosecha es en contra estación con Estados Unidos y Europa. La mayor parte se destina al consumo interno 60 - 80 %, un 20 % a industrialización y el resto a exportación. Las provincias más importantes en cuanto a producción son Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Juan y Mendoza.

### Morfología

Es una planta herbácea perenne cuyo cultivo dura entre 8 y 10 años en el suelo.

La planta de espárrago está formada por tallos aéreos ramificados y una parte subterránea constituida por raíces y yemas, que es lo que se denomina comúnmente "garra" o "araña".

El tallo principal es único, subterráneo y modificado en un rizoma. En el terreno se desarrolla horizontalmente en forma de base o plataforma desde la cual se producen, según su tropismo, otros órganos de la planta.

Las raíces principales nacen directamente del tallo subterráneo y son cilíndricas, gruesas y carnosas teniendo la facultad de acumular reservas, base para la próxima producción de turiones; de estas raíces principales nacen las raicillas o pelos absorbentes cuya función es la de absorción de agua y elementos nutritivos. Las raíces principales tienen una vida de 2 a 3 años; cuando estas raíces mueren son sustituidas por otras nuevas, que se sitúan en la parte superior de las anteriores, con ello las yemas van quedando más altas; de esta forma la parte subterránea va acercándose a la superficie del suelo a medida que pasan los años de cultivo.

Las yemas son los órganos de donde brotan los turiones, parte comestible y comercializable de este producto, que cuando se dejan vegetar, constituyen los futuros tallos ramificados de la planta.

Las flores son pequeñas, generalmente solitarias, campanuladas y con la corola verde amarillenta. Su polinización es cruzada con un elevado porcentaje de alogamia. La planta de espárrago es dioica; es decir, hay plantas hembras que solamente dan flores femeninas y plantas machos que únicamente dan flores masculinas.

Las plantas macho son más productivas en turiones que las plantas hembra; ya que éstas últimas destinan parte de los fotoasimilados en la formación de flores, frutos y semillas. Las plantas macho son, también, más precoces y longevas.

En un cultivo de espárrago verde son preferibles las plantas macho a las hembras, ya que al no fructificar no hay posibilidad de que las semillas den lugar a nuevas plantas, que multiplican la densidad de plantación. Al envejecerse la esparraguera, disminuye la calidad, al no dar muchos turiones el calibre mínimo exigido por las normas de calidad vigentes.

El fruto es una baya redondeada de 0,5 cm. de diámetro; son de color verde al principio y rojo cuando maduran. Cada fruto tiene aproximadamente de 1 a 2 semillas. Las semillas son de color pardo oscuro o negras, y con forma entre poliédrica y redonda, teniendo un elevado poder germinativo. El peso de las mil semillas varía entre 40 y 50 g.

### Requerimientos del cultivo

- **Clima:** Se trata de una de las especies más sensibles a las oscilaciones térmicas, que se manifiesta por la inercia de sus movimientos vegetativos. La temperatura de la atmósfera para el crecimiento de turiones está comprendida entre 11 y 13 °C de media

mensual. El óptimo de desarrollo vegetativo está comprendido entre 18 y 25 °C. Por debajo de 15 °C por el día y 10 °C por la noche paraliza su desarrollo; por encima de 40 °C encuentra dificultades para crecer.

- **Iluminación:** Para el caso de espárrago verde, la característica del color es un factor de calidad, por tanto se debe procurar dar este color a la mayor parte posible del turión, como mínimo dos tercios de su longitud. Es decir, cuando perseguimos el color verde se deberá actuar procurando captar la mayor cantidad de luz, para que se pueda sintetizar la clorofila necesaria para lograr dicha coloración. En el caso de espárrago blanco la luz desmerece totalmente la calidad del producto.

- **Suelo:** La textura debe ser franca, con inclinación a franco arenosa o limosa; también admite la franco arcillosa, aunque son adecuados los suelos arcillosos. Para el mejor aprovechamiento comercial de sus turiones, el suelo no debe ser pedregoso para evitar que, durante el crecimiento de la yema apical del turión bajo tierra, se deteriore por roces u obstáculos con las piedras. El terreno no debe encharcarse en ningún momento, ya que tiene gran sensibilidad a la asfixia radicular. El pH óptimo está comprendido entre 7,5 y 8, aunque admite suelos de pH 6,5. Tiene gran resistencia a la salinidad del suelo y del agua de riego; siendo uno de los cultivos de huerta que presenta más resistencia a la salinidad, pero aunque tolera una elevada conductividad eléctrica, causa la disminución de la longevidad de la esparraguera.

### **Material Vegetal**

Existen diferentes criterios de clasificación varietal, entre los que la coloración de los brotes es la más importante, habiendo variedades de brotes de color púrpura que una vez expuestos a la luz adquieren una tonalidad verde oscura, y otras de brotes violáceos y rosados, que viran a verde claro al ser expuestas a la luz.

Las características que deben reunir las variedades de espárragos verde, deben ser las siguientes:

- Precocidad
- Resistencia al espigado de la cabeza
- Color
- Resistencia a enfermedades (Roya)
- Grosor medio del turión

Las variedades más aptas para el cultivo del espárrago verde son: UC-157, Mary Washington, Jersey Giant, Híbridos comerciales totalmente masculinos

### **Manejo de cultivo**

#### Preparación del terreno

Es conveniente realizar una labor de subsolado, para facilitar la posterior exploración y fácil desarrollo de un potente sistema radicular, así como pases cruzados de cultivador y fresadora que favorezcan la uniformidad de distribución de enmiendas y abonados de fondo y la consecución de una estructura mullida, a la hora de trazar los surcos, en cuyo fondo se desarrollará el material vegetal, pero se recomienda que este no sobrepase los 50 cm. de profundidad. En este caso el fondo del surco respecto al nivel del suelo estará a 10 - 15 cm. En la profundidad influye el tipo de órgano a plantar, araña o plántula, la diferencia va ser aproximadamente de 5 cm.

En caso de la plantación de espárrago verde la plantación será más superficial que para la producción de espárrago blanco, por no necesitar caballones altos al no tener que blanquear.

#### Densidad de plantación

La densidad de plantación en el cultivo del espárrago verde oscila entre 25.000 y 30.000 plantas /ha. Pero si el cultivo se lleva a cabo en invernadero una densidad de plantación adecuada sería de 33.000 plantas/ha para un marco de 1 x 0,33 m.

Con 25.000 plantas/ha se recomiendan marcos de plantación de 1,25-1,50 x 0,30 m

En caso de espárrago blanco la distancia entre hileras puede ir de 2 a 2,5 m o más según la textura del suelo para que permitan armar los caballones, necesario para el alomado y blanqueo.

#### Almácigos para obtención de arañas

Marco de plantación: 0,5-0,70m x 0,15m

Duración: un año, es común descartar hasta el 50 % de las "arañas" o "garras".

#### Trasplante

El trasplante depende del tipo de material vegetal a implantar, araña o plántula.

Plántula: se obtienen a partir de semillas. Al momento del trasplante la plántula presentará un plumerillo de unos 10 - 12 cm de longitud que en su base mostrará un segundo plumero más o menos crecido. En la plantación con planta en cepellón puede obtenerse producción de turiones a los dos años, después de haber realizado la plantación en el suelo definitivo de cultivo.

Araña: las arañas son obtenidas en los semilleros, se recomienda que las arañas pesen unos 60 g, siendo conveniente desechar aquellas cuyo peso sea inferior a los 20 g, las mismas deberán colocarse con las yemas hacia arriba para mantener su tropismo. Al año de realizar la plantación con arañas en climas cálidos se obtiene la primera recolección.

#### Cosecha

Según el sistema de manejo, el turión se puede obtener blanco o verde. Las variedades pueden ser las mismas para ambos destinos. La cosecha se lleva a cabo al principio de la temporada cada 2 o 3 días; a medida que aumenta la temperatura, es necesario cosechar diariamente y hasta 2 veces por día. Para el caso del espárrago blanco se recorren los lomos y se recogen los turiones que se insinúan el lomo (tierra rajada), utilizando un cuchillo o gubia, descalzando la tierra alrededor del espárrago y cortando el turión a 5 cm de la base de la araña, cuidando de no dañar los espárragos cercanos. Una vez extraídos se los coloca en canastos y se los lleva al galpón de empaque para su selección y clasificación. Se los almacena durante 2 - 3 semanas a 2 °C y con 95 % HR.

#### Rendimiento

- Primer año: 800 Kg/ha en 15 - 20 días de cosecha.
- Segundo año: 2000 Kg/ha en 50 - 60 días de cosecha.
- Tercer año y sucesivos: 4000 - 5000 Kg/ha en 80 - 90 días de cosecha.

#### **Mejoramiento genético**

Los principales objetivos que se persiguen en el mejoramiento genético del espárrago son:

- Precocidad
- Incremento y agrupación de la producción
- Buena calidad, uniformidad y apariencia atractiva del turión
- Disminución de la fibrosidad del turión
- Mantenimiento de las brácteas cerradas en el turión
- Resistencia a plagas y enfermedades
- Cultivares totalmente masculinos

Actualmente las investigaciones se centran por un lado en el cultivo de anteras como fase previa para obtener "supermachos" (YY) que son cruzados con hembras (XX) y dan lugar a híbridos totalmente masculinos, que son empleados como cultivares.

## APIÁCEAS CULTIVO DE ZANAHORIA

### Importancia económica

La zanahoria (*Daucus carota* L) es una hortaliza de elevado valor nutritivo en la dieta humana ya que es una importante fuente de pro-vitamina A. En la República Argentina se producen anualmente alrededor de 220.000 toneladas en una superficie cultivada promedio de 8.000 hectáreas. La mayor parte de la producción (90 %) se destina para el consumo en fresco y una pequeña parte a la industria del deshidratado. El consumo anual *per cápita* es de 12 Kg.

Las principales zonas productoras son Cuyo (Mendoza y San Juan), Centro (Córdoba y Santiago del Estero), Litoral (Buenos Aires y Santa Fe) y Salta. Del total de la superficie cultivada el 34,9 % corresponde a Mendoza, 25,9 % a Santiago del Estero y 17,3 % a Buenos Aires. En cuanto a los volúmenes ingresados al Mercado Central de Buenos Aires, el 36,8 % pertenece a Mendoza, el 24,1 % a Buenos Aires, el 14,2 % a Santa Fe y el 14,2 % a Santiago del Estero.

En la provincia de Mendoza la zanahoria representa el 6,5 % (2.449 ha) de la superficie cultivada con hortalizas con una producción de 85.000 t de raíces. Los principales departamentos productores son Lavalle, Las Heras, Guaymallén, Maipú, Tupungato, Tunuyán y San Carlos. La zona de Cuyo, además, presenta condiciones ideales para la producción de semillas. Se cultivan zanahorias anuales y bienales. Las semillas de los tipos anuales o “criollas” se producen en el país y se exportan en pequeñas cantidades a Chile y Uruguay. Las zanahorias bienales cultivadas son en su mayoría de origen importado y sus semillas provienen de Francia, Holanda, Dinamarca y Estados Unidos.

### Origen

El centro de origen de este cultivo se encuentra en Afganistán y Asia Central, existiendo 2 grupos de zanahorias: las del Este de Asia y las del Oeste. Las primeras se caracterizan por poseer raíces púrpuras o amarillas, hojas pubescentes y tendencia a la floración prematura. Las segundas se caracterizan por sus raíces anaranjadas, amarillas, rojas o blancas, sus hojas menos pubescentes y su menor tendencia al “bolting” (floración prematura).

### Sistemática

La zanahoria pertenece a la familia: *Apiaceae*; Sub-familia: *Hydrocotyledonae*; Género: *Daucus*. Especie: *carota* Sub-especie: *sativus*.

Dentro de la familia existen otras hortalizas de valor económico. Entre ellas se destacan el apio (*Apium graveolens* L.), el hinojo (*Foeniculum vulgare*), el perejil (*Petroselinum sativum*), la pastinaca (*Pastinaca sativa*), el anís (*Pimpinella anisum*) y el coriandro (*Coriandrum sativum*).

### Ciclo de cultivo

Es una planta bienal. En el primer ciclo tiene un hábito de crecimiento en roseta, desarrolla un verticilo de hojas y una raíz engrosada (parte comestible), y en el segundo desarrolla el escapo floral, florece y produce semillas. Posee período juvenil, requerimientos cualitativos de vernalización y de días largos para florecer.

### Biología floral

Es una especie alógama de polinización entomófila (abejas y moscas). Las umbélulas están formadas por flores hermafroditas fértiles, flores masculinas, flores hermafroditas funcionalmente estériles y flores masculinas funcionalmente estériles. Tanto en zanahorias cultivadas como en silvestres se manifiestan casos de androesterilidad genético-citoplasmática que presentan dos tipos de expresiones fenotípicas diferentes, flores petaloides y flores con anteras castañas.

Las flores hermafroditas fértiles son actinomorfas, pentámeras, con pétalos de color blanco, estambres alternipétalos, ovario ínfero, bilocular con lóculos uniovulados. El fruto es un esquizocarpo o diaquenio oblongo acuminado. Los aquenios se separan a la madurez dando origen a las “semillas” de 2,8 a 3,5 mm de longitud y 1,2 mm de ancho y 0,7 a 0,8 mm de espesor.

### Breve descripción de la planta

Las hojas forman una roseta, son pubescentes, con pecíolos largos y láminas bi o tripinatisectas, con segmentos dentados o lobulados. El tallo está reducido a una corona en la parte superior de la raíz. El tallo floral se desarrolla a partir de la yema central de la corona y puede alcanzar hasta 1,5 m de altura. La raíz es el órgano de reserva y mide entre 10 y 30 cm, puede ser cónica, cilíndrica, de punta roma o puntiaguda. La inflorescencia es una umbela. Las mil semillas pesan aproximadamente 1 g.

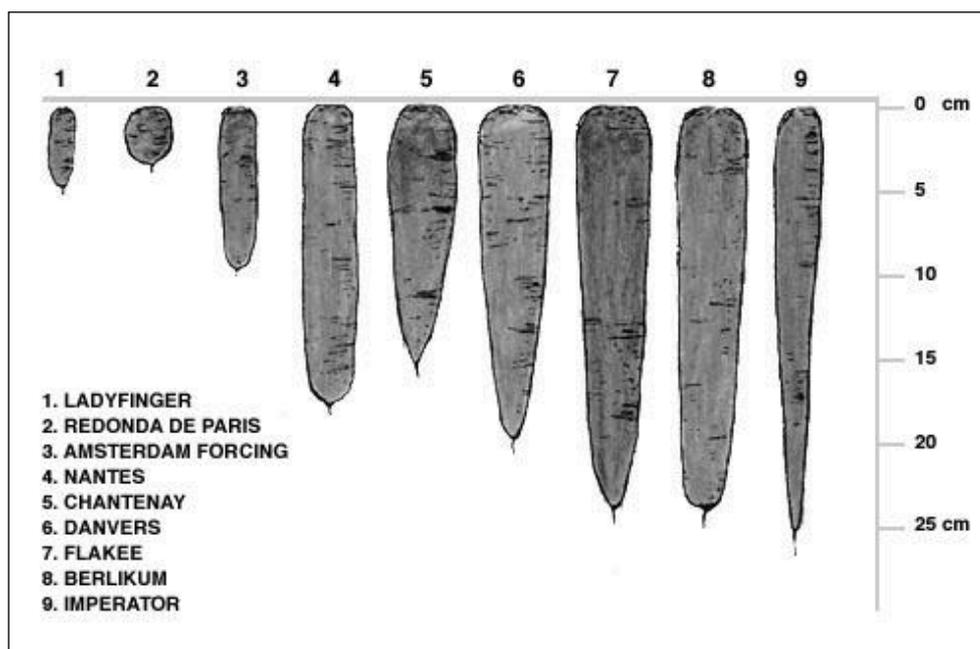
### Variedades más empleadas

Las variedades se clasifican popularmente en anuales y bienales.

**Anuales:** en el país las más conocidas son las llamadas criollas, poblaciones locales que se caracterizan por su gran rusticidad, altos rendimientos, su vigor en los primeros estadios de cultivo y su tolerancia a altas temperaturas durante la fase de germinación; utilizándose por ello en siembras estivales. La casi totalidad de los cultivos de zanahorias anuales se encuentran en Mendoza, San Juan, Santiago del Estero y Córdoba. Se ha realizado la selección Criolla INTA, que es el único cultivar propiamente dicho dentro de las anuales, con raíces de tamaño mediano, de corazón anaranjado y de buena calidad para el consumo en fresco.

**Bienales:** se agrupan según la forma de sus raíces.

- **Tipo Chantenay:** longitud 12-14 cm, muy difundida en el país y en Europa, de gran calidad culinaria. Cultivares: Red Core Chantenay, Royal Chantenay.
- **Tipo Flakkee:** longitud 20-25 cm, muy difundida en el país, utilizada para el consumo en fresco y apta para el transporte. Cultivares: Supreme, Maravilla platense, Rouge de Colmar, Colmar, Beatriz INTA.
- **Tipo Nantesa:** longitud 12-14 cm, de excelente calidad culinaria, poco adecuada para el transporte. Cultivares: Nantes Forte, Dakota, Tico, Tip Top.
- **Tipo Emperador:** longitud 18-23 cm, muy difundida en EEUU, utilizada para la venta en manojos y para la industria del procesado ("baby carrots"). Cultivares: Snackpack, Apache, Primecut, Sugarsnax.
- **Tipo Danvers:** longitud 16 cm, se utilizan ciertos cultivares para la industria del procesado (enlatado, deshidratado). Cultivares: Danvers Red Core, Danvers 126, Julia INTA.



## **Manejo del cultivo**

### Sistemas de implantación

La modalidad de implantación del cultivo más usual es la siembra directa, con sembradoras de precisión o de chorrillo, en cuyo caso puede ser necesario efectuar raleos posteriores.

Las épocas más apropiadas de siembra varían de acuerdo a la zona y la variedad. Para el caso de zanahorias criollas en la zona norte de Mendoza, la época más recomendada va de noviembre a enero. Se emplean entre 4 y 5 kg de semilla por ha, dependiendo de la densidad final que se desee conseguir. En general se usan 300.000 plantas por ha.

Para el caso de zanahorias bienales para la zona norte de Mendoza, la época más adecuada va desde julio a setiembre.

Necesidades de riego: Requiere riegos frecuentes. Demanda al menos 7.150 m<sup>3</sup> de agua por hectárea en al menos 13 riegos.

Marcos de siembra: Son variables, pero en general se usan surcos distanciados a 60 o 70 cm entre sí. La distancia entre plantas es de 5 cm.

### Suelo y fertilización

La zanahoria requiere suelos profundos bien provistos de materia orgánica; los suelos pesados provocan deformaciones de la raíz. Es medianamente tolerante a la salinidad, no obstante los efectos sobre la reducción de los rendimientos se notan a partir de los 2.800 micromohs de CE. Una producción de 30.000 kg/ha extrae del suelo 120 kg de nitrógeno (N), 50 kg de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 200 kg de potasio (K<sub>2</sub>O).

Resistencia a heladas: Es una especie resistente a las heladas.

### Control de malezas

La zanahoria compite mal con las malezas, especialmente en los primeros estadios del cultivo. Existen varios herbicidas específicos que pueden emplearse para el control de malezas con éxito. Los más usados son el pendimetalín, Linurón y graminicidas específicos.

### Plagas y enfermedades más importantes para la zona

Entre las plagas, son importantes los trips, los pulgones, los ácaros, el taladrillo y gusanos cortadores del suelo. También pueden ocasionar pérdidas importantes los nemátodos.

Entre las enfermedades las más importantes son las que causan podredumbre de la raíz, provocadas por *Sclerotium rolfsii*, *Stemphylium radicinum*, *Erwinia carotovora* y *Geotrichum candidum*. En zonas húmedas enfermedades que afectan al follaje como el tizón de la zanahoria, cuyo agente causal es *Alternaria dauci*, pueden provocar importantes pérdidas.

### Épocas de cosecha y rendimientos probables

Ciclo entre 120 y 150 días (siembra-cosecha).

✓ *Zanahorias Criollas:* Se cosechan de abril a junio. Los rendimientos medios oscilan en 40.000 kg/ha.

✓ *Zanahorias Bienales:* Se cosechan de noviembre a marzo. Los rendimientos promedios son similares a los de las zanahorias criollas. Producciones locales alcanzaron los 60.000 y 80.000 kg/ha.

## **Producción de semillas**

Se emplean los métodos semilla-raíz-semilla, especialmente para la producción de semilla básica, y semilla a semilla para la producción de semilla de primera multiplicación. Si se usa este último método es importante partir de semilla básica. Los rendimientos medios oscilan entre 900 y 1.500 kg/ha.

## CULTIVO DE APIO

### Origen

Áreas pantanosas de la cuenca del Mediterráneo, especialmente sur de Europa también se encuentran centros secundarios en el Cáucaso y zonas del Himalaya. Sus antecesores silvestres son encontrados en zonas bajas y pantanosas, lo que explicaría el alto requerimiento de agua del cultivo.

### Ubicación sistemática

Pertenece a la familia de las Apiáceas y el nombre científico es *Apium graveolens* L.

Tiene dos variedades botánicas:

- \* Var dulce Pers.: apio acostillado o de pencas
- \* Var rapaceum D.C.: apio nabo o apio rábano (no se consume en Argentina)

### Características botánicas

Cuando es sembrado en condiciones no inductivas de la floración se comporta como bianual, produciendo una roseta de hojas sobre un tallo reducido (corona). Luego de recibir las condiciones de temperatura y fotoperiodo adecuadas, se produce la inducción de la floración y el tallo se alarga formando un escapo floral ramificado, con inflorescencia en umbelas, formada por flores pequeñas blanquecinas, perfectas, con 5 pétalos. Normalmente es una especie de polinización cruzada, aunque no es auto incompatible, la autopolinización no es posible porque los estilos no se vuelven activos hasta después que el polen ha sido liberado. Las semillas están dentro del fruto formado por dos carpelos (diaquenio) y tienen un tamaño muy pequeño. Un gramo contiene 2400 semillas. Tiene una raíz principal pivotante de hasta 60 cm de profundidad y un sistema radicular secundario adventicio y superficial. Las hojas son alternas, con un pecíolo largo y carnoso, en forma de cuña, con cordones longitudinales de consistencia más dura, y limbos pinado-partidos.

### Importancia económica

Toda la producción en nuestro país es para consumo interno. Es la hortaliza más consumida en ensalada después de la lechuga. Se consume fresco o hervido, en conservas o deshidratado (para elaboración de sopas y pastas).

### Zonas y épocas tradicionales de producción

Buenos Aires / Rosario- Salta / Tucumán	Producción en primavera-verano
Mendoza	Producción en otoño-invierno

Es un cultivo de ciclo largo (2 a 3 meses de almácigo y 5 meses de cultivo a campo), pero generalmente es rentable. **Aspectos fisiológicos de importancia para el cultivo**

### Germinación:

La semilla de apio tiene un periodo de latencia que es consecuencia de la acumulación de inhibidores, la germinación se produce cuando se llega a un equilibrio entre la concentración de inhibidores y la de fitohormonas (citocininas y giberelinas) cuya síntesis se induce por bajas temperaturas o por luz. Con temperaturas superiores a 18 -20 °C se induce termodormancia y en consecuencia se limita la germinación en oscuridad. Desde un punto de vista práctico, la germinación depende de una interacción entre la luz y la temperatura ambiente:

Porcentaje de germinación a los 7 días de la siembra:

Cultivar	Temperaturas				
	15°C	18°C	22°C	25°C	22°C
	Oscuridad				Luz
<b>Florida 683</b>	93	42	6	0	96
<b>Utah 52-70</b>	92	61	0	0	96
<b>Pascal</b>	81	36	7	0	87
<b>Slow bolting</b>	59	0	0	0	88
<b>Lathom blanching</b>	45	0	0	0	81

Como regla general el rango de temperaturas durante la época de siembra debe estar entre 15 a 16 °C, a esta temperatura la emergencia puede tardar entre 10 a 12 días. En los meses de primavera y verano se observa baja y desuniforme germinación.

### Floración

El apio es una planta de ciclo bianual, en la primera etapa se produce desarrollo vegetativo y después de una inducción por bajas temperaturas o “vernalización” se produce la floración. La vernalización se cumple cuando la planta ha acumulado un determinado número de “horas de frío”, por ejemplo el cv Easy Blanching necesita 1600 UF se han inducido el 50 % de los vástagos florales. Una vez vernalizada, la floración se produce cuando se supera el umbral fotoperiódico. Si la alternancia de temperaturas día/noche es acentuada, las altas temperaturas diurnas pueden revertir el efecto vernalizante de las bajas nocturnas. Diferentes formas de estrés pueden inducir floración prematura (sequía, deficiencia de nutrientes).

Unidades de frío (UF): es la sumatoria de horas durante las cuáles el cultivo estuvo sometido a temperaturas inferiores a un valor límite que puede variar entre 4 a 16 °C según cultivares.

### Requerimientos agroclimáticos

Clima templado a frío, con temperaturas cálidas durante la primera etapa (18°C) y temperaturas frescas cerca de cosecha (facilitan el blanqueo y dan tejidos más tiernos). Las heladas: afectan la calidad, producen amarilleo en hojas, ahuecamiento y mayor fibrosidad en las pencas.

Suelos profundos, bien drenados, neutros o alcalinos (no se adapta a suelos ácidos). Es muy exigente en contenido de materia orgánica y de humedad en el suelo. Conviene hacer estercoladuras previas al cultivo.

### Cultivo

Dado los problemas que presenta la especie para germinar y la baja velocidad de crecimiento inicial conviene realizar la siembra en almácigo y llevar al campo un lote de plantas homogéneas. Se utilizan 1 a 1,5 g de semilla/m<sup>2</sup> de almácigo y 70 a 90 m<sup>2</sup> de almácigo/ha de cultivo. Se utiliza aprox. 150 g de semilla por ha. La semilla no se cubre más de 0,5 cm y el suelo debe estar bien preparado con abundante materia orgánica y libre de malezas. Si las temperaturas son mayores a 20 °C conviene sombrear hasta emergencia y si son menores 15 °C se debe proteger o calefaccionar para evitar floración prematura.

En Mendoza se siembra en febrero y se trasplanta en mayo y en Buenos Aires se siembra desde setiembre a noviembre y se transplanta de noviembre a abril.

El trasplante se realiza 9 a 10 semanas después de siembra cuando las plantas tienen aproximadamente 12 cm de altura. Las distancias de plantación utilizadas son de 1,40 m x 0,25 - 0,30 m para permitir el blanqueo en cultivos con aporque o 0,6-0,7 m x 0,25-0,30 cm en cultivo sin aporque. Es importante mantener el suelo con buena humedad y libre de malezas.

## Labores culturales

Se hacen dos o tres aporques, el primero cuando las plantas tienen 20 cm de altura, el segundo 50 días antes de cosecha y el tercero, 25 días antes de cosecha. La función del aporque es inhibir la síntesis de clorofila para producir el blanqueo de las pencas y favorecer la hidrólisis de las fibras para obtener tejidos tiernos. Se pueden cubrir los peciolos hasta dos tercios de su altura con cartón entre 8 a 15 días antes de la cosecha para lograr el mismo efecto.

## Riego

La succulencia y terneza es una de las principales características para lograr alta calidad de peciolos. Por las condiciones de su ambiente de origen, el apio requiere abundante cantidad de agua especialmente en los periodos de alta temperatura y al final del ciclo de cultivo. Se estima que el requisito mínimo está en una lámina total de alrededor de 800 mm con una demanda baja al inicio (salvo luego del trasplante). Periodos de estrés hídrico pueden provocar la aparición de un ahuecamiento en los peciolos que también afecta la calidad comercial.

## Fertilización

Se debe hacer una fertilización completa al inicio del cultivo (en esta etapa el P favorece el crecimiento y la precocidad) y agregar una dosis de N cerca de cosecha. La deficiencia de Ca produce el "corazón negro" (necrosis de hojas y tejidos del centro del apio). Aún cuando haya Ca en el suelo puede ser que no llegue a los tejidos por un estrés hídrico y se ve favorecida con periodos de alta transpiración. Habitualmente es necesario la aplicación foliar de calcio para prevenirla. La utilización de sistemas de riego localizado resulta muy importante para la distribución de los fertilizantes, en especial para prevenir problemas de corazón negro provocados por excesivos niveles de K y NH<sub>4</sub> que compiten en la absorción con el Ca.

La deficiencia de Mg produce clorosis y pardeamientos y la de nitrógeno sobre todo cerca de madurez produce ahuecado en pencas.

Un cultivo de apio que produce alrededor de 67 t de materia verde por ha extrae del lote un total de 313 kg de N, 80 kg de P y 711 Kg de K.

## Cosecha

Se realiza cuando las plantas tienen tamaño adecuado (800 g a 1 kg de peso) o cuando hay altos precios en el mercado. Se descalzan las plantas y se cortan desde la base, se eliminan hojas enfermas y se realizan atados de 6 plantas. Rendimiento: 4000 atados de 6 plantas.

## Tipos varietales

- Verdes: ciclo de 120 a 135 días, tienen mayor calidad pero necesitan aporque.
- Amarillas o autoblanqueantes: ciclo de 80 a 100 días, mayor resistencia al "bolting" (son las que se utilizan en invernadero).

## Alternativas de cultivo para obtener producción fuera de época

Los mayores precios se obtienen a fines de invierno y principios de primavera pero en esa época en Mendoza las plantas comienzan a emitir el tallo floral y pierden calidad. Las alternativas son utilizar cv resistentes al bolting que son más exigentes en horas de frío (florecen más tarde que los tradicionales) o realizar el cultivo en invernaderos calefaccionados con temperaturas nocturnas por encima de 15°C. Se utiliza en Rosario y alrededores de Bs As pero no es rentable en Mendoza.

## Enfermedades y plagas

Plagas: gorgojo del apio, gusanos cortadores, larvas minadoras (*Liriomyza* sp.) y pulgones.

Enfermedades: Viruela del apio (*Septoria apiicola*), y *Cercospora apii*, que producen manchas en hoja. Se controlan con tratamientos preventivos con cobre o productos específicos cuando se produce la enfermedad. *Sclerotinia sclerotiorum* produce podredumbre, no tiene control y deben evitarse los terrenos contaminados.

### **Producción de semilla**

Luego de cumplir la etapa de vernalización, la emisión del tallo y la diferenciación de flores es favorecida por altas temperaturas (20-25 °C) y días que se alargan.

Las flores son hermafroditas perfectas, es una especie autógama pero presenta aproximadamente un 30 % de alogamia debido al fenómeno de protandria (el polen madura antes que el estigma esté receptivo). Por lo que el aislamiento mínimo se fija en 500 m entre cultivares diferentes. La polinización es entomófila, principalmente por abejas por lo cuál conviene agregar colmenas en los cultivos para semilla.

Las semillas dentro de cada umbela maduran desde el centro hacia afuera y las umbelas maduran en forma secuencial lo que hace difícil fijar el momento adecuado de cosecha, si se espera demasiado hay grandes pérdidas de semilla por desgrane, si se cosecha antes de tiempo hay alto porcentaje de semilla inmadura y por lo tanto baja la calidad del lote. Los rendimientos oscilan entre 500 a 1000 kg/ha.

## QUENOPODIÁCEAS CULTIVO DE ACELGA, REMOLACHA Y ESPINACA

### Generalidades

Las Quenopodiáceas son una familia representada por unos 102 géneros y 1.400 especies de amplia distribución geográfica, con centros de origen en lugares salinos o xerofíticos. Dentro de esta familia se encuentran algunos géneros de importancia hortícola y muchas malezas comunes de encontrar en los cultivos bajo riego de nuestra zona.

Entre algunos de los géneros podemos citar: *Chenopodium*, *Beta*, *Spinacia*, *Atriplex* *Amaranthus* y otros. El género *Chenopodium* presenta dos especies muy importantes en los andes peruanos: *Ch. quinoa* "quinua" y *Ch. pallidicaule* "cañihua", presentan el perisperma de la semilla rico por su contenido proteico. *Chenopodium ambrosoides* "paico" es de origen americano de propiedades condimentarias y estomacales; una variedad de esta especie proporciona el aceite de quenopodio de propiedades antihelmínticas. Hay también, especies de interés forrajero como los arbustos del género *Atriplex*. En esta familia se encuentran individuos que son consideradas malezas como *Chenopodium album* conocido como "cenizo" o "yuyo blanco".

Los géneros de importancia hortícola son: *Beta* y *Spinacia*.

El género *Beta* está representado por dos especies:

***Beta vulgaris* var. *vulgaris* "acelga"**: originaria de Europa, centro Mediterráneo. Se consumen las hojas, que son grandes, de lámina muy desarrollada, verdes y con pecíolos ensanchados.

***Beta vulgaris* var. *conditiva* "beteraba o remolacha"**: originaria de Europa, centro Mediterráneo, cultivada por su raíz engrosada, rica en azúcares, también se pueden consumir las hojas.

El género *Spinacia* está presentado por:

***Spinacia oleracea* "espinaca"**: originaria del centro Indo-Afgano-Asia Central, cultivada ampliamente, como hortaliza de hoja. Se consumen las hojas en estado fresco o deshidratado.

### Importancia económica

De las tres especies en estudio, la de mayor importancia económica es la espinaca. No solo por la superficie implantada a nivel mundial, sino también por el trabajo en desarrollo genético que se le ha dedicado a esta especie.

En la Argentina, los cultivos de acelga y remolacha, se realizan principalmente en los cinturones verdes, si bien la espinaca también es un cultivo importante en estas áreas, tiene mayor desarrollo como cultivo industrial, con dos destinos: deshidratado y congelado. Las superficies cultivadas en Cuyo son: acelga 300 ha, remolacha 150 ha y espinaca 550 ha, aprox.

### Ciclo de cultivo

Son especies de ciclo anual o bienal, producen en una primera etapa una roseta de hojas y en la segunda etapa emiten el tallo floral que puede llegar a 1,20 m de altura. La inducción a floración necesita vernalización y días largos.

### Breve descripción de la planta:

- Planta: herbácea y de hábito arrosado, debido a la disposición de las hojas sobre un tallo comprimido.
- Raíz: pivotante, poco ramificada y profunda.
- Hojas: alternas (algunas veces opuestas), simples y sin estípulas. Algunos géneros poseen hojas carnosas.
- Inflorescencia: Plantas monoicas o dióicas, dispuestas en inflorescencias como, panícula terminal o espiga.
- Flores: verdosas, sésiles, perfectas o imperfectas, uni o bisexuales, agrupadas usualmente de a tres en glomérulos que luego la fecundación, se forma un fruto

agregado o múltiple, denominado utrículo, que corresponde a 2 o 3 aquenios uniseminados que permanecen unidos al perianto. La polinización es anemófila.

- Perianto: corola: ausente cáliz: 3 - 5 sépalos, normalmente libres.
- Androceo: anteras en igual número al de piezas del perianto.
- Gineceo: ovario con 2-3 carpelos soldados y un solo óvulo, normalmente súpero (semi-ífero en *Beta*).
- Fruto: aquenio (espinaca) y en utrículo o glomérulo multiseminado (acelga y remolacha).

### Relación con la salud

La acelga es una verdura con cantidades insignificantes de hidratos de carbono, proteínas y grasas, dado que su mayor peso se lo debe a su elevado contenido en agua. Por ello resulta poco energética, aunque constituye un alimento rico en nutrientes reguladores, como ciertas vitaminas, sales minerales y fibras. Es una de las verduras más abundantes en beta-caroteno (provitamina A) y discretas de vitamina C. Las hojas verdes más externas son las que poseen más vitaminas. El mineral más abundante es el potasio. Sin embargo, esta verdura se destaca del resto por su mayor contenido en magnesio, sodio (responsable en parte de su marcado sabor), yodo, hierro y calcio.

La remolacha es un alimento de moderado contenido calórico, ya que detrás el agua, los hidratos de carbono son el componente más abundante, lo que hace que ésta sea una de las hortalizas más ricas en azúcares. Es buena fuente de fibra. Es la más interesante por sus propiedades medicinales. Se destaca por ser un potente anticancerígeno, virtud que deriva de su riqueza en flavonoides, principalmente por el pigmento rojo betalaína. En sus hojas abunda el beta-caroteno y minerales como el hierro y el calcio.

La espinaca está compuesta en su mayoría por agua. Su contenido de hidratos de carbono y grasas es muy bajo. En cuanto a proteínas, es uno de los vegetales más ricos en este nutriente. Su contenido en fibra, es considerable, lo que resulta beneficioso para la salud. Se destaca sobre todo por una riqueza en vitaminas y minerales que sobrepasa a la de la mayoría. Presentan cantidades elevadas de provitamina A y de vitaminas C y E, todas ellas de acción antioxidante. Asimismo es muy buena fuente de vitaminas del grupo B como folatos, B2, B6 y, en menor proporción, también se encuentran B3 y B1.

En cuanto a su contenido en minerales, las espinacas son ricas en calcio, hierro, magnesio, potasio, sodio, además de presentar también buenas cantidades de fósforo y yodo.

### Cuadro comparativo de las especies de importancia hortícola

Especies	Espinaca	Acelga	Remolacha
Sistemática	<i>Spinacia oleracea</i>	<i>Beta vulgaris var. vulgaris</i>	<i>Beta vulgaris var. conditiva</i>
Días de siembra a cosecha	50 a 90	70 a 90	80 a 100
Biología floral	dioica o diclino monoica	hermafrodita	hermafrodita
Órgano de consumo	hoja	hoja	raíz
Peso de mil semillas (g)	9,8	8,2	7,7
Marco de plantación (m)	0,60 - 0,70 x 0,20 - 0,25	0,60 - 0,70 x 0,25 - 0,30	0,60 - 0,70 x 0,10 - 0,15
Semilla por ha (kg)	5 a 6	7 a 8	8 a 9
Producción (kg/ha)	15.000 a 20.000	20.000 a 25.000	25.000 a 30.000

## CULTIVO DE LA ESPINACA

---

### Centro de origen

Según la clasificación de Vavilov: Centro Indo – Afgano - Asia Central cerca de Irán y Afganistán.

### Ciclo de cultivo

Es una planta bienal. En el primer ciclo se desarrolla vegetativamente y en el segundo florece y produce semillas. Se logra un ritmo de crecimiento óptimo con temperaturas frescas, resistiendo heladas sino son de gran magnitud. Las temperaturas medias para el crecimiento son: óptima: 15 – 18 °C, máxima: 24 °C y mínimas de 5 °C. Al concluir la etapa vegetativa sobreviene la emisión del tallo floral de 0,3 a 1 m de altura. La fase reproductiva se inicia después de cumplirse los requerimientos de frío y de fotoperiodo propios del cultivar. Los requerimientos fotoperiódicos, corresponden a días largos de más de 14 h de luz.

### Biología floral

Es una especie dioica ó diclino monoica.

### Breve descripción de la planta

La raíz es pivotante con pocas ramificaciones laterales. El tallo es corto y lleva una roseta de hojas simples, relativamente erectas, alternas y pecioladas. Las hojas varían en su forma: de lanceoladas a redondas; y su color es el verde oscuro. Las flores masculinas se presentan en espigas terminales o axilares. Las femeninas se reúnen en glomérulos axilares. Las flores son apétalas y pequeñas, de polinización anemófila. El fruto es un aquenio. El peso de las mil semillas es de 9,8 gramos.

### Variedades más empleadas

Las variedades más difundidas en nuestro país utilizadas para consumo en fresco y conservas son: Viroflay, Falcon, Híbrido 424, Meridian, Bolero, Nordic IV F, son todas resistentes a diferentes razas de Mildew. Para la industria del deshidratado: Vital R, Híbrido 424, Bloomsdale.

### Manejo de cultivo

#### Sistemas de implantación de cultivo

La modalidad de implantación del cultivo es la siembra directa. Si bien se cultiva durante todo el año, son hortalizas que prefieren climas frescos, por lo que las épocas más apropiadas de siembra varían de acuerdo a la zona. Dado que el órgano de consumo son las hojas, por lo que los ciclos de cultivo son relativamente cortos, es posible la realización de al menos dos épocas de implantación en las cuales el clima les es favorable. Para el oasis norte de Mendoza, las épocas adecuadas son agosto-setiembre y febrero-marzo. Del Valle de Uco hacia el sur de la provincia las épocas son: julio-agosto y en febrero. Para la provincia de San Juan: julio-agosto y marzo abril. Se utilizan de 5 a 6 kg de semilla por ha.

#### Necesidades de riego

Requiere 4.300 m<sup>3</sup> de agua por ha, en 15 riegos y con una frecuencia de 6 días.

#### Marcos de siembra

La distancia entre surcos debe ser de 60 a 70 cm y la distancia definitiva entre plantas luego de los raleos de 20 a 25 cm.

#### Suelo y fertilización

La espinaca es tolerante a la salinidad. Un suelo con CEes de 5.300 micromohs reduce en un 25 % los rendimientos.

Una producción de 20.000 kg/ha extrae del suelo: 95 kg de nitrógeno (N), 35 kg de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 100 kg de potasio (K<sub>2</sub>O).

### Resistencia a heladas

Es una especie resistente a las heladas. La espinaca soporta temperaturas por debajo de 0 °C, algunas variedades de invierno resisten temperaturas entre 5 y 7 °C bajo cero.

### Control de malezas

En preemergencia se recomienda el uso de Metacloro, Cloridazon o Lenacil, inmediatamente después de la siembra y el primer riego. En el caso de los postemergentes, se utilizan graminicidas como el Setoxidim para el control de cañota, chépica, etc.

### Épocas de cosecha y rendimientos probables

En cualquiera de las siembras el período hasta cosecha es de entre 50 y 90 días.

El rendimiento probable es entre 20.000 y 25.000 kg/ha

### Producción de semillas

Para lograr la floración en un cultivo de espinaca, al igual que las otras quenopodiáceas, es necesario que el cultivo reciba bajas temperaturas con cierto grado de desarrollo y posteriormente tener condiciones de día largo (más de 14 h) y temperaturas mayores a 15 °C, para inducir la floración y producir las semillas en época estival. El rendimiento de semillas es de 1.200 kg/ha.

## **BRASICÉAS**

### **CULTIVO DE REPOLLO, COLIFLOR Y BRÓCOLI**

---

#### **Conceptos generales**

La familia Brassicáceas, comprende numerosas especies de variado uso para el hombre, como alimento fresco e industrializado, plantas forrajeras, ornamentales, también hay malezas que están comprendidas en esta familia.

Las principales hortalizas de esta familia comparten un mismo género y especie: *Brassica oleracea*, correspondiendo a diferentes variedades botánicas. Las variedades más importantes son: el repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*), el coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) y el brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*).

Otras especies hortícolas de menor importancia económica son, el rabanito (*Raphanus sativus*), el repollito de Bruselas (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*), el berro de agua (*Nasturtium officinale*), la rúcula (*Eruca sativa*), el nabo (*Brassica rapa*), la col china (*Brassica chinensis*), el col rábano (*Brassica oleracea* var. *gongyloides*), la col (*Brassica oleracea* var. *acephala*) y el colinabo (*Brassica napus*).

#### **Importancia económica**

El cultivo de las distintas especies, esta muy difundido en todo el mundo. Diferentes culturas tienen alguna de ellas en su dieta tradicional. Particularmente el cultivo del brócoli, ha tenido una gran expansión en las últimas dos décadas, impulsado por el aumento del consumo debido a su aporte de antioxidantes.

En el país, el destino principal es el consumo en fresco, aunque un bajo porcentaje tiene como destino la industria. El que mayor importancia relativa tiene para la industrialización es el brócoli (congelado), cuya superficie ha aumentado en los últimos años, junto con el consumo. Las principales zonas de producción son el centro este (Buenos Aires, Santa Fe) y Cuyo. La superficie nacional es de alrededor de 3.700 ha donde el brócoli representa el 37 %, el coliflor el 27 %, el repollo el 22 % y el restante 14 % se cultiva con otras especies de la familia.

En la zona de Cuyo, se cultivan anualmente aproximadamente 1.100 ha, repartidas de la siguiente manera: 33 % de coliflor, 28 % de repollo, al igual que el brócoli y el resto se cultiva con otras especies (rabanito, berro y repollito de Bruselas).

#### **Origen**

El repollo, coliflor y brócoli, son originarios de la cuenca del Mediterráneo, donde aún hoy se pueden encontrar las formas silvestres. Aunque algunas de las especies tienen origen en otros centros: el berro en África, la mostaza en Asia Central, el rabanito y la col china en China. Para algunos botánicos y mejoradores, es indiscutible, la presencia de un antecesor común de todas las variedades de *Brassica oleracea*.

#### **Relación con la salud**

El repollo es una hortaliza compuesta en su mayoría de agua, muy nutritivo por su riqueza en vitaminas y minerales. Este alto contenido acuoso hace que sean alimentos con un bajo aporte calórico. Tras el agua, los hidratos de carbono y la fibra son los componentes más abundantes, seguidos de una menor proporción de proteínas y grasas. Respecto a su contenido mineral, son ricos en potasio, además de presentar cantidades apreciables de calcio y magnesio. En cuanto a las vitaminas, se pueden considerar una buena fuente de provitamina A y de vitamina C. Esta última está presente en cantidades considerables en las coles crudas, mientras que si se consumen cocidas su concentración disminuye notablemente, hasta un 50 %. En términos prácticos se podría decir que 100 g de repollo crudo tienen la misma cantidad de Vitamina C que una naranja. Las vitaminas E y B3 o niacina también están presentes en estas hortalizas, pero en menor cantidad.

El brócoli ha sido calificado como la hortaliza de mayor valor nutritivo por unidad de peso de producto comestible. El componente mayoritario es el agua. Como el resto de las brassicáceas, tiene una gran importancia desde el punto de vista nutricional, por su variedad y cantidad vitamínica. Es fuente de vitamina C, ácido fólico, niacina, provitamina A (beta-caroteno), vitamina

B1 y E. De su contenido mineral sobresale el potasio y cuenta con cantidades significativas de calcio, magnesio, zinc, yodo y hierro. En los últimos años, se han identificado una serie de elementos fitoquímicos cuyos potenciales efectos en la prevención de diversos tipos de cáncer y otras enfermedades justifica el creciente interés en su consumo y cultivo, tanto como producto fresco como congelado. Muchas de sus virtudes se atribuyen a diversos compuestos entre los que destacan los glucosinolatos, isotiocianatos, indoles o fibra, entre otros. Muchos de estos compuestos son azufrados y son responsables del fuerte olor que desprende esta verdura durante su cocción.

A la coliflor se lo considera una buena fuente de fibra, así como de vitaminas y minerales. En relación con las vitaminas destaca la presencia de vitamina C y vitamina B6. También contiene otras vitaminas del grupo B, como la B1, B2 y B3, pero en menores cantidades. En cuanto a su contenido en minerales, se lo considera rico en potasio y fósforo. También contiene, en cantidades discretas, hierro, magnesio y calcio. Al igual que las otras especies del mismo género, el consumo de coliflor se aconseja por su alto contenido en elementos fitoquímicos (glucosinolatos, isotiocianatos, principalmente). Estos compuestos azufrados (dimetilsulfuro, trimetilsulfuro), contribuyen a la prevención de algunas enfermedades degenerativas y a estimular el sistema inmunológico por su carácter antioxidante.

### **Descripción de la planta**

El tallo es corto y generalmente no sobrepasa los 30 cm debido a que el crecimiento en longitud se detiene en un estado temprano. La raíz pivotante es profunda, gruesa y con numerosas raíces adventicias. Las primeras hojas se despliegan normalmente y pueden llegar a tener una longitud de 30 cm o más, tienen nervaduras notorias. La superficie esta recubierta por cera, que dificulta su mojado.

Las formas de brócoli y coliflor son similares, un eje central y luego ramificaciones muy cortas, que terminan en las inflorescencias (botones florales y meristemas preflorales apelmazados), que son las partes comestibles.

En el caso del repollo, después de un tiempo, las hojas producidas se cubren parcialmente "abrazándose" unas a otras formando una "cabeza" compacta, que constituye la parte comestible. Las hojas sésiles o cortamente pecioladas pueden ser de color verde claro y lisas en el repollo blanco (*B. oleracea var. capitata subvar. alba*), rojizas o de color púrpura y lisas en el repollo morado (*B. oleracea var. capitata subvar. rubra*) y verde oscuras y "abolladas" en el crespo (*B. oleracea var. sabauda*). La forma de la "cabeza" puede ser achatada, oval, esférica o cónica.

La vara floral emite inflorescencias en forma de racimos con flores hermafroditas de color amarillo, con cuatro pétalos libres en forma de cruz (muy característico de la familia y razón de su anterior nombre: Cruciferae). Son plantas alógamas con polinización cruzada. Posee una acentuada incompatibilidad con su propio polen (del tipo esporofítica).

El fruto es una silicua o silícula, que contiene entre 12 a 20 semillas, de forma esférica lisa o algo angulosa, es de color castaño rojiza o negruzca. El peso de las mil semillas es de 3,3 a 4,9 g.

### **Ciclo de Cultivo**

Estas especies en su mayoría son bienales, en las condiciones normales de cultivo. En la primera temporada forman estructura vegetativa y en la segunda temporada florecen.

La etapa vegetativa va desde la germinación de las semillas hasta que se inicia la formación de la cabeza principal.

La etapa reproductiva va desde el inicio de la cabeza principal hasta la formación de las semillas. Para que se desencadene esta segunda etapa, requieren vernalización e inducción promovida por días largos. Esto será buscado en la producción para consumo de coliflor y brócoli; habrá que evitarlo en repollo.

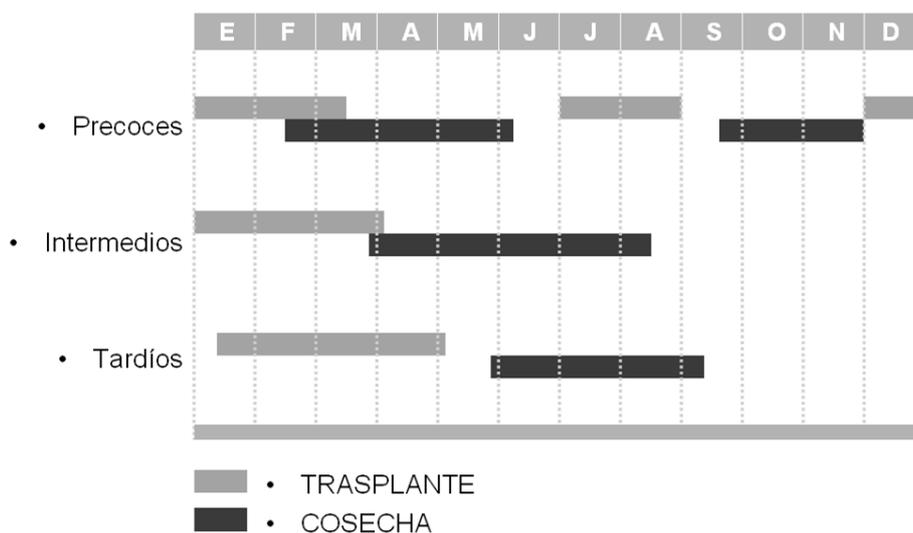
Usualmente se dan una serie de problemas como es la de la floración prematura, lo que supone ciertos inconvenientes para el cultivo. El factor más importante en la floración prematura es la temperatura baja (4 - 7°C), si permanecen un periodo de tiempo específico para la planta, la misma se vernaliza. Luego, en condiciones adecuadas para florecer (12-18°C), pueden aparecer

las flores con anticipación. Cabe aclarar que son plantas que presentan período juvenil y por lo tanto no están receptivas a los estímulos de vernalización hasta que desarrolla la 6<sup>o</sup> hoja verdadera.

## Manejo de cultivo

### Sistemas de implantación

La modalidad de implantación del cultivo más difundida en nuestro país es la siembra en almácigos (actualmente predomina el método *speedling*) y el posterior trasplante. Las épocas más apropiadas de siembra varían de acuerdo a la zona y la variedad, actualmente se encuentra en el mercado una oferta varietal que permite cubrir prácticamente todo el año.



En función del órgano que se consume en cada producto, se busca en el ciclo de cultivo que se induzca a florecer, como en el caso de brócoli y coliflor, o a evitar la inducción, como en el caso de repollo. La estrategia de selección de materiales con diferentes largo de ciclo, requerimientos de horas de frío y fotoperíodo y la correcta elección de épocas de siembra y transplante juegan un papel fundamental en el manejo de estas hortalizas para lograr buenos resultados comerciales.

De lo contrario se pueden presentar problemas, especialmente en el caso del brócoli y coliflor, como es la de la floración prematura, en el caso de que la cultivar se induzca a floración con un tamaño de planta insuficiente y produzca inflorescencias muy pequeñas sin valor comercial o la falta de inducción cuando la cultivar no alcanza a cumplir con sus requerimientos.

Además de la temperatura y el fotoperíodo hay otros factores que pueden afectar en menor medida a la floración, como son: el tamaño de la planta, la exposición a situaciones de estrés hídrico u otro, etc.

Fundamentalmente existen dos ciclos de cultivo para producir materiales de **ciclo corto** (entre 60 a 90 días):

- ✓ Ciclos de invierno - primavera: en el que se realizará la siembra entre mayo y agosto y su recolección se daría entre octubre y diciembre.
- ✓ Ciclos de verano - otoño: en el que se realizará la siembra entre diciembre y marzo y su recolección se daría entre abril y julio.

Para aquellos materiales de **ciclo largo** (110 a 140 días), existe una sola época de producción:

- ✓ Ciclos de invierno - primavera: en el que se realizará la siembra entre febrero a marzo y su recolección se daría entre agosto a octubre.

Como se puede observar dependiendo de la época de cosecha y los materiales disponibles en el mercado se pueden planificar diferentes ciclos de cultivo que van entre los 60 a 140 días. La producción en otras épocas, especialmente en los meses de verano, puede ser factible con materiales de ciclo corto, sacrificando producción y calidad.

En el caso del cultivo de repollo, se cuenta con materiales con resistencia a la floración prematura, que facilita la disponibilidad de materiales para obtener cosecha prácticamente todo el año.

La cantidad de semilla necesaria para una hectárea esta entre 20.000 a 35.000 semillas (250.000 semillas/ kg).

Necesidades de riego: requiere 5.000 m<sup>3</sup> de agua por ha, en 12 riegos y con una frecuencia media de 7 a 10 días.

#### Suelo y fertilización

El repollo es medianamente tolerante a la salinidad, con 4,4 dS se reduce la producción en un 25 %. Para un rendimiento de 70.000 kg/ha, el repollo, requiere 250 kg de nitrógeno (N), 90 kg de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 300 kg de potasio (K<sub>2</sub>O). En cuanto a los micronutrientes el coliflor presenta corazón negro por deficiencia de B y Whiptail (látigo) por deficiencia de Mo.

Resistencia a heladas: es una especie resistente a las heladas.

#### Control de malezas

En pre y postrasplante se recomienda el uso de Trifluralina en diferentes dosis y modos de aplicación. En pretrasplante se realiza la aplicación y se incorpora con rotocultivador o rastra. En el caso del tratamiento postrasplante, se aplica luego de que los plantines se han recuperado del estrés del trasplante y se dirige la aplicación a la base de la planta. En pretrasplante también se recomienda Paraquat, Glifosato, Napropamida, Pendimetalin, Oxyfluorfen.

#### Enfermedades, Plagas y Fisiopatías

Enfermedades: Black Rot (*Xanthomonas campestris*), Mancha Bacterial (*Pseudomonas syringae*), Alternaria (*Alternaria brassicae*), Mildiu (*Peronospora parasitica*), Phytophthora (*Phytophthora megasperma*), Moho Blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Plagas: pulgones (*Brevicoryne brassicae* y *Myzus persicae*), cuncunas medidoras (*Trichoplusia un*) y larvas minadoras (*Lyriomiza sp.*).

Fisiopatías: plantas ciegas, arrozado, cabeza hojosa, colores extraños, tallos huecos.

#### Cosecha

La cosecha se realiza manualmente, por pasadas cortando el órgano de consumo con algún elemento cortante.

#### Poscosecha

Las condiciones adecuadas para el almacenamiento de las coles son la siguientes: Repollo: 0°C y 95 % HR durante 3 semanas a 6 meses. Atmósfera controlada: 2,5-5 % O<sub>2</sub> y 2,5-6 % CO<sub>2</sub> entre 0-5 °C. Coliflor: 0 °C y 95-98 % HR durante 3 a 4 semanas. La Atmósfera Controlada no se recomienda para este producto. Brócoli: 0 °C y 90 a 95% HR durante 21 a 28 días. Se recomienda hacer Hidrocooling para eliminar el "calor de campo". Atmósfera Controlada: 1-2 % O<sub>2</sub> y 5-10 % CO<sub>2</sub> entre 0-5 °C. En el caso del brócoli y la coliflor, al ser inflorescencias los órganos de consumo, hay que extremar precauciones en asociar con otros productos en el almacenamiento ya que el etileno tiene un efecto muy marcado.

#### Calidad

Los principales parámetros de calidad en repollo, están dados por la alta compacidad de la cabeza y la baja inserción del tallo en la misma. En coliflor, la firmeza de la pella, la ausencia de brácteas, la pureza del color blanco y la forma regular. En brócoli, la firmeza de la pella, ausencia de brácteas, colores verdes a azulados y, fundamentalmente el "grano fino".

**Cuadro comparativo de las especies de importancia hortícola**

<b>Especies</b>	<b>Repollo</b>	<b>Coliflor</b>	<b>Brócoli</b>
Sistemática	<i>Brassica oleracea</i> <i>var. capitata</i>	<i>Brassica oleracea</i> <i>var. botrytis</i>	<i>Brassica oleracea</i> <i>var. italica</i>
Días de trasplante a cosecha	60 a 120	80 a 150	60 a 140
Biología floral	hermafrodita autoincompatible	hermafrodita	hermafrodita
Órgano de consumo	Cabeza	Pella	Pella
Peso de mil semillas (g)	3,3 a 4,9	2,3 a 3,3	2,5 a 3,0
Marco de plantación (m)	0,70 - 0,90 x 0,40 - 0,50	0,70 - 1,00 x 0,40 - 0,50	0,70 - 1,00 x 0,40 - 0,50
Semillas por Ha	25 a 30.000	25 a 30.000	35 a 45.000
Producción (kg/ha)	40.000 a 60.000	35.000 a 55.000	15.000 a 20.000

**Producción de semillas**

Es importante considerar la alogamia de la especie para el aislamiento y evitar cruzamientos indeseados, además es fundamental la presencia de insectos polinizadores (abejas). El rendimiento de semillas está entre 600 y 1.200 kg/ha.

## ASTERÁCEAS CULTIVO DE ALCAUCIL

---

### Origen y Taxonomía

El alcaucil o alcachofa pertenece a la familia de las Asteráceas y al género *Cynara*. Este género comprende dos especies de importancia hortícola, el alcaucil *C. scolymus* y el cardo *C. cardunculus*.

En el caso del alcaucil se consume las inflorescencias o capítulo al estado inmaduro, incluyendo parte del pedúnculo, brácteas carnosas y receptáculo. En el caso del cardo se consumen brotes y hojas. Los brotes y hojas del alcaucil son también comestibles.

Existe además aprovechamiento industrial de las hojas para la industria de extracción de cinarina, lo que permite un doble propósito del cultivo (capítulos para consumo fresco o industrializado y hojas para la industria química). La cinarina actúa como diurético, colagogo, antihelmíntico, hipocoloesterizante, activa la actividad biliar y es un reconocido desintoxicante renal y hepático. Se elaboran cremas y licores a partir de hojas y capítulos.

Este cultivo es originario del sur de Europa y norte de África. Los antecedentes de su cultivo se remontan al siglo XV, cuando se supone aparecen las primeras formas cultivadas derivadas de mutaciones de cardos salvajes.

### Morfología de la planta

El alcaucil puede considerarse como una planta vivaz, ya que es capaz de formar rizomas. El tallo es arrosetado. Las plantas provenientes de "semilla" presentan hojas juveniles enteras pero las hojas definitivas son grandes, llegan a superar el metro de largo, son pubescentes con lóbulos marcados y nervaduras prominentes.

Las inflorescencias aparecen sobre tallos florales, que inicialmente presentan un capítulo principal y luego aparecen capítulos en ramificaciones secundarias o de mayor orden de dichos tallos. Estos capítulos tienen pedúnculo, receptáculo y brácteas carnosas que en conjunto forman el producto que se consume.

Cuando estos capítulos no son cosechados y llegan a su madurez fisiológica se observan las flores verdaderas que son tubulosas, hermafroditas, de color violáceo y aparecen en el receptáculo expandido. Presentan un alto grado de incompatibilidad por presentar protandria. El fruto es en aquenio provisto de vilano de forma oblonga y color grisáceo. En un gramo pueden contarse entre 40 a 60 aquenios según las variedades.

Las plantas originadas de "semilla" o aquenios presentan una raíz principal que se ramifica difusamente y luego da lugar a la formación de rizomas. Forma una "corona" con yemas latentes capaces de brotar y originar plantas independientes lo que posibilita la multiplicación agámica de este cultivo.

### Requerimientos de clima y suelo

El alcaucil prefiere para su desarrollo y producción climas frescos, el óptimo para su desarrollo se encuentra entre los 12 y 24°C y alta humedad relativa, siendo entre 5 y 30°C los extremos compatibles para su adecuado desarrollo y producción. En su zona de origen el alcaucil vegeta entre otoño, invierno y primavera para secarse en verano y permanecer latente como rizoma. En el otoño siguiente con la llegada de las lluvias (en el clima mediterráneo de su zona de origen) inicia un nuevo ciclo. Si bien las plantas adultas son tolerantes a las bajas temperaturas los capítulos son dañados por el frío. Las temperaturas altas reducen sustancialmente la calidad de los capítulos ya que provoca que los mismos se pongan fibrosos, con brácteas abiertas y prematuro desarrollo de papos fibrosos en el receptáculo. Estas condiciones provocan que la época normal de producción de alcauciles sea preferentemente en primavera y en otoño según las variedades y su manejo.

Respecto al suelo el alcaucil precisa terrenos bien drenados para favorecer la sanidad de sus rizomas, pero es plástico respecto a condiciones de textura y medianamente tolerante a la salinidad (hay ensayos que muestran disminución de rendimientos solo a partir de 5 a 7 dS/m de C. E.). Conviene evitar los suelos muy arenosos o de escasa retención.

## **Multiplicación**

El alcaucil puede multiplicarse tanto por vía sexual (aquenios) como asexual. En la práctica se utilizan ambos métodos. Cuando se utilizan los aquenios pueden hacerse tanto siembras directas como realizar trasplantes con pan de tierra, ya que no tolera el transplante a raíz desnuda. En el caso de hacer multiplicación agámica se puede hacer tanto por "hijuelos" como por división de "corona" (plantando trozos de rizomas). La forma de multiplicación depende fundamentalmente de las variedades que se utilicen, la época de producción y el clima del sitio donde se cultiva.

Las siembras directas son realizadas en zonas donde las condiciones de suelo y clima son propicias y con variedades de buen poder germinativo. Estas zonas son normalmente con influencia marítima que modere el clima y haga muy suaves los cambios de estación. Estas siembras suelen hacerse con sembradoras de precisión colocando de 2 a 3 "semillas" por golpe con un gasto de 2 a 3 kg/ha de aquenios.

El transplante con pan de tierra es la manera habitual de multiplicar en nuestra zona, variedades que comercialmente se multiplican por "semillas", ya que nuestras condiciones no son muy propicias para hacer siembras directas. Los trasplantes pueden hacerse desde primavera hasta el otoño según las variedades y la época de cosecha que se busque.

En nuestra zona lo más habitual es la cosecha en primavera. En el caso que se opte por transplantar en primavera o verano, se enfrentan mayores problemas al establecer las plantas en condiciones de alta temperatura y baja humedad relativa, habituales en nuestro clima, a las que esta especie no está adaptada; no obstante se realizan en esa época cuando se busca entrar al otoño con un desarrollo vegetativo importante en variedades que puedan dar cosechas otoñales. En caso de tratarse de variedades que den cosecha en primavera suele hacerse el transplante en otoño cuando las condiciones ambientales son más propicias para establecer este cultivo.

Cuando se utiliza la multiplicación agámica se puede hacer a partir de hijuelos o división de corona. En el primer caso los hijuelos son extraídos de la planta "madre" con una porción de rizoma y en lo posible raíces adventicias, estos pueden pasar por una etapa de "vivero" o ir directamente a plantación definitiva, en este último caso con mayor riesgo de fallas. Cuando estos hijuelos son obtenidos en primavera es recomendable que cumplan la etapa de vivero hasta el otoño siguiente para ser plantados en el campo al marco definitivo.

Para la etapa de vivero debe buscarse un suelo preferentemente suelto con acceso al agua, bien drenado y protegido tanto del frío como del calor intenso. Los hijuelos en vivero se disponen a 10 x 10 o marcos similares y una vez que se han arraigado pueden pasar a plantación definitiva ya con rizomas reservantes y raíces adventicias.

La división de corona suele usarse cuando se "da de baja" o arranca un cultivo de alcauciles y se utilizan los rizomas extraídos como medio de multiplicación.

## **Labores culturales**

Se enumeran una serie de labores culturales que suelen recomendarse en un cultivo de alcaucil en determinadas condiciones:

### Poda de ápices de plantas y plantines

Es una práctica que consiste en podar el tallo principal para favorecer la emisión de tallos secundarios. Dado que cada tallo dará una inflorescencia terminal y luego aparecerán las de segundo orden, esta práctica busca incrementar el número de capítulos a cosechar en los primeros cortes y concentrar la cosecha.

### Deshijado o poda de brotes

Una vez finalizado el período estival la planta inicia un nuevo ciclo de brotación a partir del rizoma. De no intervenir, se incrementaría de modo descontrolado la cantidad de plantas ya que donde había una planta (originaria de un hijuelo o aquenio) brotarán de 2 a 5 yemas del rizoma. Este incremento de plantas terminaría complicando las labores además de reducir el tamaño de los capítulos. La práctica consiste en elegir de 1 a 2 brotes bien ubicados y eliminar el resto. Se hace principalmente en otoño al inicio de un nuevo ciclo vegetativo y en algunas variedades es necesario hacerlo también en primavera. Se trata que la densidad de tallos se mantenga entre 1 a

2 tallos por metro cuadrado ya que como mencionamos anteriormente el aumento del número de plantas no suele incrementar la productividad sino disminuir el tamaño medio de los capítulos y complicar la cosecha.

### Desbrozado

Sea la plantación originada a partir de aquenios o multiplicada agámicamente y luego de terminada la cosecha de la temporada (al ingreso del verano) si mantenemos la planta vegetando normalmente no obtendremos cosecha comercial. Copiando lo que sucedería en su zona de origen se puede quitar el riego para favorecer la “maduración” del rizoma reservante y eliminar la parte aérea a la espera de iniciar en otoño un nuevo ciclo de producción. Esta labor supone que el cultivo produzca una temporada más, de hecho la vida útil de un cultivo de alcaucil va en general entre los dos y los tres años, hasta más de cinco cuando las condiciones del cultivo y la sanidad de los rizomas son buenas. Luego cuando han perdido vigor y pueden estar afectadas de ciertas patologías se arrancan los rizomas para terminar el cultivo y eventualmente obtener material de propagación por división de corona.

### **Variedades**

Entre las tradicionales difundidas en Argentina se pueden mencionar variedades provenientes de multiplicación agámica de distintas introducciones:

- Violeta: planta con hojas espinosas, de porte erecto y producción entre julio y octubre. Los capítulos son alargados y violáceos.
- Blanco: planta semierguida. Capítulos de brácteas blanco amarillentas y de cosecha entre mayo a noviembre.
- Ñato: planta achaparrada de cosecha entre septiembre y octubre. Esta es la variedad más difundida en nuestra zona. Capítulos globosos de color verde claro.

Entre otras variedades difundidas en nuestro medio y multiplicadas por aquenios podemos mencionar *Emerald*, *Green Globe* (multiplicada también agámicamente), *Imperial Star* y *A 106*.

Dado que el clima de Mendoza presenta limitaciones para las variedades de cosecha otoñal ya que el invierno es relativamente riguroso y presentan riesgos de daño por frío en los capítulos, normalmente se utilizan en nuestro mercado variedades de cosecha primaveral.

### **Marcos de Plantación**

Los marcos habituales de plantación varían según las variedades y el manejo al que será sujeto el cultivo pero habitualmente se manejan espacios entre hileras de 1,4 a 2 m y entre plantas de 0,6 a 1m.

### **Cosecha**

El índice normal de cosecha para el alcaucil es el tamaño máximo que alcance antes de perder calidad, es decir antes de que las brácteas se pongan fibrosas, coriáceas o tomen coloración violácea (especialmente las más internas), se abran y se desarrollen las fibras o papos sobre el receptáculo. Debido a que el tamaño de los capítulos cuando esto ocurra puede variar según las condiciones ambientales y los materiales, será necesario cortar los capítulos longitudinalmente, para observar que aspecto externo corresponde a las condiciones deseadas.

Las condiciones ambientales óptimas para la cosecha de alcauciles son temperaturas frescas (entre 5 y 20 °C). Cuando la temperatura es alta (mayor de 25°C) el desarrollo es muy rápido y los capítulos tienden a abrirse cuando aun son pequeños, las brácteas se ponen coriáceas y se desarrolla rápidamente el vilano o papus en los capítulos que le afectan negativamente a la calidad. Estas condiciones pasan a la llegada del verano naturalmente.

Los rendimientos normales se encuentran entre 10 a 12.000 Kg / ha que equivalen a 50 a 75.000 (hasta 100.000) capítulos de 150 g en promedio (suelen pesar entre 100 y 300 g para los tamaños comerciales).

El período de cosecha y por tanto la productividad, está muy influenciado por el clima. Si el invierno y el cambio de estación hacia primavera son paulatinos, el ciclo productivo puede iniciarse con antelación. Del mismo modo si la primavera es estable y el pasaje al verano es

suave, la cosecha puede extenderse. El resultado de esto es que el período de cosecha varía entre 3 a 7 meses según las localidades afectando significativamente la productividad.

La cosecha habitualmente se hace a mano en varias pasadas. La frecuencia de corte está en función de los materiales y la época de producción y puede variar entre una semana hasta diariamente.

### **Plagas, enfermedades y control de malezas**

Entre las principales plagas que atacan a este cultivo podemos mencionar gusanos de suelo (atacando rizomas), pulgones, minadores y una polilla específica del alcaucil y cardo (*Platyptilia carduidactyla*). Las enfermedades más comunes son oidiopsis (*Leveillula taurica*), mildiu (*Bremia sp*) y *Fusarium*, éste último atacando rizomas.

Para el control integrado de malezas se pueden usar herbicidas tales como paraquat, metabencitiazuron, trifluralina, prometrina, linuron, pendimetalin, entre otros.

Una práctica relativamente común es el uso de giberelinas para adelantar la emisión de capítulos. Esta citado tanto el uso de ácido giberélico ( $AG_3$ ) como promalina ( $AG_{4+7}$ ). Esta práctica busca incrementar la precocidad de la producción asumiendo un mayor riesgo de que los capítulos puedan ser afectados por heladas tardías.

## CULTIVO DE LECHUGA

### Importancia económica

La lechuga es una hortaliza de hoja típica de los cinturones verdes y es cultivada en los alrededores de cada ciudad debido a que es un producto altamente perecedero. En el país existen cinco centros destacados en la producción de esta hortaliza que son: Buenos Aires, Mar del Plata, Rosario (Santa Fe), Santiago del Estero y Mendoza. Se estima una superficie cultivada de 30.000 a 40.000 ha distribuidas en tres o cuatro siembras sucesivas. En Mendoza se cultivan 800 has de las cuales 240 son de verano. Los principales departamentos productores son Maipú 438 ha, Guaymallén 184 ha, San Rafael 62 ha, Lavalle 43 ha, Luján: 32 ha, Tupungato 13 ha, Las Heras: 12 ha, Junín 9 ha. La importancia del cultivo de la lechuga ha ido incrementándose en los últimos años, debido tanto a la diversificación de tipos varietales, como al aumento del consumo de hortalizas de cuarta gama o mínimamente procesadas.

### Origen

Según Vavilov, el centro de origen se encuentra en la cuenca mediterránea, su cultivo se remonta a unos 2500 años, siendo conocido por los egipcios, sumerios, persas, griegos y romanos.

### Breve descripción de la planta

Es una planta anual con látex; posee un tallo corto con una roseta de hojas grandes, al llegar a la fase reproductiva desarrolla un tallo floral que alcanza 1 m o más de altura y se ramifica.

Las hojas son de forma, color y tamaño variable, alternas, imbricadas, de lámina casi orbicular, oblonga o espatulada; lisa o crespas; de borde liso lobulado, ondulado o dentado.

La raíz es pivotante, presenta un eje principal carnoso con numerosas raíces laterales, que se desarrollan en los primeros 30 cm del suelo.

Las flores están agrupadas en capítulos compuestos por 10 a 20 floretes, con receptáculo plano, rodeado por brácteas imbricadas.

El fruto es un aquenio provisto de un vilano plumoso. Es una especie autógena de diseminación anemófila.

### Variedades botánicas

- *Lactuca sativa var augustana* Irish: lechugas que se aprovechan por sus tallos (lechuga espárrago)
- *Lactuca sativa var longifolia* Lam.: no forman un verdadero cogollo ( tipo cos o romana)
- *Lactuca sativa var. inybasea* Hort. : lechugas que poseen hojas sueltas y dispersas.
- *Lactuca sativa var capitata* L.: incluye los cultivares que forman un cogollo apretado de hojas

Los tipos comerciales se dividen en dos grupos:

#### No formadoras de cabeza:

- Cos o romana: incluyen los cultivares llamados oreja de burro, no forman cabeza y tienen hoja aovada u oblonga cultivar tipo Paris Island Cos.

- De hoja crespas: de hojas rizadas conocidas también como "rulito" cultivar tipo Grand rapids. Existen verdes oscuras (otoño-invierno) y verdes claro (verano).

#### Formadoras de cabeza:

- De hojas Mantecosas: forman cabeza, hojas de textura suave, aspecto mantecoso muy buena calidad culinaria susceptible al transporte: Maravilla de las cuatro estaciones, Blanca de Boston. Mendoza consume principalmente moradas en invierno y en verano, tipo mantecosas.

- De hojas latinas: forman una cabeza floja de aspecto brillante hojas consistentes: criolla de invierno, gallega de invierno y de verano (mayor consumo en Bs. As.).

- De cabeza crespa o capuchinas: forman una cabeza firme, gran resistencia al transporte, cultivar tipo Iceberg (importante consumo en Bs. As.).

De cada tipo de comercial hay una gran diversidad de cultivares comerciales con diferentes adaptaciones para producción en otoño, invierno, primavera o verano.

### **Manejo del cultivo**

#### Sistema de implantación

Se hace por siembra directa o trasplante. Los marcos de plantación son variables según el sistema de riego. Para camas con hilera doble, se utiliza una distancia de 0,80 – 0,90 m y 30 cm entre plantas y entre líneas. Si se utiliza riego por goteo puede usarse cuatro líneas por cama siempre con 30 cm entre plantas, camas de 1 m distanciadas 1,5 m entre si. También se utilizan camas de 0,5 m entre líneas y una cinta de riego por surco, las cintas tienen goteros a 15 cm. En siembra directa se utilizan aproximadamente 20 semillas por metro, realizando raleos si es necesario. Cuando la siembra es al voleo se utilizan 3-4 Kg de semilla /ha y en líneas de 2-3 Kg de semillas/ha

#### Necesidades de Riego

Invernales: 5.700 m<sup>3</sup>, en 20 riegos con una frecuencia media de 5 días.

Estivales: 7.850 m<sup>3</sup>, en 28 riegos con una frecuencia media de 4 días.

#### Suelo y Fertilización

Textura: franco-arcillosa; abundante materia orgánica, medianamente resistente a salinidad, pH óptimo: 6- 6,7. Extracción para un rendimiento de 25.000 Kg: 55 Kg de N; 20 Kg de P y 120 Kg de K.

#### Fechas de siembra

Se siembra durante todo el año permitiendo hasta cinco cultivos en la misma superficie. En siembras estivales son frecuentes los problemas de emergencia debido a altas temperaturas.

#### Días de transplante a cosecha

Producciones otoño – invernales: 60 días en promedio.

En las siembras de invierno (abril - mayo) los ciclos se alargan hasta 100 días en materiales como capuchinas dependiendo de las temperaturas.

Siembras de primavera – verano: 45 días en promedio.

Rendimientos: entre 20.000 a 30.000 kg/ha, según la densidad de siembra.

#### Limitantes fisiológicas

Tip Burn o quemado de las hojas por temperaturas extremas. Fallas en la germinación. Floración prematura. Deficiencias de magnesio y potasio (más sensibles las del tipo mantecosas).

#### Enfermedades y plagas

Enfermedades: Podredumbre (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*), Podredumbre (*Botrytis cinerea*), Virosis: Peste negra del tomate, Mosaico de la lechuga.

Plagas: Isoca medidora (*Rachiplusia sp.*), Orugas cortadoras (*Agrostis*, *Spodoptera*, *Peridroma*, *Prodenia*), Pulgones (*Aphis gossypii* – *Myzus persicae*), Trips (*Frankliniella schultzei*).

## SOLANÁCEAS CULTIVO DE TOMATE

---

### Introducción

El tomate es la hortaliza más cultivada bajo cubierta y una de las más importantes al aire libre en la Argentina; desde zonas en el norte del país como Salta, Jujuy y Corrientes, con producción en época fría; hasta regiones a mayor latitud como Santa Fe, Mendoza y Buenos Aires e inclusive con cultivos en Río Negro, para producción en época estival. De esta forma tenemos diversos sistemas de producción, al aire libre sin tutorar, realizados en zonas áridas; tutorados en áreas húmedas como las espalderas en el norte; cultivos protegidos bajo barandillas en el litoral; bajo malla antigranizo en Cuyo o bien con mayor incorporación de tecnología como son los cultivos bajo invernaderos existentes en el Noreste, Noroeste y en Buenos Aires (La Plata).

### Origen

El centro de origen de este género está ubicado en la región andina de Sudamérica, donde todavía pueden encontrarse especies silvestres que constituyen una importante fuente de variabilidad genética. La especie alcanzó un alto grado de domesticación, probablemente en México, ya antes de ser conocida en Europa. El antecesor más probable del tomate cultivado es el tomate cherry conocido como *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* que todavía crece en áreas tropicales y subtropicales de América.

### Sistemática

Sección: Lycopersicon, Subsección: Lycopersicon; Familia: Solanaceae; Género y especie: *Solanum lycopersicum* (Linnaeus, 1754)

### Breve descripción de la planta

Consta de una raíz principal pivotante que en plantas trasplantadas se convierte en fasciculada y se extiende lateralmente. Puede desarrollar raíces adventicias sobre el tallo principal o sobre los secundarios.

De acuerdo al hábito de crecimiento, las variedades comerciales se pueden dividir en dos tipos según su hábito de crecimiento: **determinado e indeterminado**. Las indeterminadas son plantas que presentan inflorescencias laterales, manteniendo el brote terminal siempre vegetativo, son de uso muy difundido en invernaderos, aunque se las suele también hacer a campo, despuntándolas para finalizar la cosecha. Estas plantas comparten el crecimiento vegetativo con el reproductivo y según el cultivar, el primer racimo floral aparece luego de haber diferenciado entre 7 y 12 hojas, para luego intercalar racimos florales cada 3 hojas, ello depende de una interacción genotipo-fotoperíodo. En tanto, las plantas de tipo determinado, también desarrollan la 1<sup>o</sup> inflorescencia luego de emitir el mismo número de hojas pero intercalan 1 hoja entre cada racimo floral; hasta que en la 3<sup>o</sup> o 4<sup>o</sup> inflorescencia, el ápice terminal se diferencia en un racimo floral, en ese caso pueden retomar el crecimiento vegetativo a partir de un brote axilar, pero inmediatamente este brote se transforma también en reproductivo. Estas plantas de crecimiento determinado, son utilizadas normalmente para cultivos a campo, aunque en la Argentina en algunos casos se las utiliza en invernaderos para concentrar la producción en periodos cortos.

Tiene flores perfectas regulares con cinco sépalos persistentes en el fruto, cinco pétalos amarillos dispuestos en forma helicoidal, 5 estambres soldados y un ovario bi o plurilocular. Se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso con 1 a 50 flores en especies silvestres y 3 a 10 en variedades comerciales. En algunas variedades la flor central de cada inflorescencia suele dar una flor anormal que originan los frutos conocidos como "florones", que perjudica a los demás frutos del racimo. Las variedades comerciales se comportan como autógamias.

El fruto es una baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre 5 y 600 g. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario (de aspecto gelatinoso) y las semillas. El peso de mil semillas es de 3 g.

### Composición química del fruto

Contiene 93 a 95 % de agua y 5 a 7 % de sólidos solubles. El contenido de sólidos está dividido en: carbohidratos o azúcares (glucosa, fructuosa y sacarosa), que representan del 50 al

60 % del total y están relacionados con el sabor del fruto; las proteínas, lípidos y ácidos grasos (18 a 25 % del total) cuya función es fijar los azúcares y están relacionadas con la firmeza y maduración. Se destaca la acción del ácido *l-glutámico*, que es uno de los elementos esenciales para fijar el sabor del fruto. Las vitaminas, minerales y pigmentos (caroteno y licopeno) tienen actividad antioxidante y están relacionados con la fijación del color, representan del 5 al 8 % del contenido de sólidos. El tomate fresco tiene mayor contenido de vitamina C, mientras que las conservas tienen mayor porcentaje de licopeno, el cual resulta benéfico, siempre y cuando no se combine con aditivos industriales. El rango de pH varía de 4,2 a 4,6.

### **Exigencias Climáticas**

Es una planta perenne, de clima cálido, que no resiste heladas, por lo que se la cultiva como anual. Para un buen desarrollo requiere alternancia de temperaturas entre el día y la noche, especialmente durante la floración y cuaje. Es medianamente exigente en humedad relativa (óptima: 55 al 60 %). La sequedad del ambiente en el momento de la fecundación y el cuajado de los frutos puede producir aborto de los mismos.

Las temperaturas óptimas en cada etapa son:

- Germinación: 25 a 28° con una máxima de 35°.
- Cero vital: 10 o 12 °C (se hiela a -2°).
- Crecimiento: 20 a 24°C.
- Floración: 23 a 26° durante el día y 15 a 18° durante la noche.

Es una planta de porte arbustivo, el largo del ciclo varía de 80 a 180 días o más según los cultivares empleados, el destino de la producción (consumo en fresco o industria) y los sistemas de conducción utilizados.

### **Fisiología del Cultivo**

El tomate de tipo indeterminado tiene una fase de crecimiento vegetativo corta, luego los frutos inician su desarrollo y son recolectados continuamente durante un largo período. Durante este tiempo los otros órganos (tallo y hojas), siguen creciendo. Los frutos se transforman en los principales destinos y compiten entre ellos y con los órganos vegetativos por los asimilados disponibles.

La hoja recién desplegada se comporta como destino, importando asimilados de otras hojas; cuando alcanza el 30 % de su tamaño final la importación cesa gradualmente y la hoja pasa a exportar carbono hasta alcanzar su máxima expansión. Durante la fase de senescencia se produce una exportación masiva de carbono de la hoja, que va acompañada por un descenso gradual de la actividad fotosintética. Al final del ciclo de cultivo, el peso acumulado de todos los frutos representa el 52 % al 72 % del peso seco total acumulado de la planta.

La intensidad de luz y la posición del fruto en la planta afectan su potencia como destino. Los primeros frutos ejercen efecto dominante sobre los que aparecen posteriormente. Dentro del racimo los frutos distales tienen menor potencia que los frutos proximales. Los frutos distales también son sometidos a competencia con las inflorescencias ya que la floración de las últimas dos flores coincide con la floración de las dos primeras flores del próximo racimo.

El crecimiento de los frutos a partir del 5° ramillete puede disminuir ya que la competencia por asimilados es muy alta en esta fase. Los ramilletes siguientes, a partir del 7°, vuelven a crecer normalmente porque los primeros ya alcanzaron la maduración. La intensidad de aparición de frutos nuevos aumenta con el incremento de la temperatura y con la intensidad de luz, así como con la reducción de la competencia por asimilados de otros órganos sumideros (recolección de frutos más viejos).

La fracción de materia seca destinada a las raíces varía entre un 17 % y un 20 % en el estadio inicial; y entre un 1 % y un 10 % en el estadio reproductivo.

### **Proceso de maduración**

El signo más visible de la maduración organoléptica es el cambio de verde a rojo, debido a la descomposición de la clorofila y a la síntesis de licopeno y carotenoides. El segundo signo

característico es el ablandamiento que acompaña al cambio de color. Este cambio ocurre debido a la síntesis de la enzima poligalacturonasa responsable de la degradación de la pared celular y por lo tanto del ablandamiento.

Además del tamaño y la forma del fruto, otros factores condicionantes de la calidad son la firmeza y su vida poscosecha. Estas cualidades son intrínsecas del cultivar y es conocido que los materiales de tipo larga vida genético tienen un buen comportamiento en este sentido. Es decir aquellos que son portadores de los genes Nor o Rin, que inhiben la síntesis de la poligalacturonasa, tienen un retraso en el ablandamiento del fruto. Además la mayoría de las variedades comerciales de reciente desarrollo han sido mejoradas en cuanto a su firmeza (larga vida estructural). Algunas condiciones de manejo pueden acentuar estas características deseables, en especial el riego y la fertilización con potasio.

En cuanto a los tipos comerciales en función de su comportamiento en poscosecha los híbridos de tipo larga vida genético (genes Nor o Rin), presentan una vida en estante entre 30 y 45 días; los conocidos como larga vida estructural que tienen algunas características similares a los anteriores, pero sin genes inhibidores de la poligalacturonasa, tienen una vida poscosecha de aproximadamente 20 días y los de maduración normal duran de 10 a 12 días.

Actualmente existe un gran número de variedades comerciales que presentan diversas resistencias genéticas: N, nemátodos, V, *Verticillium*, F 1-2, *Fusarium* razas 1 y 2, y TMV (virus del mosaico del tomate). Además existen comercialmente resistencias o tolerancias a TSWV (virus de la peste negra), TYLC (virus de la cuchara), Bsp (peca bacteriana), Cl (*Cladosporium* sp.), Cb (*Clavibacter* sp.) y St (*Stemphyllum* sp.).

### Nutrición mineral

La nutrición juega un rol fundamental no sólo en los rendimientos sino también en la calidad del fruto. En el cultivo, el consumo de nutrientes puede variar significativamente a lo largo del ciclo y puede verse afectado por factores ambientales como temperatura, humedad, y niveles de luz. En los estados tempranos del cultivo y hasta floración los requerimientos de nitrógeno y potasio son similares.

El contenido de nitrógeno es crítico hasta la iniciación de la primera inflorescencia y su deficiencia afecta notablemente los rendimientos. Luego de la floración se incrementa el consumo de potasio llegando al máximo durante el llenado del fruto. Su deficiencia en esta etapa afecta el sabor (acidez), aroma, firmeza, color y vida en estante y puede producir defectos de origen fisiológicos (desórdenes en la maduración).

El calcio es otro elemento esencial para el crecimiento y desarrollo del fruto. Su consumo es máximo en la etapa en que el incremento del tamaño del fruto se hace notable, ya que es necesario para la formación de las paredes celulares. Su deficiencia se manifiesta rápidamente a través de la podredumbre apical ("blossom end rot"). Asociado con problemas de Ca, se cita otro disturbio fisiológico, la maduración despereja ("Blotchy ripening"), que se manifiesta por la aparición de zonas verdosas en los frutos maduros, que se corresponden con áreas de color marrón en el parénquima del fruto, ocasionadas por un exceso en el contenido de Ca y Mg en relación al contenido de K, este desorden está muy asociado con el genotipo.

En cuanto a la salinidad, el valor óptimo desde el punto de vista de la producción es entre 2-3 dS/m, siendo posible cultivar con conductividades de hasta 8-10 dS/m, aunque con disminución del rendimiento (Tabla 1). Si bien el aumento de conductividad trae aparejado una mejora en la firmeza, puede ser desventajoso al provocar una mayor incidencia de podredumbre apical.

Tabla 1: relación entre diferentes valores de CE, rendimiento, porcentaje de frutos grandes y de frutos manchados:

CE	Rendimiento	% frutos grandes	% frutos con manchas verdosas
1,5 dS/m	95	29,7	4,2

3 dS/m	83	26,0	1,2
6 dS/m	67	5,8	1,6

## TOMATE PARA INDUSTRIA

### Importancia económica

El tomate para industria representa la principal conserva y alcanza un porcentaje del 50 % de todas las conservas entre frutas y hortalizas. Teniendo en cuenta un consumo per cápita de 13 kg/habitante/año el consumo nacional es de alrededor de 450.000 tn de tomate fresco destinado a industria. A este consumo se debe agregar los envíos al exterior que rondan las 20.000 tn por un valor de 4.000.000 U\$S (INDEC, 2003).

La facturación en el mercado nacional de productos derivados del tomate en las góndolas de supermercados ronda los \$ 600 Millones (2003). El 55 % de este volumen lo constituye el puré (tomate concentrado a 8 °Brix), el 30 % los tomates pelados enteros, el 10 % las salsas y el resto el extracto triple (25 % °Brix).

### Áreas y épocas de producción

Las principales áreas de cultivo son Cuyo, Río Negro y el NOA. Mendoza con 5000 ha, San Juan con 1000 ha, Río Negro con 2700 ha y el NOA 1200 ha.

Por ser un cultivo sensible a las heladas las plantaciones comienzan a partir de mediados de setiembre en San Juan y Norte de Mendoza hasta mediados de diciembre en Mendoza y Río Negro. Esto permite la cosecha en estas áreas desde enero hasta abril. En Salta se pueden realizar dos cosechas, una en mayo y junio con plantaciones de enero y febrero y otra en noviembre con plantaciones de fines de julio.

### Tipos de fruto según destino

Pelado entero: los frutos deben ser de tamaño uniforme (entre 50 a 70 g), forma alargada, sin pedúnculo adherido, de fácil desprendimiento del pericarpio, pocas nervaduras en el mesocarpio y buena consistencia una vez pelados.

Pelado en cubos: los frutos deben ser principalmente con un grosor de mesocarpio superior a los 7 mm de forma cuadrangular, más bien alargadas, y de poca cavidad seminal. El tamaño no es importante.

Pasta: se buscan tomates con altos °Brix, superiores a 5, de buen color y viscosidad.

Triturado: se prefieren tomates de poca cavidad seminal, grueso espesor de mesocarpio y bajo nivel de suero.

Deshidratado: los frutos deben presentar buen espesor del mesocarpio, buen color interno y altos °Brix. Sólo por pedidos especiales puede ser relevante la forma.

### Manejo del cultivo

#### Sistema de implantación del cultivo

La implantación del cultivo por cepellón ya alcanza el 95 % de la superficie de Cuyo, el 95 % en Río Negro y el 60 % en el NOA. La superficie implantada por trasplante a raíz desnuda cada vez es menor y la siembra directa se realiza principalmente en Santiago del Estero y Río Negro. Los motivos del aumento del área implantada con cepellón son las bondades técnicas del sistema y el alto costo de los híbridos que cuentan con varias resistencias a enfermedades y plagas.

El distanciamiento por cepellón normalmente es en hileras simples a 1,30 - 1,50 m y 0,25 - 0,32 m entre plantas, utilizándose así entre 24 y 28.000 plantas por hectárea.

#### Necesidad de Riego

El tomate no debe sufrir estrés hídrico desde el día 45 al día 80 desde la plantación en un cultivo por cepellón. Esto es equivalente a los 15 días desde el inicio de floración hasta un 10 % de frutos maduros.

#### Suelo y fertilización

El tomate es sensible a la compactación, falta de oxígeno y salinidad por lo tanto el subsolado, la presencia de materia orgánica y el lavado de suelo son herramientas tecnológicas relevantes

para obtener altos rendimientos. Normalmente fertilizaciones con fósforo previo a la plantación y nitrogenadas desde los 15 a los 30 días de plantación son de importancia para el cultivo.

#### Control de malezas

Malezas perennes agresivas como tamascán (*Cyperus rotundus* L), correhuela (*Convolvulus arvensis* L.), clavel amarillo (*Wedelia glauca*) son limitantes para el cultivo. El resto de las malezas anuales puede ser controlado con Metribuzin a bajas dosis siempre sobre las malezas recién emergidas. Las gramíneas son bien controladas con los graminicidas disponibles en el comercio. Aplicando el Metribuzín y repitiendo su uso en dos o tres oportunidades en las dosis adecuadas se pueden evitar las carpidas manuales durante todo el ciclo.

#### Plagas y enfermedades más importantes de la zona

Las plagas más importantes son los nematodos (*Meloidogyne incognita* y *M. hapla*) que se pueden controlar con resistencia genética, excepto para *Nacobus aberrans* que no existe aún resistencia. El gorgojo del tomate (*Phyrdenus muriceus*) afecta al cultivo desde inicio de plantación y completa su ciclo en las raíces, debe ser controlado en sus estadios iniciales. Los trips (*Frankliniella shultzei*) transmiten el virus de la peste negra. La polilla del tomate (*Tuta absoluta*) que ataca folíolos y frutos disminuyendo, en este último caso, sensiblemente los rendimientos.

Las enfermedades más importantes son: la oidiopsis (*Leveillula taurica*) en la cual no hay resistencia actualmente en variedades comerciales; la peca bacteriana (*Pseudomonas syringae pv tomato*) que impide el buen pelado de los frutos; el tizón temprano (*Alternaria solani*); la peste negra provocada por el virus TSWV y la mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris pv vesicatoria*).

Rendimientos: para que el cultivo sea rentable los rendimientos deben superar las 50 t/ha.

#### Variedades más empleadas

Precoz	Semiprecoz	Tardía
Leader (ISI) V, F, N.	Choele (Seminis): V, F, N, Ps, peste negra York (Sun Seeds): V, F, Ps, peste negra PS23 11168 (Seminis): V, F, Ps, peste negra H6803 (Heinz): V, F, N, Ps, peste negra	RPT1095“Cuyano” (Syngenta) V, F,N, PsH9553 (Heinz): V, F, N, Ps

## TOMATE PARA MERCADO EN FRESCO

### Importancia económica

En el país la superficie cultivada con tomate para fresco varía entre 17.000 a 21.000 ha. La oferta de tomate presenta una marcada estacionalidad como consecuencia de los requerimientos climáticos para el desarrollo de los cultivos. Históricamente los picos de precios se han registrado durante la primavera ya que los cinturones verdes no pueden abastecer los grandes mercados por las bajas temperaturas invernales.

### Áreas y épocas de producción

ÉPOCA DE PRODUCCIÓN	ÁREAS	TIPO COMERCIAL
<b>Temprana</b> (Abril a noviembre)	Jujuy, Salta	Redondo, Pera, Cherry
<b>Semitemprana</b> (Setiembre a diciembre)	Tucumán, Corrientes, Santiago del Estero	Redondo, Pera, Cherry
<b>Semitardía</b> (octubre a abril)	Buenos Aires, San Juan	Redondo, Pera
<b>Tardía</b> (Febrero a mayo)	Buenos Aires, Mendoza, San Juan y Río Negro	Redondo, Pera

Ftes: Angelelli, H. (1997); Mercado Central de Buenos Aires (2000).

Una de las principales áreas de producción es el NOA (Salta y Jujuy), caracterizado por una baja frecuencia de heladas (1,3 en julio) y temperatura media superior a 13°C durante el invierno. La principal ventaja de la zona es su producción como primicia durante gran parte del año (otoño-invierno y primavera). La mayor superficie cultivada se realiza a campo.

En el NEA (Corrientes): se hacen dos ciclos con trasplante en enero - febrero y junio – julio y se comercializa durante la segunda mitad del año. Toda la producción se realiza bajo invernadero.

En Buenos Aires (La Plata) existen dos modalidades de producción:

- de ciclo largo (Agosto/Mayo), con 9 a 10 meses de cultivo, de los cuales cinco son de producción (se acuesta sobre el suelo la parte del tallo cuyos racimos ya han sido cosechados).
- de ciclo corto, con dos ciclos de producción anuales, uno temprano (Agosto/Febrero) y otro tardío (Diciembre/Mayo), de los cuales al menos tres meses son de producción. Las plantas se despuntan cuando alcanzan 1,80 a 2 m de altura.

Actualmente la tendencia es a producir en dos ciclos cortos. El 60 % se produce a campo y el 40 % en invernadero.

En Mendoza se cultivan aproximadamente 1500 has de tomate para consumo en fresco (Censo Nacional 2002), el cultivo se hace durante el verano y prácticamente todo a campo, con variedades determinadas e indeterminadas y en algunos casos bajo malla antigranizo.

### Tipos Comerciales

- Pera: incluye tanto a los tomates perita destinados a mercado fresco (de mayor tamaño), como a los destinados a industria.
- Redondo: abarca gran diversidad de variedades e híbridos incluyéndose en esta clase al tomate tradicional “platense” y a todos los tipos larga vida.

- Tipo cereza: son tomates pequeños (menos de 5 cm de diámetro, peras o redondos). Dentro de esta categoría se los subdivide en:
  - Cherry: cuando el tamaño de los frutos es menor de 3 cm de diámetro.
  - Cóctel: cuando el tamaño de los frutos esta comprendido entre 3 y 5 cm de diámetro.
- Racimo: variedades con frutos medianos donde todos los frutos del racimo maduran en forma conjunta, lo que permite la cosecha total del mismo cortándolo como un racimo de uvas. El número de frutos varía entre 5 hasta 7-8 por racimo según las variedades.

### **Preparación del Suelo**

Debe llevarse a cabo una labor profunda, que asegure un suelo permeable, bien mullido y con un buen drenaje. Responde muy bien al abonado con estiércol, puede incorporarse 4 a 5 Kg/m<sup>2</sup>. Es conveniente que el suelo este húmedo en el momento del trasplante, aún cuando se dará un riego luego del mismo.

### **Sistemas de implantación**

La implantación se realiza a partir de plantines producidos en bandejas, no se utiliza siembra directa, ni trasplante a raíz desnuda. La distancia de plantación varía según las zonas, tipos de conducción y cultivares utilizados. La densidad más utilizada es de 2,5 plantas/m<sup>2</sup>. Como referencia se pueden utilizar los siguientes valores: sobre hileras simples a 1,50 m las plantas se colocan a 0,35 m sobre la hilera; en hileras dobles a 0,80 m entre hileras y 0,40 m entre plantas. El cultivo se puede realizar a campo o en invernadero y se pueden utilizar variedades de crecimiento determinado o indeterminado.

### **Manejo del Cultivo**

#### Labores Culturales

Al mes del trasplante se realiza un aporque para favorecer el desarrollo de raíces adventicias. Los desmalezados deben ser permanentes. Los cultivares determinados con fruto tipo pera, de doble propósito (fresco o industria) no se conducen y el manejo sigue las pautas descriptas para tomate de industria. Los cultivares determinados de fruto redondo se conducen con dos o tres líneas de alambres laterales a ambos lados de la hilera y se realiza una poda eliminando los brotes axilares solamente de los 4 o 5 nudos inferiores.

En cultivares indeterminados se realiza:

- *Poda de formación*: en determinadas condiciones puede resultar conveniente realizar la poda a dos tallos con el objeto de incrementar la producción por planta manteniendo densidades normales. Esto es bastante común cuando se hace un planteo de cosecha concentrada, con doble cultivo anual para lo que se utilizan cultivares indeterminados de fruto grande. Una de las desventajas de incrementar el número de tallos/m<sup>2</sup> está en que se disminuye notablemente el tamaño de frutos y se pierde precocidad. Pueden dejarse 1 o 2 ejes principales.

- *Tutorado*: para esta labor pueden utilizarse cañas o directamente las plantas se atan desde el cuello, mediante una cinta de polipropileno, a un alambre colocado a 2,50 m de altura. El objetivo del tutorado es transformar un cultivo rastrero en uno erecto de tal forma de separar la planta del suelo para evitar enfermedades o desmejoramiento en la calidad de fruto, pero a la vez se consigue también cambiar la manera en que la planta realiza la captación de luz, mejorando la distribución de la misma a través de la canopia y aumentando el área expuesta a la radiación directa.

- *Poda de brotes*: para limitar el número de puntos de crecimiento, favoreciendo el flujo de fotoasimilados hacia el ápice terminal, el tallo, las raíces y eventualmente hacia el racimo que esta diferenciándose. La eliminación de los brotes debe realizarse lo más temprano posible, porque además de provocar una herida pequeña, lo que es deseable desde el punto de vista sanitario, un brote extraído con gran tamaño significa una pérdida de energía que resiente la producción.

- *Poda de hojas*: el deshojado basal debe realizarse sólo cuando la mayoría de los frutos del racimo por encima de las hojas ha alcanzado el tamaño comercial. Esto es así porque cada

racimo recibe asimilados desde las hojas inferiores al mismo, por lo que si se cortan hojas fotosintéticamente activas antes de que los frutos alcancen su total crecimiento, se estarán eliminando fotoasimilados necesarios para su crecimiento. Es importante eliminar hojas senescentes por el peligro sanitario que representan, aún cuando las hojas que han comenzado este proceso estén todavía activas. Se realiza sólo en cultivos de ciclo largo en los que se pretende obtener más de 10 racimos llegando a tener plantas de más de 4 m de longitud. El principal inconveniente de esta tarea es además del uso de mano de obra, la posibilidad de transmisión de enfermedades, especialmente bacterianas.

- *Despunte del brote terminal o capado*: tiene la finalidad de terminar el ciclo de cultivo unos 45 días después. El efecto de esta técnica es muy notorio y básicamente se logra aumentar la tasa de crecimiento de los frutos formados en los racimos cercanos al ápice, pero sin influencia en los racimos inferiores que normalmente están próximos a cosecha. La elección del momento de capado esta dada por razones económicas, de manejo y depende de varios factores, entre ellos, el cultivar utilizado.

- *Eliminación de flores y frutos defectuosos*: toda flor que se presente defectuosa ya sea por su forma o tamaño, debe ser eliminada por cuanto dará lugar a frutos defectuosos (florones). En el caso que llegaran a cuajar se eliminará el fruto resultante, ya que este, generalmente de gran tamaño, influye negativamente en el desarrollo de los demás del racimo.

- *Aplicación de hormonas*: cuando el cultivo se realiza en condiciones de baja temperatura, es necesario la aplicación de auxinas para favorecer el cuaje. Uno de los compuestos comerciales es el ácido naftalen glicólico, que suele aplicarse a razón de 50 ppm, una vez por semana a todas las flores abiertas. La razón por la cual la aplicación de hormonas debe ser semanal, esta dada por el tiempo en que la flor puede mantener por si misma un contenido endógeno óptimo de auxina. La cantidad de aplicaciones a cada racimo es variable y depende del número de flores que se quiera establecer en cada uno, si son pocas (4 -5) puede ser suficiente con dos aplicaciones, si se pretende un mayor número de frutos es necesario aplicar más veces dado que la floración en el racimo es continua. Las dosis dependen de cada producto comercial y deben ser probadas previamente. La forma en que se aplica la hormona puede ser mediante el empleo de minipulverizadores o bien por inmersión del racimo. En este último caso normalmente se hace una sola aplicación combinada con el raleo de flores (descolado). La aplicación mediante pulverizadores debe ser dirigida al racimo, ya que las auxinas tienen algunos efectos indeseables cuando son aplicadas al follaje (en altas concentraciones son usadas como herbicidas).

- *Raleo de frutos*: con referencia al tamaño de fruto, para cultivares indeterminados de tipo larga vida, se recomienda regular el número de frutos por racimo a través del raleo de flores o frutos pequeños o bien el raleo total de algunos racimos. Al realizar el raleo temprano se consigue evitar el efecto de competencia entre frutos antes mencionado. Por otro lado hemos observado que si el raleo es excesivo se puede perder productividad. En general los mejores efectos del raleo se observan cuando se produce simultáneamente el descolado del racimo en el momento que 3 o 4 flores están en anthesis y simultáneamente se hace la aplicación de hormonas. De esta forma se logra establecer un número de frutos adecuado, mejorar el tamaño potencial, reducir la competencia y la dominancia, porque todos los frutos inician su crecimiento a la vez.

### Riego

Es muy sensible a los desequilibrios en la disponibilidad del agua. En la floración los riegos deben ser moderados para evitar posibles abortos de flores por asfixia radical. Una vez que ha cuajado no debe faltar humedad en el suelo. Es habitual el uso de riego por goteo y fertirrigación.

### Cuidados poscosecha

Los frutos cosechados inmaduros son muy sensibles a bajas temperaturas (12 a 13 °C), decreciendo la sensibilidad a medida que se avanza en el grado de madurez (5 °C en fruto maduro).

### Variedades más empleadas:

Los cultivares utilizados varían rápidamente de una temporada a otra. Como referencia se pueden citar los siguientes:

- Larga vida: Dominique, Brillante, Graziella.
- Redondos indeterminados: Superman, Valeria, Elpida, otros.
- Redondos determinados: Rodas, El Valle, Amely, Mykonos.
- Peritas determinados: Gaucho, Río Grande, Zorzal, otros.
- Peritas indeterminados: Colibrí, Eco, otros.

### Rendimientos

Los rendimientos bajo cubierta pueden llegar al orden de las 200 a 300 t/ha durante todo el ciclo de producción (2 a 3 meses). En cultivo al aire libre oscilan entre 50 a 82 t/ha. Rendimientos medios por planta: 7 a 10 kg.

### Plagas y enfermedades más importantes de la zona

Ver tomate para industria.

### Defectos de origen fisiológico

Los defectos originados antes de la cosecha son:

Rajaduras radiales y concéntricas: se producen como consecuencia de los cambios bruscos en el contenido de agua en el suelo, en especial durante la etapa de crecimiento rápido del fruto. Se puede reducir manteniendo un adecuado contenido hídrico en el suelo o mediante la utilización de mulching. También puede producirse cuando se dan condiciones de bajas temperaturas nocturnas y se deposita rocío sobre el fruto.

Frutos huecos: hay desarrollo incompleto del gel locular. Se produce por fallas durante la fecundación de la flor y es causado por todos los factores que afectan el establecimiento del fruto.

Maduración despereja ("Blotchy ripening"): el fruto madura con parches donde la maduración no se produce o se produce cuando el resto del fruto está sobremaduro. Su presencia se incrementa bajo condiciones de bajas temperaturas, días nublados, exceso de fertilización con nitrógeno, bajo potasio y suelos compactados.

Florones o "catface": deformaciones en el extremo pistilar con tejido áspero en lugar de epidermis. Es favorecido cuando se producen bajas temperaturas durante floración y está asociado a la sensibilidad varietal.

Quemaduras de sol: las quemaduras de sol en el fruto se manifiestan a través de un tejido duro amarillo que no madura. Aparecen cuando el fruto es sobreexpuesto a los rayos solares, ya sea por una alta insolación o por un follaje deficiente de las plantas.

Podredumbre apical ("blossom end rot"): es una mancha oscura en el extremo pistilar del fruto. Se produce por baja o nula disponibilidad de calcio durante el desarrollo del fruto.

## CULTIVO DE PIMIENTO

### Importancia económica

El consumo de pimientos frescos (dulces y pungentes), deshidratados, salsas y sus derivados ha aumentado en forma notable en las últimas décadas en muchos países, debido al reconocimiento sus propiedades funcionales y a la expansión de cocinas étnicas como la mexicana en países desarrollados. A nivel mundial es la quinta hortaliza en importancia de acuerdo a la superficie cultivada.

En Argentina se cultivan alrededor de 13.000 ha al año, que representan una producción de 100.000 t. Las principales zonas productoras son: Salta y Jujuy, para producción de pimentón y primicia; Mendoza y San Juan, para pimiento de uso industrial; Buenos Aires, el NOA y el Litoral para pimiento destinado en consumo en fresco. Para la producción de pimiento para pimentón se destinan alrededor de 2.500 ha que se concentran en valles andinos irrigados del Noroeste especialmente en los Valles Calchaquíes: Santa María (Catamarca), Amaicha (Tucumán), Cachi, Molinos, Cafayate y Valle de Lerma (Salta).

La mayor parte de la producción se destina al consumo en fresco y al mercado interno. En el caso del pimiento para pimentón, se exporta una parte de la producción a países europeos y Latinoamericanos.

En Mendoza se cultivan alrededor de 1.000 ha de pimiento. Los principales departamentos productores son Maipú, Lavalle, Luján, Tupungato, San Carlos y San Rafael. La mayor parte de la superficie está implantada con cultivares destinados al consumo en fresco, producidos a campo y algunos bajo sistemas de protección con tela antigranizo o mediasombra. También se producen pimientos para la industria conservera.

### Origen

El género *Capsicum* es originario del continente americano, en especial de Centroamérica, Perú, Bolivia y Brasil; comprende alrededor de 25 especies, de las cuales cinco son cultivadas, *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. frutescens*, *C. chinense* y *C. pubescens*, siendo la más importante *Capsicum annuum* L.

### Sistemática y valor nutricional

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) pertenece a la familia *Solanaceae*, dentro de la cual existen otras hortalizas de gran valor económico como el tomate, la papa y la berenjena. Los frutos de pimiento constituyen una excelente fuente de provitamina A y de vitamina C.

### Ciclo de cultivo

En nuestra zona el cultivo es anual, sin embargo la planta de pimiento puede ser perenne en zonas tropicales donde no sufren daños por heladas. En general el ciclo de cultivo se extiende en nuestra zona entre 130 a 150 días.

### Biología floral

Es una especie parcialmente alógama. El porcentaje de alogamia depende de los cultivares. Del total de flores que produce la planta, cuajan no más del 8% en promedio. Las condiciones ideales para el cuajado se dan con temperaturas diurnas de 20 a 25 °C y nocturnas de entre 16-18 °C.

### Breve descripción de la planta

La semilla es aplanada de color blanco amarillento de superficie lisa. La planta alcanza normalmente a campo entre 0,30 y 0,80 m de altura, aunque conducida en invernaderos puede superar los 2 m. Las hojas son enteras, ovales o lanceoladas, glabras y acuminadas. El tallo es simple ramificándose en forma dicotómica, en plantas bien desarrolladas puede ser semileñoso.

Las raíces pueden explorar hasta 1 m de profundidad. Las flores son hermafroditas, generalmente hay una sola por nudo, existen especies que tienen dos flores por nudo. *C. annuum* se caracteriza por tener flores blancas y solitarias. El fruto es una baya hueca, péndula o erguida, de forma, tamaño y color variables.

## **Variedades más empleadas**

Las variedades se clasifican de acuerdo a sus usos.

- Variedades para consumo en fresco: se utilizan cultivares tipo “cuatro cascós”, muchos de ellos híbridos. Entre los cultivares nacionales de polinización abierta se destacan: FYUCO INTA, obtenido en la EEA La Consulta y resistente a *Phytophthora capsici*, de amplia difusión en el país y en Chile, LUNGO INTA, obtenido en la EEA La Consulta de frutos largos y también resistente a la mencionada enfermedad.
- Variedades para industria: en el país, especialmente en la zona cuyana son populares los pimientos tipo “Calahorra”, cuyos frutos se caracterizan por tener forma acorazonada y paredes gruesas, se destacan los cultivares CALAFYUCO INTA y CALATAUCO INTA, ambos obtenidos en la EEA La Consulta, el primero es resistente al marchitamiento del pimiento y al virus mosaico del tabaco (VMT), el segundo solo a VMT. Los pimientos tipo “Calahorra” son, por otra parte, cada vez más consumidos en fresco.
- Variedades para pimentón: se produce casi exclusivamente pimentón dulce y se utilizan poblaciones derivadas de antiguas re-introducciones provenientes de España, como “trompa de elefante”, “ñora” y “negral”. Recientemente se ha inscripto el cultivar YOKAVIL INTA, obtenida en la EEA Famallá y está en proceso de inscripción el cultivar UCODULCE INTA de la EEA La Consulta.

## **Manejo de cultivo**

### Sistemas de implantación de cultivo

Las modalidades de implantación del cultivo son la siembra directa y el trasplante. Aunque más del 95 % del cultivo en la actualidad se implanta por trasplante.

### Trasplante

La época de realización varía de acuerdo a la zona, el criterio más importante es transplantar luego de que pase el peligro de heladas tardías. Se utilizan unos 400g de semillas para preparar almácigos para implantar una hectárea de pimiento. Si los plantines los produce el propio productor, emplea alrededor de 40 m<sup>2</sup> para implantar una hectárea y el trasplante se realiza a raíz desnuda. Es mucho más conveniente el empleo del sistema de cepellón, en cuyo caso la producción de plantines es encargada a empresas especializadas, conocidas como plantineras. Este último sistema consigue evitar problemas derivados por el llamado “shock” del trasplante.

### Necesidades de riego

Requiere riegos frecuentes. Demanda al menos 7.800 m<sup>3</sup> de agua por hectárea en al menos 18 riegos, con una frecuencia media de 5 días. Es conveniente que el agua no tome contacto directo con el cuello de la planta, para evitar la incidencia de enfermedades.

### Marcos de plantación

Son variables, pero en general se usan surcos distanciados a 80 cm entre sí. La distancia entre plantas varía con el cultivar, el tipo de suelo y destino de la producción, pero en general fluctúa entre 30 y 50 cm.

### Suelo y fertilización

El pimiento es medianamente tolerante a la salinidad, no obstante los efectos sobre la reducción de los rendimientos se notan a partir de los 3.000 dS/m de Ces. Una producción de 20.000 kg/ha extrae del suelo 80 kg de nitrógeno (N), 25 kg de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 115 kg de potasio (K<sub>2</sub>O).

### Resistencia a heladas

Es una especie muy susceptible a las heladas.

### Control de malezas

El pimiento compite mal con las malezas, especialmente en los primeros estadios del cultivo. No existen herbicidas selectivos que pueden emplearse para el control de malezas en pimiento. En pre-emergencia se recomienda el uso de trifluralina. Pueden emplearse graminicidas sin dificultad.

### Plagas y enfermedades más importantes para la zona

Entre las plagas son importantes la polilla del pimiento y los pulgones, estos últimos por ser transmisores de virosis.

Entre las enfermedades quizás las más importantes son las causadas por hongos del suelo como el marchitamiento o tristeza causado por *Phytophthora capsici* Leo., y el marchitamiento causado por *Verticillium*. Enfermedades foliares como la oidiopsis suelen afectar al cultivo en la zona. La incidencia de virosis, en especial el virus mosaico del tabaco, el mosaico del pepino, el mosaico de la alfalfa, el mosaico severo del pimiento, el virus Y de la papa, y la llamada peste negra del tomate (TSWV), son causantes de pérdidas importantes en los cultivos,

### Épocas de cosecha y rendimientos probables

La producción a cielo abierto se cosecha entre enero y abril, de acuerdo a la zona de producción y destino. Para el caso de pimiento en fresco se cosecha ya sea verde o bien cuando el fruto toma tres cuartas partes de la coloración definitiva (generalmente roja, aunque hay variedades amarillas, naranjas y violetas). Para el caso del pimentón y del pimiento para industria conservera se cosecha cuando el fruto está completamente rojo.

Los rendimientos medios oscilan en 30.000 kg/ha, para el pimiento hecho a campo. Para el caso de pimiento cultivados en invernaderos pueden superar los 70.000 kg/ha.

## CULTIVO DE PAPA

---

### Importancia económica

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es la hortaliza más cultivada a nivel mundial. Tomando en cuenta todos los cultivos destinados a la alimentación humana la papa es el cuarto en importancia, luego de cereales como el arroz, el maíz y el trigo. La papa es consumida como fuente de hidratos de carbono, pero es importante el aporte de vitamina C que realiza dado su elevado consumo *per capita*.

En la República Argentina se producen anualmente alrededor de 2.600.000 toneladas en alrededor de 120.000 has; desde la zona norte (Salta y Jujuy), hasta los valles patagónicos de la provincia de Chubut. La mayor parte de la producción (85 %) se destina para el consumo en fresco y el resto a la industria, en especial para la producción de papas fritas. El consumo anual es superior a los 50 kg por habitante.

Las principales provincias productoras son: Buenos Aires, Mendoza, Tucumán, Córdoba y en menor medida Salta, Catamarca, Santiago del Estero, San Luís, Río Negro y Chubut.

En la provincia de Mendoza se cultivan alrededor 6.000 Ha siendo los departamentos más importantes Tupungato y Malargüe, en menor medida San Carlos, Las Heras, Maipú, Guaymallén y Luján. La producción de "papa semilla", es una actividad muy importante en Mendoza, especialmente en Malargüe.

### Origen

Se citan como centros de origen a Perú, Bolivia y la isla de Chiloé en el sur de Chile. El altiplano peruano-boliviano es centro de origen de la subespecie *andigena*, que produce en general tubérculos redondeados y responde a fotoperíodos cortos y la subespecie *tuberosum* sería originaria del sur de Chile, es de tubérculos alargados y fotoperíodos largos. Existe una gran variabilidad en el germoplasma silvestre, y aún en el cultivado, que es utilizada en planes de mejoramiento genético. La especie cultivada es tetraploide y la mayoría de las silvestres son diploides.

### Ciclo de cultivo

Es una planta anual, que no soporta heladas. El ciclo de cultivo dura de 4 a 6 meses, de acuerdo a la zona.

### Biología floral

Es una especie autógama. Los frutos son bayas que contienen semillas, que se emplean mayormente para planes de mejoramiento, ya que la forma más habitual de propagar el cultivo es agámica, mediante el empleo de tubérculos.

### Breve descripción de la planta

Es una planta herbácea, anual. El tallo es de bajo porte (hasta 1 m de altura), recto y cilíndrico en las primeras etapas y luego se torna anguloso. La mayor proporción de las raíces está entre los 30 y 60 cm de profundidad. Las raíces adventicias se desarrollan a partir de los tallos subterráneos y no del tubérculo semilla. Las hojas son compuestas, imparipinadas, con 3 a 4 folíolos y 2 estípulas en la base del pecíolo. La inflorescencia es una cima terminal de flores cuya corola es de color blanco-púrpura, pentámeras, hermafroditas y de fecundación autógama. El fruto es una baya bilocular de 2 a 3 cm de diámetro y puede contener hasta 300 semillas.

El tubérculo es el órgano de producción y propagación. Se forma por el engrosamiento de tejidos subapicales de "estolones" de crecimiento horizontal y subterráneo, originados en yemas subterráneas de los tallos. Constituye un tallo engrosado de entrenudos cortos y hojas reducidas a escamas, las que al caer dejan una cicatriz prominente, conocida como "ceja" y en cuya axila se encuentran yemas múltiples "ojos", que al brotar originan los tallos de la nueva planta. Los "ojos" aparecen en mayor número en el extremo apical del tubérculo. La forma, la textura, el color de la "piel" y de la pulpa del tubérculo, así como el número y profundidad de "los ojos", presentan diferencias varietales.

## **Variedades más empleadas**

Existen numerosas variedades de papa a nivel mundial. En Argentina la más consumida corresponde a la variedad Spunta, siendo importantes además Kennebec y Frital INTA, esta última para la producción de papas fritas.

- **Spunta:** Variedad de alto rendimiento, de ciclo intermedio (100 a 120 días). Tubérculos alargados, algo curvados, en general grandes. Color externo amarillo e interno amarillo claro. De pocas lenticelas. Yemas bien distribuidas. De mala calidad culinaria y pobre contenido de materia seca.
- **Kennebec:** Variedad de rendimiento medio, ciclo intermedio (de 100 a 120 días). Tubérculos redondeados a ovalados, color externo blanca o claro e interno amarillito claro. De muy buena calidad culinaria.

## **Clima**

La papa es un cultivo propio de regiones templado-frías, o bien templado-tropicales, pero en estas últimas se desarrolla en altitudes superiores a los 2000 m. A bajas alturas, en climas tropicales el cultivo no se adapta bien.

## **Manejo de cultivo**

### Sistemas de implantación de cultivo

La modalidad de implantación del cultivo más usual es la plantación de tubérculos chicos enteros o bien trozos de tubérculos. Esos trozos deben pesar al menos 50 g y tener por lo menos un “ojo”. La selección de la semilla es crucial tanto por características genéticas como sanitarias.

El general los surcos se distancian a 80 cm entre sí y en la línea se dejan 20 a 30 cm entre plantas. La profundidad de plantación usual es de 6 a 10 cm. La plantación puede ser manual, semi-mecanizada o completamente mecanizada. En general se usan unos 2000 kg de “semilla” por hectárea. Las plantadoras más comunes en la zona son la de dientes y la de canjilones.

### Necesidades de riego

Demanda al menos 8.900 m<sup>3</sup> de agua por hectárea en al menos 12 riegos, con una frecuencia media de 10 días, de acuerdo a la zona.

### Suelo y fertilización

Las características físicas del suelo son fundamentales para este cultivo. Se puede cultivar en una gran variedad de suelos, siempre que éstos tengan buena retención hídrica, sean bien drenados, aireados y de buena estructura. El pH ideal es leve a moderadamente ácido. La papa es medianamente tolerante a la salinidad, no obstante, efectos sobre la reducción de los rendimientos se notan a partir de los 3,2 dS/m de CEes. Una producción de 30.000 kg/ha extrae del suelo 160 kg de nitrógeno (N), 60 kg de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 270 kg de potasio (K<sub>2</sub>O). Es conveniente la aplicación de fertilizantes fosforados al momento de la implantación del cultivo y luego de recomienda la aplicación de nitrógeno, en función de análisis de suelo.

Resistencia a heladas: es una especie muy sensible a las heladas.

### Control de malezas

Cuando la planta comienza a emerger se puede pasar una rastra de dientes livianos para controlar malezas y a su vez romper la costra superficial. Pueden emplearse herbicidas como Metribuzín y Linurón, tomando los recaudos necesarios.

### Plagas y enfermedades más importantes para la zona

Entre las plagas son importantes las chinches, el bicho moro, la mulita, la polilla de la papa, los gusanos cortadores y los pulgones, estos últimos por ser transmisores de virosis.

Entre las enfermedades más importantes se citan el tizón temprano y el tardío de la papa, la podredumbre del tallo o sarna negra, la fusariosis o “punta seca”. Las virosis en especial el PLRV (enrollado de la hoja), PVY (mosaico severo), el virus X, entre otros, pueden causar importantes reducciones en los rendimientos.

También son frecuentes la aparición de desórdenes fisiológicos como el corazón negro, la presencia de rajaduras o el llamado corazón hueco.

#### Cosecha y rendimientos probables

Se cosecha cuando se ha secado el follaje, ya sea intencionalmente con herbicidas o por efecto de las heladas. Se puede utilizar un disco rotativo que levanta el pan de tierra y lo tira junto con la papa, luego operarios levantan los tubérculos y los embolsan, usualmente en sacos de 50 kg. También existen cosechadoras, que separan la papa del resto de la planta y de la tierra. El rendimiento medio del cultivo es de alrededor de 50.000 kg/ha.

De acuerdo a la época de cosecha las papas se clasifican en tempranas, semitempranas, semitardías y tardías. En Mendoza es posible producir papas de las tres últimas categorías citadas (ver cuadro adjunto).

#### Época de siembra (S) y cosecha (C); según las zonas y el mercado

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero
Temprana				S	S			C	C		
Semitemp.						S	S			C	C
Semitar.	C	C						S	S		
Tardía		C	C						S	S	

#### Conservación

En nuestra zona es común hacerlo en estibas hechas al aire libre y tapadas con polietileno. Es más recomendable emplear cámaras a 5 °C y 70-80 % de humedad. Para disminuir la brotación pueden emplearse sustancias antibrotantes como la hidracida maleica antes de almacenar los tubérculos.

## PRODUCCIÓN DE PAPA “SEMILLA”

---

### Importancia económica

En la República Argentina se cultivan anualmente alrededor de 120.000 ha de papa para consumo, de las cuales 6.000 ha se encuentran en la provincia de Mendoza. Los departamentos más importantes son Tupungato y Malargüe. Si bien la papa (*Solanum tuberosum* L.) es una hortaliza que se propaga sexualmente, la forma más usual de propagación es por vía asexual. Este tipo de propagación trae aparejado problemas sanitarios (en especial los causados por enfermedades virales) y de certificación de origen varietal.

Para subsanar estos inconvenientes existen sistemas de producción de semilla y áreas especializadas para tal fin. Mendoza es el principal productor de papa semilla del país. En la provincia de Mendoza se destinan alrededor de 1200 hectáreas para la producción de papa semilla, de las cuales la mayor parte se ubican en el departamento de Malargüe.

### Sistemas Semilleros

Para el establecimiento de sistemas semilleros se deben considerar varios aspectos, entre ellos el mercado, las condiciones agroecológicas, la capacitación de los productores, contar con un marco legal de certificación y organismos de fiscalización.

Entre las condiciones agroecológicas necesarias se destacan: el contar con un clima adecuado para la producción de papa, baja actividad de insectos vectores, la posibilidad de rotación de cultivos y ausencia de enfermedades y plagas cuarentenarias.

### Etapas de la producción de semilla de papa

La producción comienza con la provisión de material original libre de virus, generado por esquemas tradicionales que emplean termoterapia o mediante cultivo de tejidos. En general se realiza una primera etapa *in vitro*, luego en invernaderos y finalmente a campo.

El manejo del cultivo, especialmente en la última etapa de producción es similar a la producción de papa para consumo, diferenciándose en las tareas de depuración varietal, control periódico de presencia de virus, vectores y en el uso de desecantes foliares previo a la cosecha.

### Marco legal de certificación y fiscalización

La producción de semilla de papa está reglamentada por la Ley Nacional 20247. En la que se establecen la categorías (Básica, Certificada, y Registrada), las tolerancias y requisitos que debe cumplir cada una de ellas. Todo semillero de papa debe contar con un director técnico (que debe ser un ingeniero agrónomo) y debe estar inscripto como tal. En la provincia el órgano de fiscalización es el ISCAMEN.

## CUCURBITÁCEAS

### Importancia y origen

La familia Cucurbitáceas comprende 118 géneros y 825 especies, de origen principalmente tropical, con más del 90% de las especies originarias de tres áreas principales: África tropical, más específicamente en Madagascar, América del Sur y Central, y el Sudeste Asiático.

Las que se emplean como plantas cultivadas están comprendidas en unos 8 géneros y unas 30 especies.

### Taxonomía (Jefrey, 1990)

Clase: *Dicotiledónea*

Subclase: *Dilleniidae*

Superorden: *Violanae*

Orden: *Cucurbitales*

Familia: *Cucurbitaceae*

### Géneros de cucurbitáceas cultivadas de importancia hortícola

<i>Luffa cylindrica</i> Roem.....	Esponja vegetal
<i>Citrillus lanatus</i> (Thumb) .....	Sandía
<i>Cucumis anguria</i> .....	Pepinillo
<i>Cucumis sativus</i> .....	Pepino
<i>Cucumis melo</i> .....	Melón
<i>Cyclantera Pedata</i> (Scchard) .....	Achojcha
(enredadera ornamental de que se consumen los frutos)	
<i>Lagenaria vulgaris</i> .....	Mate
<i>Sechium edule</i> SW.....	Papa voladora
<i>Benincasa hispida</i> (Thumb).....	Sandía china
<i>Cucurbita pepo</i> .....	Zapallo
<i>Cucurbita maxima</i> .....	Zapallo
<i>Cucurbita moschata</i> .....	Zapallo
<i>Cucurbita ficifolia</i> .....	Alcayota

### Generalidades

Las plantas de esta familia, originarias de zonas tropicales y subtropicales son sensibles a heladas y susceptibles a sufrir daños por frío tanto en el cultivo como en poscosecha.

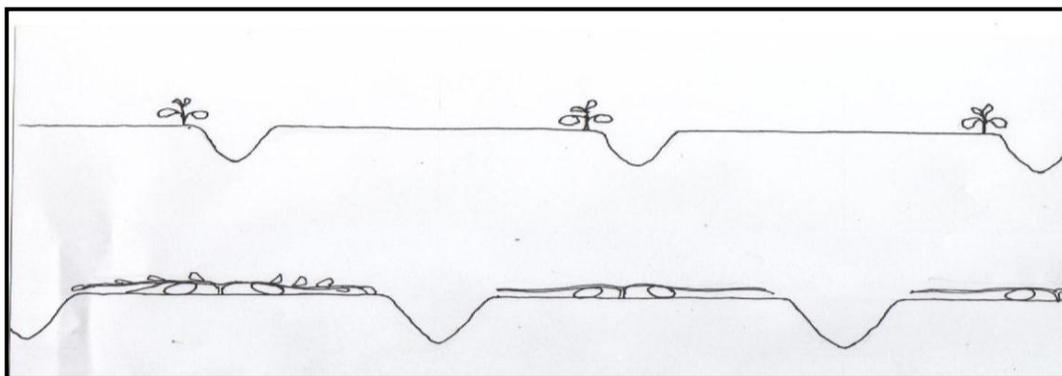
Otra característica es poseer un hábito vegetativo rastrero, en general, del tallo primario, que no supera los 7 a 9 nudos, del que nacen ramificaciones secundarias llamadas "guías". Todas de carácter rastrero y de longitud variable que hacen que las plantas ocupen a veces más de 1 a 2 metros cuadrados de superficie.

Las flores son grandes, pentámeras, normalmente de color amarillo. En la familia se encuentran plantas diclino monoicas, andromonoicas y ginomonoicas. La polinización requiere de polinizadores ya que el polen es pegajoso y pesado. Además las flores no permanecen receptivas mucho más allá del día de la antesis, por lo que la presencia de polinizadores es muy importante para obtener un buen cuaje con la consecuente producción y calidad de semillas.

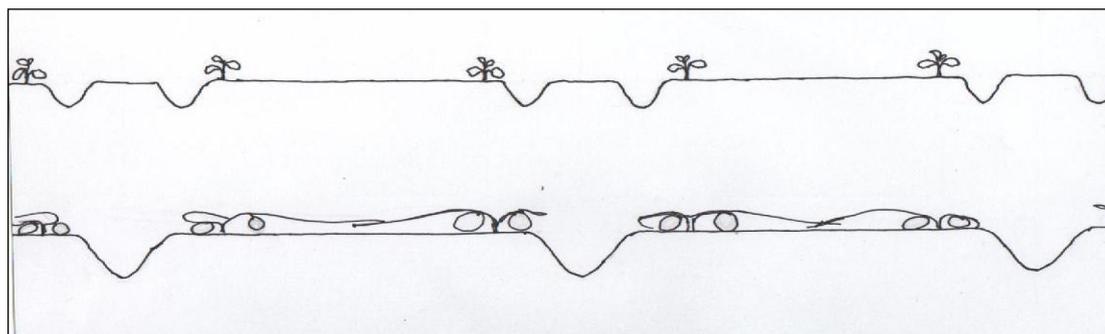
### Marcos de plantación

En nuestra zona, el cultivo típico de cucurbitáceas, se hace a campo y con riego por surcos. En estos casos se utilizan tradicionalmente dos sistemas de siembra o plantación, estos son: plantación a "Surco simple" o a "Surco Doble".

En el primer caso se hacen surcos a la distancia prevista, se colocan las plantas o semillas al costado de dicho surco, y posteriormente este surco se aleja de las plantas hasta ocupar el espacio central entre ellas. En este caso la planta se deja vegetar libremente y termina ocupando el espacio central entre los surcos. El siguiente esquema grafica la situación inicial y final de las plantas en el cultivo.



En el caso de surcos dobles, se hacen pares de surcos separados entre 1 a 1,2 m, y luego una cama o espacio entre 2 a 3 m. Las plantas o semillas se colocan a los lados de los surcos pares (más próximos). Con los aporques posteriores ese par de surcos desaparece para dar lugar a un solo surco definitivo que regará ambas líneas de plantas. Estas deben conducirse hacia el espacio dejado entre pares de surcos más distanciados o "camas" como muestra el siguiente esquema. Este sistema tiene como desventaja la necesidad de conducir el cultivo hacia la parte central de las camas, como así también que limita las intervenciones mecanizadas en el cultivo y que los frutos, normalmente cercanos al tallo de la planta quedan más expuestos al sol y a la humedad en el suelo que genera la cercanía al surco de riego. Muchos productores lo utilizan por atribuirle un ahorro en el uso de agua para riego al reducir el número de surcos una vez que se han completado los aporques.



Cuando el sistema de riego es por sistemas presurizados como goteo, normalmente se hace un marco de plantación "a surco simple". La distancia entre los surcos y entre plantas dentro de los mismos, es variable según la especie y las variedades, utilizando entre 5.000 y 10.000 plantas/ha en la mayoría de los casos.

## CULTIVO DE ZAPALLO

### Importancia

El zapallo es un cultivo muy difundido tanto en el país como en nuestra zona. Existen en el país alrededor de 30.000 ha de zapallo, de las cuales, algo más de 20.000 ha se destinan a frutos maduros y algo más de 10.000 a frutos tiernos o inmaduros.

En nuestra Provincia se cultivan entre 2.000 y 3.000 ha de zapallo regularmente y la producción total supera las 325.000 t (Fuente IDR). Otras zonas de similar importancia en lo que respecta a superficie cultivada son Formosa, Chaco, Santiago del Estero y en menor importancia (con alrededor de 1.500 ha) se encuentran Río Negro, Buenos Aires, Salta, Catamarca y Santa Fe.

En el caso de zapallitos tiernos las provincias más importantes en lo que respecta a superficie cultivada son Buenos Aires, Salta, Santiago del Estero, Salta, Jujuy y Corrientes.

Como se puede observar es un cultivo ampliamente difundido en todas las zonas hortícolas del país, lo que permite que estos frutos estén presentes en todos los mercados y en las diferentes épocas del año.

## Origen

El género *Cucurbita* es originario del continente Americano. Se encuentran especies silvestres en todo el continente, mayormente en América Central y América del Sur. Incluyendo el norte de nuestro país.

## Descripción botánica

El sistema radical llega hasta 1,8 m pero la mayor cantidad de raíces se encuentran en los primeros 0,60 m. Las hojas son grandes, suborbiculares, frecuentemente lobuladas, de lámina simple. Se trata de plantas diclino monoicas. Las flores unisexuadas son grandes de colores naranjas y vistosas. Los cinco pétalos están fusionados por su base, y fusionados en la parte baja de la corola para formar un receptáculo con forma de copa. Aunque los filamentos de los estambres están separados, las anteras se encuentran más o menos unidas y producen abundante cantidad de polen, pesado y pegajoso. Los estilos están típicamente unidos, pero divergen ligeramente en la unión con los estigmas. El néctar se produce en un anillo interior en la base de los estilos. El ovario ínfero, unilocular tiene tres a cinco placentas, correspondiendo al número de estigmas bilobulados. El fruto es un pepónide, con la cáscara (epicarpio y la parte más externa del mesocarpio) endurecida y el mesocarpio carnoso o fibroso.

Existe una gran diversidad de cultivares para el tamaño, forma y colorido. Algunas variedades son de gran tamaño, especialmente se destaca *C. maxima*. Los frutos de las especies silvestres, como *Cucurbita andreana*, son amargos debido a la presencia de cucurbitacina (altamente tóxica), que también se encuentra en las variedades ornamentales.

Las distintas especies del género *Cucurbita* se diferencian por la forma del pedúnculo: en *C. maxima* el pedúnculo característico es corto, cilíndrico, corchoso y no ensanchado en su unión con el fruto. En *C. moschata* el pedúnculo característico presenta cinco costillas, es anguloso, generalmente ensanchado o expandido en la unión con el fruto, es duro y leñoso. En *C. pepo* el pedúnculo de los frutos se caracteriza por estar dividido en partes (de 5 a 8) muy marcadas y no se ensancha en el lugar de la inserción en el fruto.

A continuación se detallan las diferencias en el pedúnculo y en las hojas de las principales especies cultivadas de este género.



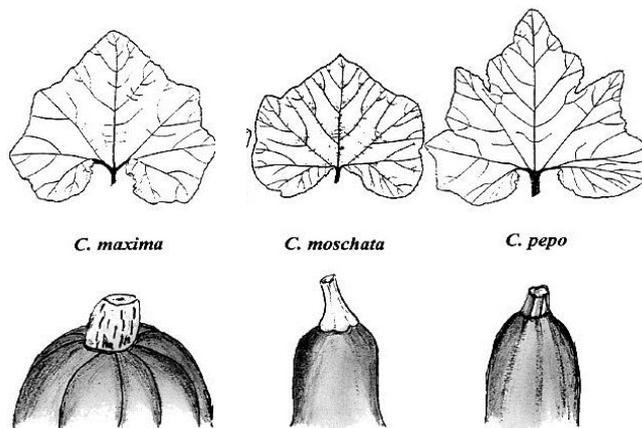
*Cucurbita maxima*



*Cucurbita moschata*



*Cucurbita pepo*



## Zapallos más comunes producidos en el país

Nombre común	Nombre científico	Destino	Expresión vegetativa
Zapallo del año, hubart y otros	<i>C. maxima var. típica</i>	Frutos maduros	Normalmente guiadoras
Zapallito redondo del tronco	<i>C. maxima var. zapallito</i>	Frutos inmaduros	No guiadoras
Zapallo Angola y otros	<i>C. pepo</i>	Frutos maduros	Guiadoras
Zapallito italiano o zucchini	<i>C. pepo var. medulosa</i>	Frutos inmaduros	No guiadoras
Zapallo anco o anquito	<i>C. moschata</i>	Frutos maduros	Guiadoras o semi guiadoras
Tetsukabuto o zapallo inglés	<i>C. maxima X C. moschata</i>	Frutos maduros	Guiadoras

### Biología floral

Todas las especies son diclino monoicas, alógamas y de fecundación entomófila.

### Condiciones climáticas

Se trata de especies de cultivo estival, sensible a heladas. Prefiere climas secos y cálidos con buena luminosidad.

Las temperaturas de germinación son:

- mínima: 15,5°C
- óptima: 25°C
- máxima: 37°C

Las temperaturas de crecimiento son:

- mínima: 10°C
- óptima: 18 - 24°C
- máxima: 32°C

### Condiciones de suelo

Textura media, con materia orgánica, medianamente resistente a salinidad; moderadamente tolerante a acidez; pH 5,5 – 5,8. Requiere suelos bien drenados.

### Manejo de cultivo

#### Sistema de Implantación de cultivo

El zapallo se establece normalmente por siembra directa. Presenta semillas relativamente grandes y con alta cantidad de reservas en forma de aceites. Otra manera menos difundida es el trasplante, en este caso siempre con pan de tierra, ya que no tolera el trasplante a raíz desnuda. En la siembra directa se utilizan normalmente golpes de una semilla o se colocan entre 2 a 3 semillas por golpe. Se utilizan, en general, entre 2-3 kg/ha de semillas de acuerdo a la variedad y la densidad.

Dependiendo de la expresión vegetativa de la especie o variedad cultivada se utilizan marcos de siembra recomendado para surco simple: para plantas grandes: 2,5 – 3 m entre surcos por 1 – 1,5 m entre plantas (por ej.: zapallo criollo, Tetsukabuto), para plantas medianas: 1,5 a 2 m entre surcos y 0,5 a 1 m entre plantas. (por ej.: zapallo anquito). El marco de siembra para materiales de frutos tiernos es de 1,2 a 1,5 m entre líneas y 0,30 a 0,50 m entre plantas, debido a que normalmente se utilizan cultivares que no emiten guías para facilitar la visualización y cosecha de frutos tiernos, que debe hacerse con mucha frecuencia, ya que los frutos rápidamente sobrepasan el estado óptimo de desarrollo para ser cosechados.

La época de siembra normal para nuestra zona es cuando pasa el peligro de heladas: a partir de Septiembre a Octubre, para la zona Norte de Mendoza y para el Valle de Uco desde Octubre hasta Noviembre. En el caso de zapallito pueden sembrarse desde Octubre hasta Enero.

El ciclo del cultivo es de entre 60 y 150 días de siembra a cosecha, según especie y cultivar. Normalmente las variedades destinadas a frutos tiernos, como el zapallito redondo del tronco (*C. maxima*) y el zapallito italiano o zucchini (*C. pepo*) presentan ciclos más cortos y se seleccionan plantas que no emiten guías, con objeto de facilitar la cosecha frecuente de los frutos tiernos. Las variedades destinadas a la cosecha de frutos maduros como zapallos del año y similares (*C. maxima*), Anco (*C. moschata*), variedades de frutos maduros de *C. pepo* e híbridos interespecíficos presentan plantas con vástagos secundarios guidores y ciclos de cultivo superiores a los 100 días.

### **Necesidades de riego**

Este cultivo requiere 8.600 m<sup>3</sup> con una frecuencia media de 7 días entre riegos.

### **Fertilización**

El zapallo responde especialmente a la fertilización con fósforo. Es recomendable la aplicación pre siembra de este tipo de fertilizante y el complemento con nitrógeno y otros minerales posteriormente, durante el desarrollo del cultivo. Una fertilización típica en nuestros suelos es:

- 200 - 250 Kg/ha de 0-46-0, aplicado en pre siembra.
- 100 - 150 Kg/ha de N, aplicado en una o dos veces según el desarrollo del cultivo.

En ensayos locales se ha observado una importante respuesta a la aplicación de fósforo, no así con fertilizaciones nitrogenadas que cuando son excesivas incrementan el efecto salino en el suelo y en el desarrollo posterior del cultivo favorecen el crecimiento vegetativo, que cuando es excesivo provoca mayor susceptibilidad a enfermedades, alarga el ciclo y disminuye el cuaje.

### **Rendimiento Promedio**

El rendimiento promedio para materiales de frutos maduros es de 16.000 Kg/ha, siendo posible obtener, con un buen manejo de cultivo, producciones superiores a las 25 ton/ha. En el caso de frutos tiernos la producción puede alcanzar las 10 t/ha.

### **Control de malezas**

No se cuenta con muchos herbicidas posibles de utilizar en el cultivo de cucurbitáceas. En pre emergencia se puede usar el Naptalán y el Cloranbem. También está difundido el uso de Metalaclor. Como postemergentes solo pueden ser usados graminicidas para el control de malezas de hoja fina. La estrategia que normalmente se sigue en estos cultivos para el control de las malezas es la combinación de graminicidas con labores de control mecánicos en las etapas iniciales del cultivo.

### **Plagas y Enfermedades**

Las enfermedades más comunes de los cultivos de zapallo en nuestra zona son el *Oídio* y el marchitamiento ocasionado por *Phytophthora capsici* principalmente, también por *Fusarium spp.*, esta última enfermedad es más frecuente encontrarla afectando a los cultivos de *C. maxima* y en menor grado a los de *C. moschata* o *pepo*. También son afectadas por distintos virus (como virus mosaico del pepino).

Otras enfermedades que se pueden presentar, ocasionadas por bacterias son *Xanthomonas campestris pv. cucurbitae*, que ataca hojas y frutos y *Pseudomonas syringae*, que causa la mancha angular de la hoja.

Entre las plagas podemos destacar los nemátodos, (*Meloidogyne*), la palomita transparente de las cucurbitáceas (*Diaphania hialinata*), la vaquita de las cucurbitáceas (*Solanophila paenulata*), como principales problemas. Aunque también se pueden presentar pulgones, arañuelas, trips y mosca blanca.

## Índices de Cosecha

Para la cosecha de frutos maduros, los principales índices de madurez son: el color externo de los frutos y el endurecimiento de la cáscara.

En el caso de frutos inmaduros, según el destino, se cosechan desde el mismo día de la antesis hasta uno o dos días posteriores.

## Conservación

Los frutos maduros de zapallo, naturalmente presentan buena conservación, por lo que es común que los productores los conserven de diferente modo a fin de extender la época de comercialización.

Los métodos tradicionalmente utilizados por los productores van desde enterrar los frutos hasta la confección de "pilas" de frutos que son protegidos de la intemperie, de la humedad, del sol o del frío por coberturas de diferentes materiales como rastrojos, lonas o láminas de polietileno.

Las condiciones más adecuadas para conservar frutos maduros de zapallo son de alrededor de 70 a 80 % de humedad relativa y evitar temperaturas inferiores a los 8°C para evitar los daños por frío. Estas condiciones pueden ser logradas en cámaras o en galpones adaptados a tal fin.

En el caso de frutos tiernos, la poscosecha es sumamente delicada ya que estos frutos son muy susceptibles a sufrir deshidratación y daños mecánicos. Las condiciones de conservación demandan alta humedad relativa y temperaturas menores a los 10°C, de todos modos el período de comercialización debe ser muy corto.

---

## CULTIVO DE MELÓN

---

### Origen y Taxonomía

El melón pertenece a la familia de las Cucurbitáceas y al género *Cucumis* que posee como especies de importancia comercial al pepino, *C. sativus* y al melón, *C. melo*. El melón es originario de África tropical pero presenta centros secundarios de variabilidad en Asia, en especial en lo que hoy es la India donde hay un gran número de variedades domesticadas o naturalizadas que conforman la mayor fuente de variabilidad de esta especie como aportantes de resistencias y otras cualidades para planes de mejoramiento.

Dentro del mismo género y especie, *Cucumis melo*, se incluyen diversas formas y características de fruto, esto dio origen a la clasificación de esta especie en variedades botánicas. La más conocida es la clasificación que oportunamente hiciera Naudin, en la que incluyó diferentes tipos consumidos como fruta o no. Existen además clasificaciones por tipos comerciales que en algunos casos responden a cierta variedad botánica y en otros son producto de mejoramiento y cruce entre las mismas.

En todos los casos se destaca que existe una gran variabilidad en las características de los frutos (color externo, de pulpa, presencia de aromas etc.) a pesar de que pertenezcan a un mismo género y especie.

### Anatomía

El melón es una planta herbácea, anual, de ciclo estival. La planta presenta un tallo principal que alcanza alrededor de 5 a 7 nudos, de las yemas axilares de estos nudos se originan un número variable de vástagos secundarios de crecimiento rastrero, que lograrán mayor desarrollo que el principal; a estos vástagos secundarios se los conoce vulgarmente con el nombre de "guías", de número variable, que va de 3 a 4 normalmente. Estas constituyen la estructura principal de la planta. Tanto el vástago primario como los secundarios solo son capaces de dar flores masculinas mientras que los vástagos terciarios serán los que portarán las flores femeninas o hermafroditas.

La biología floral del melón corresponde a una planta diclino monoica ya que la misma planta da flores masculinas y femeninas (monoicas) o masculinas y hermafroditas (andromonóicas) a este último tipo, corresponden la gran mayoría de las variedades cultivadas. No presentan

normalmente fenómenos de autoincompatibilidad, por lo que las flores hermafroditas pueden ser fecundadas por su propio polen, pero precisan la intervención de polinizadores.

El fruto del melón es un pepónide (fruto carnoso derivado de un ovario ínfero) que en su interior tiene normalmente tres cordones placentarios que contienen a las semillas, entre 300 a 500 para lograr un fruto bien formado.

### Requerimientos de clima

El melón es una especie de estación cálida. En general sus semillas son incapaces de germinar con temperaturas de suelo inferiores a 12 °C, y las exigencias térmicas para su desarrollo son altas. La temperatura óptima para el cuaje y desarrollo de los frutos está entre 30 y 35 °C. Se cultiva como planta anual tanto en climas tropicales como templados.

### Tipos de variedades

La gran diversidad en el aspecto de los frutos origina además de la clasificación en variedades botánicas, la clasificación en diferentes “tipos” comerciales. En base, principalmente, a características de los frutos como el color de la piel, de la pulpa, la presencia de retículo en la corteza. Los principales tipos comerciales son:

- **Honey Dew** (Rocío de miel) o blancos: Es el tipo comercial más difundido en el mercado local. Presenta frutos mayormente redondos o levemente achatados, de color externo blanco cremoso y pulpa color verde. El peso medio de los frutos es entre 2 y 3 Kg y su potencial de conservación en poscosecha es relativamente bueno.
- **Amarillos**: Es otro tipo comercial muy difundido en el mercado local e internacional. Se caracterizan fundamentalmente por presentar color externo amarillo. El color de la pulpa es blanco a verdoso, no suelen ser aromáticos y presentan buena conservación poscosecha. Se distinguen dos sub tipos:
  - Alargados y rugosos, frutos de tamaño grande 2 a 4 Kg, comunes en el mercado local.
  - Amarillos lisos, frutos de menor tamaño (alrededor de 1 a 2 Kg) de piel lisa y forma más redonda o levemente alargada. Difundido en el mercado internacional.
- **Reticulados o escritos**: Pulpa de color salmón y cáscara reticulada normalmente de tamaño pequeño (1 a 1,5 Kg) a la madurez. Son frutos muy aromáticos de limitada poscosecha. Son los melones más difundidos a nivel mundial. Diferencias en forma y tamaño originan también subtipos comerciales.
- **Charentais**: Se caracterizan por el “acostillado” de los frutos, similares a que si tuvieran las tajadas marcadas (debido a sutura evidente de los carpelos) también se encuentran dos subtipos:
  - Lisos, o del tipo francés, de piel grisácea, lisa y sumamente delicada, muy aromáticos.
  - Reticulados: o Italoamericanos, presentan escriturado o retículo corchoso.
- **Verdes españoles**: frutos de tamaño mediano a grande, de forma alargada y color externo verde a verde jaspeado con tonalidades verde claro o amarillenta, el color de la pulpa es blanco. Poseen una buena poscosecha. Son típicos del mercado español: Tendrals, Rochet y Piel de Sapo.
- **Galia**: Es resultado de hibridación entre variedades botánicas con el objeto de conseguir un melón reticulado con un color externo que sirva al consumidor para tener un índice claro de la madurez del fruto. Se logró un fruto de las dimensiones típicas de los reticulados, con la presencia de retícula y un color de fondo de la piel que vira al amarillo a la madurez. El color de la pulpa en este caso no es salmón sino verde.
- **Otros**: Típicos solamente de algunos mercados en particular como el Branco (Portugal), Ananás (Turquía) o Cosmos (Japón).

## **Multiplicación y marcos de plantación**

La multiplicación comercial se hace a partir de semilla botánica. Se encuentran entre 32 a 50 semillas por gramo, es relativamente grande y la siembra directa es el modo normal de implantar el cultivo. Debido al elevado valor de la semilla de algunos híbridos y a la búsqueda de primicias se ha adoptado el trasplante como método alternativo. El melón no tolera el trasplante a raíz desnuda por lo que debe hacerse con pan de tierra.

Los marcos de plantación varían con los materiales a producir y el manejo cultural al que serán expuestos. En nuestra zona se suelen utilizar distancias de plantación de entre 1,5 a 2,5 m entre surcos y 0,25 a 1m entre plantas usando densidades de entre 7500 a 12000 plantas por hectárea.

## **Manejo de cultivo**

El desarrollo del cultivo de melón, es acompañado por labranzas sucesivas, dos o tres, que tienen como propósito alejar el surco de riego, en el caso de que se riegue por superficie, y de favorecer el desarrollo de raíces, al contar con suelo aireado, mullido en profundidad y con buenas condiciones de humedad.

Durante la fase de crecimiento vegetativo, además de los cultivos y tratamientos sanitarios que sean necesarios, se pueden practicar diferentes prácticas de poda según los objetivos perseguidos o dejar vegetar libremente.

Cuando el cultivo inicia el período de cuaje, que es cuando las flores femeninas o hermafroditas aparecen sobre las ramas terciarias, se espera que ya se hayan terminado los cultivos y en caso de hacer surcos para riego por superficie, estos deben estar hechos en el lugar y el tamaño definitivo.

Con estas labores se busca que al momento de cuajar frutos, estos encuentren suelo mullido y seco donde desarrollarse para evitar daños mecánicos, malformaciones o pudrición de los mismos.

Los frutos cuajados tardan entre 42 y 45 días hasta la madurez comercial, el crecimiento inicial es muy importante llegando a tener el tamaño definitivo al mes de cuajado. Posteriormente el fruto incrementará el contenido de azúcares solubles y adoptará los cambios en la coloración y aspecto externo relacionados con la madurez.

Normalmente sobre una rama secundaria no cuajan más frutos una vez que se ha fijado uno, debido a la alta exigencia que significa a la planta el desarrollo de estos frutos. Una vez maduro podrá fijar frutos nuevamente. Por este motivo se observará que los primeros frutos, que normalmente son los de mayor calidad, se encuentran cercanos al tronco de la planta y las cosechas sucesivas se hacen sobre frutos más alejados.

## **Plagas y enfermedades**

Entre las plagas que afectan al cultivo del melón en nuestra zona podemos destacar a los nematodos, del género *Meloidogyne*, para el cual no se encuentran materiales con resistencia genética. En determinadas condiciones la palomita transparente del melón *Diaphania hialinata*. Los pulgones pueden presentarse como plaga y presentan además importancia como vectores de virosis. El pulgón verde del duraznero *Myzus persicae* puede encontrarse eventualmente, pero es el pulgón negro del algodón y *Aphis gossypii*, el que normalmente forma colonias en el cultivo.

Eventualmente pueden presentarse arañuelas y trips con distinto grado de afectación.

En lugares subtropicales o tropicales la mosca blanca *Trialeurodes sp.* y la mosca minadora *Liriomyza sp.* son plagas muy comunes y difíciles de controlar.

Respecto a las enfermedades comunes de encontrar en nuestra zona para este cultivo la más habitual es el oídio, ocasionado por dos agentes causales, *Sphaeroteca fuliginea* y *Erysiphe cichoreacearum*. Las virosis, especialmente el virus mosaico de la sandía raza 2 WMV2 tiene gran difusión y ocasiona grandes pérdidas en la producción y calidad de frutos, variable con los tipos comerciales y la agresividad de la infección. Cuando se presentan condiciones de clima húmedo y fresco puede presentarse el mildew o peronospora ocasionado por *Pseudoperonospora cubensis*. Las enfermedades vasculares son comunes, especialmente cuando no se cumple con adecuada rotación en el cultivo. La más importante está ocasionada por *Fusarium oxysporum*.

## Cosecha

La cosecha del melón es manual o semi mecanizada ya que debe hacerse por pasadas porque la maduración de los frutos no es concentrada. Cada tipo comercial tiene sus índices de cosecha. Los principales índices para decidir la cosecha son:

- Color externo (blancos amarillos, verdes españoles, galia)
- Abscisión natural (reticulados y charentais)
- Desarrollo de retículo (galia, reticulados y charentais)
- Pérdida de pubescencia y presencia de ceras (blancos y amarillos)
- 40 a 45 días posteriores al cuaje

Estos índices tienen mayor o menor importancia según el tipo comercial de que se trate. El índice más objetivo y globalmente aceptado para calificar el grado de madurez del melón es el porcentaje de sólidos solubles de la pulpa. El contenido de azúcares en el melón está compuesto principalmente por sacarosa y se encuentra normalmente entre un 9 y un 15 % de la misma. Un fruto con 12 % de sólidos solubles ya ofrece un gusto muy agradable al paladar, aún los gustos más exigentes como el local o países como España, Francia e Italia donde se busca sabores más dulces en la fruta. Para mercados como Norte de Europa, Estados Unidos o Inglaterra se suele cosechar con 9 a 11 %.

Producto del mejoramiento se han desarrollado variedades conocidas como “Larga Vida”, en la que la producción de etileno de los frutos se encuentra disminuida con lo que se logra una mejor vida en poscosecha. El efecto de la disminución en la emisión de etileno en los frutos provoca un menor ablandamiento de la pulpa (por disminuir el efecto de enzimas pectolíticas como la poligalacturonasa) que se traduce en una pulpa más firme, se pierde la tendencia a la abscisión natural, disminuye la emisión de aromas e incrementa el tenor de azúcar del fruto. Todos estos cambios están influidos por la inhibición de la síntesis de etileno.

En las variedades que más se ha incorporado este tipo de características son en Galias, Charentais y Reticulados, frutos que por naturaleza presentaban mayor emisión de etileno y peor conservación, pero que tenían mercados importantes en contraestación.

## Poscosecha

Los frutos maduros de melón presentan una conservación variable según el tipo comercial. La emisión de etileno, tasa respiratoria y la susceptibilidad a la deshidratación, son muy variables. En general se trata de frutos sensibles al frío, por lo que no deben ser expuestos durante mucho tiempo a temperatura baja, siendo de 8 a 10°C la temperatura de conservación cuando la guarda supera los 15 días.

Los melones más difundidos en el mercado local, como los del tipo blanco o *honey dew* y los amarillos, normalmente tienen una buena poscosecha y tradicionalmente se empaican y distribuyen sin frío para ser comercializados en períodos de 4 a 10 días en condiciones aceptables de calidad y mermas de peso.

---

## CULTIVO DE SANDÍA

---

La sandía *Citrullus lanatus* o *C. vulgaris* se trata de una cucurbitácea originaria de África tropical y difundida mundialmente. Es cultivada para la producción de frutos para consumo en fresco, al igual que el melón. Presenta un tallo primario efímero del que emite los tallos secundarios o “guías”. Estos se emiten a partir de 6 o 7 nudo. Las hojas son profundamente lobuladas, pilosas de color verde ceniciento.

Los marcos de plantación son similares a los usados en melón o algo menos denso. Los más típicos son de entre 2 a 2,5 m por 0,50 a 1 m entre plantas.

Las plantas son diclino monoicas, las flores masculinas se encuentran en el tallo primario y nudos basales de tallos secundarios. Las flores femeninas aparecen en los nudos superiores de los tallos secundarios o en sus ramificaciones. La fecundación es entomófila

En este cultivo se ha desarrollado la tecnología del injerto sobre un pié de un híbrido entre *C. moschata* con *C. maxima*, que otorga resistencia a *Fusarium* además de *Verticillium* y nemátodos,

asociado a esto, otorga mucho vigor y exploración de suelo que se traduce en mayor porte vegetativo y productividad de la planta.

Las plagas y enfermedades son similares a las mencionadas para melón, cabe destacar la mayor susceptibilidad de este cultivo al ataque de arañuelas y moscas blancas *Trialeurodes vaporariorum* y *Bremisia tabaci*.

Los principales tipos comerciales de sandías son:

- Crimson Sweet: frutos, redondos, de color jaspeados verde oscuro sobre un fondo verde claro.
- Sugar Baby: Frutos redondos de color verde oscuro.
- Congo: Frutos similares a Crimson Sweet, pero alargados.

También se encuentran materiales conocidos como “sin semilla” o “seedless”. Se trata de variedades triploides que debido a esa condición, no son capaces de dar semillas viables por lo que solo producen rudimentos seminales. Esto le da mayor calidad organoléptica al producto. Para la producción de estos materiales es necesario el uso de polinizadores diploides que aporten el polen viable a la variedad sin semilla.

Los índices de cosecha a seguir en este cultivo son:

Zarcillo posterior al fruto seco

Sonido metálico al golpear el fruto

Cáscara dura

La pruina natural de la superficie del fruto se hace evidente

Cama donde el fruto está apoyado se torna del verde blanquecino a amarillento

### CULTIVO DE PEPINO

---

Esta cucurbitácea, al igual que el melón pertenece al género *Cucumis*, y a la especie *sativum*. Al igual que el melón se trata de una especie rastrera, que se diferencia del melón por las hojas lobuladas (tres lóbulos bien marcados), de largo pecíolo y la capacidad de emitir raíces adventicias en la base del tallo.

Presenta flores, axilares, normalmente solitarias hermafroditas o femeninas. Los materiales tradicionales son monoicos. Ahora están difundidos los materiales ginoicos, en busca de partenocarpia o escaso desarrollo de semillas, ya que al igual que la sandía son apreciados aquellos materiales que no presentan semillas, o éstas se encuentran al estado de rudimentos poco desarrollados.

El fruto es un pepónide alargado, rugoso o liso que se consume al estado inmaduro. Los principales tipos comerciales se diferencian por la forma de los frutos;

- **Pepinillos**, cortos, 15 a 20 cm o menores cuando son cosechados, con piel estriada. Se utilizan para encurtidos.
- Tipo **francés** 20 a 25 cm, lisos o estriados. ginoicos o ginomonoicos. Se utilizan para consumo em fresco.
- Tipo **holandés**. Muy largos, 35 cm o mayores, ginoicos, partenocárpico. Se utilizan para consumo em fresco.

Los marcos de plantación son más densos que en el caso de melón, van entre 1 a 1,2 m entre surcos por 0,50 a 1 entre plantas en cultivos rastreros y entre 1 a 1,20 m entre surcos por 0,50 entre plantas en cultivos conducidos. La conducción más común es a una guía sobre un hilo atado a un alambre de hasta 2m de altura. Una vez alcanzada la altura definitiva se puede colocar un alambre paralelo secundario donde se pasa y deja caer. El ápice se despunta antes de que llegue el piso nuevamente.

La conducción puede hacerse eliminando los brotes secundarios, o despuntándolos sobre la segunda hoja. Otra práctica habitual es la eliminación de primeros frutos basales para evitar la pérdida de vigor inicial en el crecimiento de las plantas y además que no suelen ser frutos de buena calidad.

## FABÁCEAS CULTIVO DE POROTO

### Importancia económica

El poroto pertenece al género *Phaseolus*, y a la familia de las *Fabáceas* (ex Leguminosas). Si consideramos a la producción de poroto para grano seco como un cultivo hortícola, esta especie pasa a ser la más importante entre las hortalizas por la superficie cultivada en Argentina.

En nuestro país se cultivan alrededor de 250.000 ha de poroto para grano seco, 500 ha para grano verde o tierno y para chauchas 4000 ha.

En Mendoza se cultivan anualmente cerca de 450 ha para chauchas, 300 ha para grano tierno y 100 ha para grano seco. La principal zona de producción para chaucha, se concentra en el oasis norte de la provincia, especialmente el cinturón verde y en el Valle de Uco para grano seco.

### Origen

El centro de origen de *Phaseolus* se sitúa en las zonas tropicales de América. Vavilov indica como zonas de origen del poroto a los centros México - América Central y al sector de Perú, Bolivia y Ecuador del centro Sudamericano. Otras publicaciones ubican el origen del poroto exclusivamente en Sudamérica o en Centroamérica. El período de domesticación del poroto ocurrió entre los años 5000 y 300 a.c. La difusión de *Phaseolus* al resto del mundo se inicia a partir del descubrimiento de América.

### Taxonomía

**Clase:** *Magnoliopsida*, **Orden:** *Fabales*, **Familia:** *Fabaceae*, **Género:** *Phaseolus*

### Especies de interés hortícola:

- ✓ *P. vulgaris* L.: poroto común granado y verde
- ✓ *P. coccineus* L.: poroto pallar
- ✓ *P. lunatus* L.: poroto lima

### Morfología de la planta

- **Planta:** anual, herbácea, de ciclo estival.
- **Sistema radicular:** es fasciculado y profundo; la mayor proporción se encuentra a 20 – 25 cm de profundidad.
- **Tallo:** presenta consistencia herbácea, puede ser de crecimiento determinado en las plantas enanas, o indeterminado en las variedades de enrame. En variedades enanas presenta un porte erguido y una altura aproximada de 30 a 40 cm, mientras que en los porotos de enrame alcanza una altura de 2 a 3 m, siendo voluble y dextrógiro (se enrolla alrededor de un soporte o tutor en sentido contrario a las agujas del reloj).
- **Hoja:** los dos primeros pares de hojas son simples, y a partir del tercero son compuestas, trifoliadas y alternas.
- **Inflorescencia:** puede presentar diversos colores, únicos para cada variedad, aunque en las variedades más importantes la flor es blanca. Las flores se presentan en racimos en número de 4 a 8, axilares o terminales según se trate de variedades de crecimiento indefinido o definido respectivamente.
- **Fruto:** legumbre dehiscente, de color, forma y dimensiones variables, en cuyo interior se disponen 4-6 semillas. Existen frutos de color verde, amarillo jaspeado de marrón o rojo sobre verde, etc., aunque los más demandados por el consumidor son los verdes y amarillos con forma tanto cilíndrica como acintada. En estado avanzado las paredes de la vaina o cáscara se refuerzan por tejidos fibrosos. Para el consumo en estado de chaucha, desmerece la calidad la presencia de hilo y pergamino, como así también que haya “aprotado” el fruto, (las semillas se marcan en la vaina).

### **Exigencias climáticas**

Es una planta de clima templado - cálido, por lo tanto muy sensible a heladas en cualquier estado del desarrollo. Las temperaturas críticas para poroto en las distintas fases de desarrollo son:

- Temperatura ambiente óptima de germinación: 20 - 30°C
- Temperatura mínima de germinación: 10°C
- Temperatura óptima durante el día: 21 - 28°C
- Temperatura óptima durante la noche: 16 - 18°C
- Temperatura máxima biológica: 35 - 37°C
- Temperatura mínima biológica: 10 - 14°C
- Temperatura mínima letal: 0 - 2°C
- Temperatura óptima de polinización: 15 - 25°C

Cuando la temperatura oscila entre 12 - 15°C la vegetación es poco vigorosa y por debajo de 15°C la mayoría de los frutos quedan en forma de "ganchillo". Por encima de los 30°C también aparecen deformaciones en las vainas y se produce aborto de flores y frutos.

### **Exigencias de suelo**

Aunque admite una amplia gama de suelos, los más indicados son los suelos ligeros, de textura franca, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. En suelos arcillosos, muy calizos y demasiado salinos vegeta deficientemente, siendo muy sensible al anegamiento. Un riego excesivo puede ser suficiente para dañar el cultivo, quedando la planta de color pajizo y achaparrada.

Los valores de pH óptimos oscilan entre 6 y 7,5, aunque en suelos enarenados desarrolla bien con valores de hasta 8,5.

Es una de las especies hortícolas más sensibles a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, sufriendo importantes mermas en la cosecha. No obstante, con aplicación del riego localizado, pueden reducir bastante este problema. Para conseguir estos resultados es necesario un aporte de calcio y de magnesio más elevado de lo normal, así como mantener un nivel de humedad lo más constante posible.

### **Labores culturales**

Se detallan las labores para producción de poroto para chaucha:

#### Siembra

Se realiza siembra directa, a razón de 2-3 semillas por golpe, que se cubren con 2-3 cm de tierra; cuando ha pasado el peligro de las heladas tardías, empleándose a razón de 60-80 kg de semillas por ha. El marco de siembra es en variedades de enrame a 80 cm entre surcos y 30 cm entre plantas; y de 50 cm y 5 -10 cm en variedades enanas.

#### Tutorado

Es una práctica imprescindible para poroto de enrame, que permite el crecimiento vertical de la planta. El encañado se realiza cuando las plantas tienen 15 cm de altura. El método más común emplea cañas de 2 m de largo en forma de casillero, cuatro cañas dos de cada hilera atadas a 1.5 m- 1.7 m en el cruce, una planta por caña, pero también puede usarse otros tipos de conducción, por ejemplo la colocación de un hilo, generalmente de polipropileno (rafia) que se sujeta por un extremo al tallo y por el otro a un alambre; colocando un tutor más entre cada par de plantas, aumenta la uniformidad de la masa foliar, mejorando la calidad y la producción.

Existen también mallas que se colocan a lo largo de las líneas de cultivo a modo de pared, generalmente para invernadero pero presentan el inconveniente de su elevado costo, así como una mayor dificultad en las operaciones de recolección.

### Cosecha

La recolección es la labor más costosa en cultivo de poroto, siendo de gran importancia el momento fisiológico de recolección para aumentar el rendimiento comercial, ya que el mercado es muy exigente y demanda frutos de vainas tiernas, con el grano poco marcado. La frecuencia con que se realiza esta operación oscila entre 3 y 7 días, dependiendo de la variedad y el ciclo de cultivo.

La producción comienza a los 70 días en variedades de enrame y 60 días en variedades enanas. Para grano seco 150 días en el caso en los enanos y en los de enrame o indeterminados después de 170 días, dependiendo de la variedad, para grano tierno después de los 90 días.

### Marcos de siembra

El marco de siembra más frecuente es de 0,8 m hasta 2 m x 0,5 m entre plantas, con 2-3 semillas por golpe, depende si se trata de plantas determinadas o indeterminadas, el sistema de conducción, y los implementos que se usen para trabajar.

### Cultivares

Según el destino a los diferentes tipos de porotos se los clasifica de acuerdo al siguiente criterio:

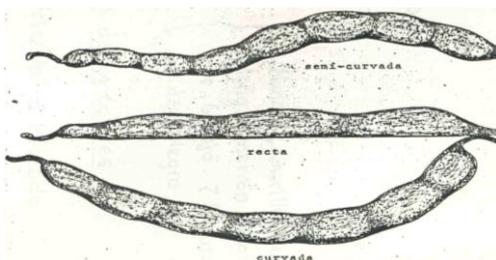
- **Poroto para chaucha:** se consume la vaina tierna inmadura. Para lo cual se utilizan variedades de vaina tierna y sin presencia de hilo, todas ellas de *P. vulgaris*. Existen cultivares de vaina de plana, utilizadas para consumo en fresco, los cv. más difundidos son: Mendoza FCA (cv. indeterminado de vainas amarillas) y Tupungato FCA (indeterminado de vaina verde). Existen otros cultivares de vaina cilíndrica o “chaucha lápiz” utilizados tanto para el consumo en fresco como para la industria. Los cv. más difundidos son de crecimiento determinado: Blue Lake (vainas cilíndricas), Victoria FCA (vainas elípticas, color verde oscuro) y Negro FCA (vainas elípticas color verde).
- **Poroto para grano tierno:** se consume la semilla inmadura. Los cultivares más difundidos son normalmente indeterminados como el Chala Rosada (*P. vulgaris*) y algunos materiales de *P. lunatus*.
- **Poroto para grano seco:** se consume la semilla madura y seca. Entre los principales cultivares, todos ellos de crecimiento determinado, se encuentran: Alubias y Bolita salteño (*P. vulgaris*), Manteca (*P. lunatus*) y Poroto Papa (*P. coccineus*).

### Rendimiento

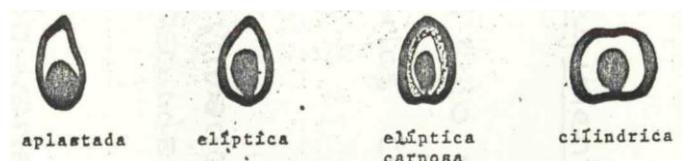
Para grano seco: 1.000 a 1.500 kg/ha; grano tierno 2.000 a 4.000 kg/ha; chaucha: 10.000 a 15.000 kg/ha.

### **Clasificación de los distintos cultivares según el tipo de vaina**

#### **Perfil de la vaina:**



#### **Sección Transversal de la vaina:**



## CULTIVO DE HABA

---

**Nombre científico:** *Vicia faba* L. *subspec. eu faba* Mur. "Haba"

**Origen:** esta especie es originaria de Europa y Asia Occidental.

### Morfología

**Planta:** es una planta anual, glabra, erguida, de 0,5 a 1 m de altura.

**Sistema radicular:** desarrollado, nodula por asociación simbiótica con bacterias de *Rhizobium leguminosarum* Frank.

**Inflorescencia:** Racimos axilares con 2 - 8 flores, corola papilionacea, color blanco o con nerviación y manchas negras en las alas.

Polinización autógena con alto porcentaje de alogamia (más del 30 %).

**Semilla:** el órgano de consumo de haba corresponde a la semilla o grano inmaduro. Se consume como grano seco o verde. La forma de la semilla es subcilíndrica, elíptica, angulosa y generalmente reniforme. Su tamaño varía entre 1,5 y 3 cm de largo y el color es verde claro plomizo. A medida que maduran, las semillas se tornan almidonosas y duras.

**Clima:** es una especie resistente al frío (-3 a 4 °C). El desarrollo óptimo es en otoño – invierno. Las semillas no germinan por encima de los 20 °C. Las heladas afectan a las flores y vainas pero la planta se recupera.

**Riego:** la época crítica es en floración y cuaje de las vainas.

**Suelo:** algo arcilloso, profundos y con materia orgánica. Relativa tolerancia a la salinidad.

**Abonado:** 100 kg N, 100 Kg P, 150 Kg K, 20.000 Kg/ha estiércol.

**Siembra:** siembra directa en otoño- invierno. Se colocan dos semillas por golpe. Aproximadamente se utilizan entre 100 y 200 kg/ha de semillas.

**Marcos de siembra:** el marco de siembra más frecuente es de 0.7 a 1.2 m entre surcos y de 30 – 40 cm entre plantas.

**Rendimiento y recolección:** consumo en fresco: 100 días desde siembra; Rendimiento: 10–20000 Kg/ha. Secas: 150 días desde siembra; Rendimiento: 2000 a 4000 Kg/ha.

**Conservación frigorífica:** 0 - 1 °C y 85-95 % HR

### Principales plagas y enfermedades:

Pulgón negro, trips, gorgojo, caracoles, babosas, roya y mildiú.

### Variedades más utilizadas:

Agua dulce (vainas verdes) y Sevillana (semillas verdes tiernas y castaño claras al madurar y secarse).

Victoria FCA, Negra FCA.

## CULTIVO DE ARVEJA

**Nombre científico:** *Pisum sativum* L. "Arveja"

**Origen:** la arveja es originaria de Asia Central, Cercano Oriente y Abisinia.

Se produce en forma extensiva con destino a la industria y grano seco y en forma intensiva para venta de vainas inmaduras en mercado fresco.

**Sistemática:** Se divide en 8 variedades botánicas. La más importante es *Pisum sat. var. vulgare*.

### Morfología

**Planta:** anual herbácea, trepadora glabra.

**Hojas:** alternas, compuestas, paripinadas, con 1 a 3 pares de folíolos oblongos. Presencia de zarcillos.

**Flor:** los nudos productivos tienen 1-2 o más flores.

**Fruto:** puede alcanzar 4 a 15 cm. de largo, con numerosas semillas (4 a 12 / vaina), lisas (gran contenido de hidratos de carbono, para grano seco) o rugosa (mayor contenido de azúcares, son más dulces y utilizadas para grano verde).

**Semilla:** las semillas son de diámetro variable (grano chico menos 8 mm, mediano 8 a 10 mm, grande más de 10 mm).

**Clima:** se comporta bien en clima templado y templado frío, con buena adaptación a bajas temperaturas durante la germinación y primeros estadios de desarrollo. Las temperaturas altas causan decaimiento de la planta y acortamiento del ciclo de producción. Las temperaturas medias mensuales óptimas son de 15 – 18 °C, la máxima de 21 – 24 °C y la mínima de 5 °C. La temperatura óptima de germinación es de 24 °C, con estas condiciones germina en una semana.

**Suelo:** franco- franco arcilloso, profundos, bien drenados. Poco tolerante a la salinidad.

**Riego:** época crítica: formación y llenado de las vainas.

**Época de siembra:** siembra directa de mayo a agosto. Se utilizan aproximadamente 170 kg de semillas por ha.

**Marcos de siembra:** el marco de siembra más frecuente es de 60 – 70 cm entre surcos y de 5 cm entre plantas.

**Ciclo del cultivo:** 110 – 120 días después de la siembra.

**Rendimiento:** aprox. 10.000 kg/ha consumo en fresco de vainas verdes (inmaduras). Seco: 1500 Kg.

**Principales plagas y enfermedades:** gorgojo, pulgones, isocas, oídio, antracnosis y mildiú.

**Usos:** grano fresco, venta en vaina, enlatado, congelado, grano seco para harina.

### Principales variedades

Dark Skin Perfection (vainas largas uniformes, granos grandes verde oscuros, consumo en fresco y envasado).

Early Perfection (grano mediano doble propósito)

Wyola (grano verde oscuro, mediano y dulce).

## CONVOLVULÁCEAS

### CULTIVO DE BATATA

---

#### Origen

La batata o camote (*Ipomoea batatas* L.) se origina al Sur de México, América Central y Perú, incluyendo Las Antillas.

Los estudios realizados mediante la técnica del carbono 14 permitieron determinar la antigüedad de batatas fósiles encontradas en cuevas de Punta de Chilca (Perú), la misma oscila entre 8.000 y 10.000 años y considerando que hasta el día de hoy no se han encontrado referencias concretas de la existencia de esta planta en otros continentes confirman su origen americano.

#### Importancia económica

Es una de las hortalizas de más antiguo cultivo en nuestro país. En Argentina se cultivan 13.800 ha de batata, preferentemente en la Región del Litoral, Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires. En Mendoza se cultivan alrededor de 100 ha.

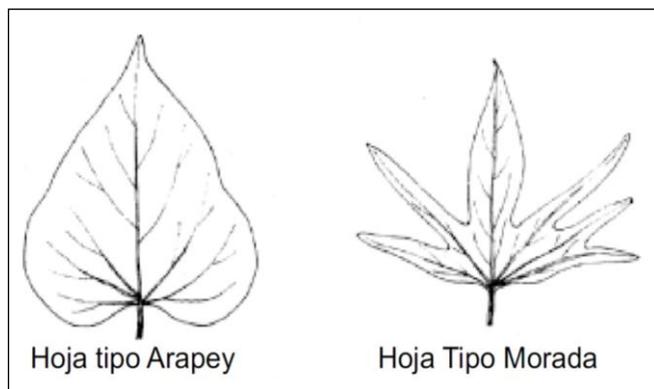
#### Relación con la salud

Es una de las hortalizas menos conocidas en cuanto a sus cualidades nutritivas. Recientes investigaciones indican que la batata es una hortaliza de excelentes propiedades funcionales, posee compuestos con potencial para la prevención de enfermedades como cáncer y afecciones cardíacas y cerebro-vasculares. Con el creciente interés del público por consumir productos sanos y saludables, la batata aparece como un producto atractivo que debe ser redescubierto por el consumidor. En Argentina se consumen solo 6 kg/habitante/año.

La batata contiene altas cantidades de almidón, que proporciona energía, y abundantes vitaminas, fibra (celulosa y pectinas) y minerales. En Japón, que es el país desarrollado que más consume batata, la consideran un alimento "casi perfecto", pues provee una comida ideal cuando se combina con proteínas y lípidos. Esa equilibrada combinación de nutrientes, y su alta capacidad para producir energía comestible diaria (la mayor de todas las plantas cultivadas) han sido factores determinantes para que en Estados Unidos se la esté estudiando para ser cultivada en las futuras estaciones espaciales, y se la incluya en los menús de las escuelas. Importantes sociedades médicas como la Sociedad Americana para el Cáncer y la Sociedad Americana del Corazón (American Cancer Society; American Heart Association) consideran a la batata como un alimento altamente nutritivo y con propiedades de prevención de enfermedades. El Centro para la Ciencia en el Interés Público, de los Estados Unidos, hizo una comparación del nivel nutritivo de todas las hortalizas, considerando los contenidos de fibra, carbohidratos complejos, proteína, vitaminas A y C, hierro y calcio, la batata obtuvo el puntaje más alto entre todas las hortalizas.

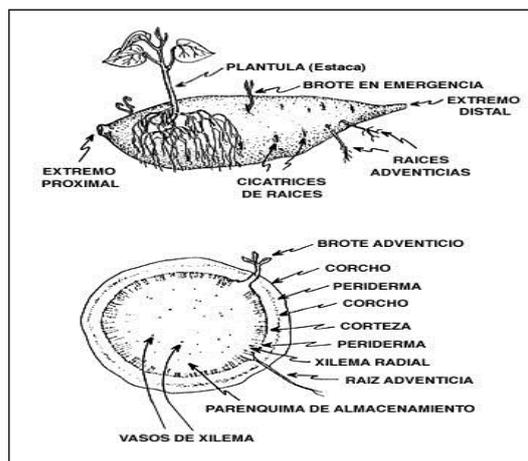
#### Descripción de la planta

Es una especie perenne, hexaploide con un sistema radical profuso y formado por raíces absorbentes y raíces de almacenamiento. Estas últimas, que inician su engrosamiento a mediados de la temporada de crecimiento, son capaces de formar brotes adventicios aéreos y, en número de cuatro a diez por planta, forman las raíces tuberosas que se usan como órgano de consumo. La epidermis de estas raíces puede ser de color morado a castaño y la pulpa puede variar en los tonos violáceos, amarillentos, anaranjados y blancuzcos. El sistema caulinar está compuesto de tallos o guías delgados, largos (entre 1 a 6 m), de color verde jaspeado o púrpura y sobre los cuales se disponen alternadamente hojas medianas, pecioladas, de color oscuro a oliva, a veces con manchas púrpuras, y de forma cordada o lobulada. Las flores son axilares, generalmente solitarias, de color rosado a azul; poseen 5 sépalos, 5 estambres y un ovario súpero de 2 a 4 carpelos, con estigma bilobulado. El fruto es una cápsula globosa, generalmente bilocular y castaña, con semillas angulosas, glabras, planas por un lado y convexas por el otro.



### Manejo de cultivo

La semilla botánica de la batata es sólo utilizada para el mejoramiento genético. Para la propagación en cultivos las opciones son: trozos de raíces o batatines, secciones de guías o bejucos y plantines obtenidos de brotes seleccionados y estratificados en almácigos con un tamaño de 12 a 15 cm de largo, bien enraizados. Para este último caso en nuestra zona se obtienen empleando el sistema llamado "cama caliente", que se realiza en los meses de julio y agosto, en la que se utiliza guano fresco como base de un sustrato para acelerar la brotación y obtener los plantines al comienzo de la primavera.



El marco de plantación utilizado es de 0,30 m entre plantas y 0,90 m entre surcos. La superficie necesaria de almácigos para implantar una hectárea es de 35 – 50 m<sup>2</sup>. La cantidad de batata "semilla" necesaria para implantar una hectárea es de 500 a 800 kg (10-15 kg/m<sup>2</sup> de almácigo).

La necesidad de riego es de 8600 m<sup>3</sup>/ha con un período crítico en los primeros 40 días.

En cuanto al suelo las mejores condiciones son a pH: 5,2 - 6,7. Es una especie medianamente resistente a salinidad. Para lograr las mejores cosechas en cuanto a rendimiento, coloración de la piel y formas de las raíces, son ideales los suelos equilibradamente fértiles, sueltos en los primeros 30-40 cm. de profundidad y con un subsuelo arcilloso. En los suelos arenosos excesivamente sueltos las raíces tienden a alargarse, perdiendo la forma propia de la variedad y dificultando la cosecha.

De acuerdo a la variedad, la cosecha se inicia entre los 120 y 150 días de realizada la plantación. La batata no presenta una maduración comercial definida, desde el punto de vista culinario es aprovechable desde que comienza el engrosamiento de las raíces, por esta razón el momento de levantar toda la producción depende fundamentalmente de la situación del mercado. De todas formas, en términos generales la cosecha suele comenzar en febrero y hasta las primeras heladas. El rendimiento estimado es en general de 35 – 50 t/ha. El "curado" es un proceso de suberización que dura de 4 a 7 días a 27 °C 30 °C y 85 – 90 % humedad. Deben conservarse a 85 % de HR y 13 °C – 15,5 °C. Con temperaturas menores se produce el decaimiento de la batata y con temperaturas mayores las raíces se brotan.

### Variedades

Se dividen según el tipo de pulpa, en variedades de pulpa seca (las tradicionales en la Argentina: Bolívar, Morada INTA, Criolla Morada), y de pulpa húmeda (por ahora solo presente en el mercado la Beauregard, llamada también batata zanahoria).

**Morada INTA o Pata de rana:** es la más difundida; de gran calidad. Color de piel morada, pulpa amarillo crema y forma fusiforme. Presenta en el corazón una mancha morada que el público asocia con un defecto de calidad (tal vez daño por frío o por etileno). De acuerdo a ello ha empezado a difundirse una selección que es la variedad Arapey (sin mancha).

**Bolívar:** de escasa calidad; llamada también "Chanchera" ya que su superficie está muy surcada, y hay un gran desperdicio al pelarla. No se observa ya en el mercado y su única virtud es la precocidad. Color de piel morada o veteada blanca-morada, pulpa blanquecina y forma variable, alargada.

**Blanca:** antigua variedad que está volviendo a aparecer en el mercado. Color de piel blanca, parda, pulpa blanca y forma alargada.

## ROSÁCEAS CULTIVO DE FRUTILLA

### Origen y Taxonomía

La frutilla pertenece a la familia de las rosáceas y al género *Fragaria* que presenta varias especies con infrutescencias comestibles distribuidas en Europa, Asia y América. La frutilla cultivada: *Fragaria x ananassa* proviene de hibridaciones entre las especies *F. Virginiana* y *F. chiloensis*, ambas octaploides.

### Morfología de la planta

La frutilla es una planta herbácea, perenne, con hojas trifoliadas y largamente liguladas. El tallo corresponde a un braquiblasto o "corona" del que se pueden originar hojas, inflorescencias, coronas secundarias o estolones.

Las flores son hermafroditas y se encuentran en racimos con ramificaciones de hasta cuarto orden.

El verdadero fruto de la frutilla es un aquenio, pero lo que comercialmente se entiende como tal, es el receptáculo carnoso que contiene un número variable de aquenios insertos.

### Requerimientos de clima y suelo

La frutilla es una especie de climas frescos, para su producción prefiere temperaturas menores a los 25°C y presenta requerimientos de "horas frío" para romper su latencia de entre 500 a 1.000 horas de menos de 7°C. Su cultivo como especie anual permite que se explote en zonas templadas a cálidas en el otoño, invierno y primavera. En aquellas localidades donde el clima es templado frío puede hacerse producción estival y aún plurianual. Es una especie muy sensible a la salinidad y deficiencias de drenaje. Prefiere suelos con pH levemente ácido.

### Tipos de variedades

Se distinguen por su respuesta al fotoperíodo en variedades de día largo, día intermedio o neutro y día corto. En la práctica se distinguen entre

- Día corto o no reflorecientes
- Reflorecientes

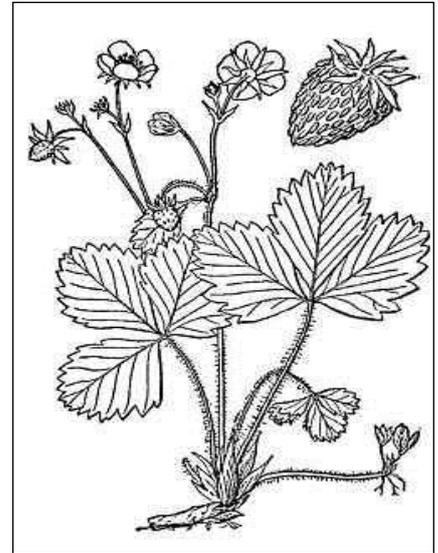
Las variedades de Día Corto son las más cultivadas en el mundo y en Argentina. Estas variedades se diferencian hacia floración cuando los días se van acortando al entrar el invierno en los climas templado frescos de donde son originarias. Luego del reposo invernal son capaces de rebrotar y florecer. Estas variedades pueden cultivarse en una amplia gama de zonas desde frescas a cálidas, en estas últimas vegetando en los períodos frescos, como es el caso en la Argentina de Santa Fe, Tucumán y otras provincias del norte.

En el caso de variedades reflorecientes, que incluye a las de día neutro y las de día intermedio, la floración está principalmente gobernada por las temperaturas de modo que florecen habitualmente entre primavera y otoño cuando las temperaturas les son favorables. Habitualmente se cultivan en lugares de mayor altura o latitud que presentan veranos suaves donde pueden vegetar.

### Multiplicación

La multiplicación comercial de frutilla se realiza agámicamente. A excepción de algunas variedades de *F. Vesca*, que es posible multiplicarla por aquenios. La multiplicación sexual solo tiene importancia para el mejoramiento genético.

- Estolones: estas son estructuras netamente reproductivas, son tallos originarios de la corona que presentan un nudo "ciego" y en el segundo son capaces de originar una nueva



planta con raíces adventicias que posteriormente se independiza de la planta madre. Es la forma más común de multiplicación comercial.

- División de Corona: Se practica trozando el tallo de la planta madre separando las coronas secundarias que haya formado. Se lo utiliza principalmente en variedades reflorecientes que no son muy estoloníferas.

- Cultivo de Tejidos: tiene importancia para aumentar la tasa de multiplicación de variedades valiosas o para liberar de virus mediante termoterapia

El resultado de la multiplicación son plantas en reposo vegetativo o no, capaces de arraigar en el cultivo y dar producción comercial. Estas pueden ser:

- **Planta “fresca”**: es la planta que ya ha entrado en reposo vegetativo y está disponible en el mercado luego de la ocurrencia de bajas temperaturas. En nuestro país la producción de plantas “frescas” está principalmente establecida en Mendoza, Neuquén y Chubut, especialmente en aquellas zonas más frías que permitan tener plantas en reposo lo más temprano posible. Estas plantas se comercializan con raíces y hojas podadas, lavadas y conservadas en frío a alta humedad relativa. Básicamente lo que se entiende por planta “fresca” es una corona de cierto tamaño en latencia vegetativa.

- **Planta “verde”**: se llama así a la planta que no está en reposo vegetativo. Se dispone de ellas antes de abril. Se utiliza para producción de primicias cuando aún no se disponen de plantas “frescas” en reposo. Su trasplante puede hacerse a raíz desnuda o mejor con pan de tierra.

- **Planta “frigo”**: es la misma planta fresca conservada en frigorífico para su disposición en plantaciones más tardías. Este tipo de planta pierde su inducción a través del tiempo, por lo que se usa desde mayo hasta octubre.

#### Marcos de Plantación

La densidad en el cultivo de frutilla ha sido el principal factor tecnológico a manejar para aumentar los rendimientos por unidad de superficie. Normalmente se habían usado en el país densidades de 60.000 plantas / ha, en camas con dos o más líneas, actualmente se manejan densidades de hasta 120.000 plantas / ha en cultivos a suelo y hasta 500.000 plantas / ha en cultivos protegidos y disposición vertical.

En cultivos densos se hacen camellones con 4 o más hileras de plantas. Suelen hacerse elevados, con riego localizado y mulching; esto permite mejorar el manejo de malezas, riego, nutrición, salinidad y drenaje.

#### Cosecha

El índice normal de cosecha para la frutilla es el color. Para consumo en fresco, se recolectan los “frutos” que presenten color rosado a rojo, al menos en el 50 % de su superficie. Se debe cosechar con cáliz y pedúnculo.

Cuando el destino de la fruta es la industria se la cosecha totalmente roja y preferentemente sin cáliz ni pedúnculo.

Existen otros índices de calidad como azúcar, firmeza, acidez, vitamina C y otros.

La cosecha incide mucho en el costo del cultivo ya que debe hacerse a intervalos muy cortos, hasta a diario y debe ser muy cuidadosa por lo delicado de la fruta. Para evitar manipuleo se la suele acondicionar directamente a campo en los envases donde será comercializado el producto.

La conservación y el transporte de los “frutos” debe hacerse a baja temperatura (0 a 2°C) y alta humedad relativa, para evitar pérdidas de calidad. La conservación, aún con estos cuidados, es limitada y solo se extiende alrededor de 5 a 7 días.

## ZEÁCEAS CULTIVO DE MAÍZ DULCE

### Origen y Taxonomía

El maíz pertenece a las Zeáceas (Poáceas, ex Gramineas). Su nombre es *Zea mays* L. Es originario de América y fue domesticado y cultivado por culturas precolombinas, probablemente por domesticación del “Teosinte” un antecesor del maíz cultivado, originario de México y Guatemala.

El maíz para consumo en fresco, que se considera un cultivo hortícola, es principalmente el maíz “dulce”, que pertenece a la variedad botánica “sacharata” (aunque también se consumen en fresco algunos maíces amiláceos de la variedad Indentata). El carácter “Dulce” de estos maíces es originado por diferentes mutaciones que afectan la síntesis de almidón, dejando como producto metabolitos intermedios tales como azúcares simples, sacarosa y fitoglicógenos.

El maíz “dulce” como tal responde a una mutación en el cromosoma 4, en el gen conocido como “sugari” que al estado homocigoto recesivo le da el carácter dulce. Hay muchos otros mutantes del endosperma que originan maíces con distinto grado de “dulzor”, de ellos los principales mutantes que se han usado comercialmente para la obtención de materiales de maíz dulce son:

Tipo	Gen	% Azúcares solubles a madurez comercial
Dulces	<i>su, su2</i>	5 a 10
Azúcar aumentado	<i>Se</i>	15
Súper Dulces	<i>Sh</i>	20

Estas mutaciones, si bien tienen el efecto de dar carácter “dulce” al maíz, también presentan efectos secundarios no deseados tales como la deshidratación de cariopses maduros, menor cantidad de reservas, secado deficiente de cariopse, mayor sensibilidad a daños mecánicos entre otros, que traen aparejados efectos agronómicos adversos como menor vigor germinativo y la mayor sensibilidad al ataque de patógenos y plagas. Las siembras deben ser superficiales, en terrenos fertilizados y bien regados ya que las plántulas son poco vigorosas.

### Descripción de la planta

El maíz es una planta herbácea de ciclo estival en zonas templadas. La raíz principal pronto deja su lugar a raíces adventicias que se originan hasta del quinto nudo basal. Las hojas son las primeras en emerger luego de la germinación. Presenta un tallo principal del que nacen hojas alternas sésiles con vaina envolvente y nervadura central muy marcada. Es una planta diclina monoica, las flores masculinas forman una panoja terminal y las femeninas son axilares, desarrollándose en la parte media de la planta o en el tercio basal, con una dominancia muy marcada, por lo que suele desarrollarse una por planta. Estas están cubiertas por brácteas (chalias) y dispuestas sobre un eje más o menos carnoso (marlo). Los estilos (barbas) son largos y sobresalen al exterior de las brácteas para recibir el polen. La polinización es anemófila. Una vez fecundado se forma el fruto que es un cariopse.

El órgano de consumo es la flor femenina cuajada, con los cariopses aún inmaduros al estado “lechoso”.

### Requerimientos de clima y suelo

El maíz se comporta como planta de día corto cuantitativa. En general las variedades comerciales se comportan como indiferentes al fotoperíodo, pero pueden acortar su ciclo o número de hojas cuando se exponen a condiciones de días cortos. Existen variedades adaptadas a distintas latitudes. El desarrollo está principalmente gobernado por la temperatura. Por ser una planta de origen subtropical son sensibles al frío por debajo de los 5 °C. Se acepta en general los 10 °C como un límite inferior para que el metabolismo de esta especie ocurra normalmente, y se usa la suma de temperatura sobre los 10°C (o UC “unidades de calor”), como indicador del

requerimiento térmico que califica la adaptación y largo de ciclo para distintas zonas. Es una especie poco tolerante a la salinidad y requiere suelos bien drenados.

#### Tipos de variedades

Se encuentran en el mercado una gran cantidad de variedades e híbridos de maíz dulce. Además de la clasificación previamente mencionada (dulces, súper dulces y azúcar aumentado) se clasifican en función del largo de su ciclo en:

- Precoces (60 a 65 días o alrededor de 750 UC)
- Medios (70 a 85 días)
- Tardíos (85 a 110 días o alrededor de 1000 UC)

#### Zonas de producción

En nuestro país se cultivan preferentemente variedades o híbridos de ciclo medio a tardío, variando la época de producción según las zonas donde se cultivan. En invierno se realizan cultivos en las zonas subtropicales de Salta, en Tucumán se producen cultivos “tempranos” y en Santa Fe en primavera. En nuestra provincia se siembra desde septiembre hasta principios de febrero.

#### Multiplicación y marcos de plantación

La multiplicación comercial del maíz se hace por siembra directa a partir de los cariopses maduros. Puede hacerse de modo manual o mecanizado. Normalmente se utilizan alrededor de 10 kg de cariopses por hectárea. Esto varía según el marco de plantación y el tipo de maíz, ya que en maíces dulces suele haber entre 4.000 a 6.500 cariopses por kilogramo y en súper dulces puede haber entre 7.000 a 9.500. Los marcos de siembra más utilizados son surcos cada 75 a 90 cm, buscando establecer entre 4 y 6 plantas por metro lineal.

#### Cosecha

La cosecha de maíz dulce puede hacerse manual o mecanizada. A medida que los cariopses van madurando se van deshidratando y aumentando su contenido de materia seca. El punto de cosecha adecuado implica un equilibrio entre ganar producción y evitar que los cariopses comiencen a deshidratarse y a perder azúcares reductores.

Los principales índices para decidir la cosecha son:

- Barbas secas
- Brácteas compactas
- Cariopse lechoso
- Humedad del cariopse (68 al 75%)
- 20 a 25 días después de emisión de estilos

Una vez cosechados el proceso de conversión hacia almidón se produce aceleradamente, especialmente en maíces dulces y la deshidratación es importante por lo que se requiere o bien una rápida comercialización o un adecuado manejo postcosecha, que supone un rápido enfriamiento y dar condiciones de baja temperatura (0 a 5 °C) y alta humedad.

## INTRODUCCIÓN A LA FLORICULTURA

### Importancia de la Floricultura y características de la actividad

- Bajo el término “floricultura” se engloba una serie de actividades que incluye la producción de:
  - Flores de corte y follaje
  - Árboles y arbustos
  - Plantas en maceta
  - Flores secas
  - Semilla y material de propagación agámica

La flor cortada es un producto altamente perecedero que no tiene uso alternativo. Es un bien suntuario y de consumo dinámico es decir que está ligado al nivel de ingreso de los consumidores y relacionado a variables como la estética, modas, tradiciones y cultura. Las principales flores de corte a nivel mundial son: rosa, clavel, crisantemo, orquídeas, gladiolo y liliun. Estas flores han permanecido por décadas en el mercado principalmente por tener muy buena vida poscosecha.

La floricultura como actividad comercial comenzó a tomar relevancia a partir de la década del '70 llegando a ser en la actualidad una actividad altamente competitiva que se mueve a nivel internacional. Los principales productores se encuentran en los países subdesarrollados o en vías de desarrollo de América, África y Asia donde el costo de las tierras y la mano de obra es bajo. Los mayores consumidores están localizados en los países con alto poder adquisitivo de América del Norte y Europa. Holanda es el mayor centro de comercialización y dispone de 7 ferias internacionales por donde pasa el grueso de la producción mundial. Estas ferias tienen estrictos controles de calidad que deben cumplirse previo a la subasta.

La posibilidad de exportar depende de que el productor pueda responder a las demandas del comprador en cuanto a volumen solicitado, calidad y oportunidad de entrega. En la mayoría de los casos los productores deben asociarse ya que por sí solos no pueden lograrlo. La novedad juega un rol importante y junto con la calidad son esenciales a la hora de ganar nuevos mercados. Se debe contar con infraestructura adecuada en aeropuertos ya que se puede perder hasta un 30% durante el transporte, esto hace que sea imprescindible el apoyo gubernamental para esta actividad. En los últimos años la comercialización vía internet y en supermercados se está imponiendo como medio para llegar más rápidamente al consumidor. En Argentina se cultivan aproximadamente 3750 has (SAGyP /94) con destino a la producción de ornamentales de las cuáles 40 % corresponde a flores de corte y 60 % a plantas ornamentales. Las principales especies que se producen bajo cubierta son crisantemo (60% de los productores), clavel (46 %) y rosa (32 %). La producción a campo generalmente se hace con especies más rústicas y para una fecha pico (día de la madre, primavera, navidad, etc.). Otras especies importantes son gladiolo, fresia, marimonia, jazmín, lisianthus, gypsophila, aster, lirio y orquídeas (*Cattleyas*, *Cimbidium*, *Dendrobium*, *Paphilopedilum*). Las zonas de producción se localizan en los cinturones verdes de las grandes ciudades (Bs. As., Rosario, Tucumán, Salta, Jujuy, Mendoza y Córdoba). En algunos casos la producción es muy especializada: tulipanes en el sur y jazmines en Corrientes. Predominan las empresas de tipo familiar con infraestructura media a baja. El principal centro de comercialización es la Cooperativa Argentina de Floricultores con sede en Capital y su anexo en La Plata que mueve aproximadamente el 80 % de producción nacional. Existen otros mercados cooperativos de productores en La Plata y Rosario. Se importan flores de Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile, Brasil y Holanda.

### La Floricultura en Mendoza

En Mendoza existen aproximadamente 200 productores con explotaciones de tipo familiar que solo contratan mano de obra para complementar la labor familiar. El nivel tecnológico es bajo, 14 % de los productores utiliza riego por goteo. Las principales especies (clavel, rosa, y crisantemo) se realizan bajo cubierta predominando los invernaderos tipo capilla (techo a dos aguas) de madera y polietileno.

Las ventas son directamente en la propiedad o en los mercados Cooperativo de floricultores (calle Alberdi de ciudad) y de la Alameda (calle San Martín entre Alberdi y Beltrán). En la distribución es importante la actividad de los “canasteros” que compran en los mercados y reparten en los barrios y de los puestos de flores de la Ciudad.

Algunas características de producción de las principales flores producidas en Mendoza se resumen en el cuadro N° 1.

### **Clasificación de los tipos de flor de corte**

Se conocen como flores y follaje de corte a aquellos que se cosechan en un estado temprano de desarrollo y se comercializan separados de la planta.

Se clasifican en:

- Flor principal: son las especies que por sí solas pueden formar parte de un ramo. Ej. rosa, clavel, crisantemo, liliom, gladiolo, tulipán, lisianthus.
- Flores de relleno o complemento: realzan el valor estético de las primeras. Ej. Limonium, Gypsófila, Áster.
- Follaje decorativo: realzan el valor estético de los ramos o arreglos florales. Ej. helecho, hiedra, laurel, evónimo, formio, grevillea.

### **Potencial de la Flora Nativa para su utilización como ornamental**

Argentina cuenta con una flora nativa con gran diversidad filogenética que puede ser aprovechada con fines ornamentales. Muchas especies ya han sido colectadas por extranjeros y mejoradas en el hemisferio norte. Tal es así que hoy podemos encontrar en el mercado internacional híbridos de *Alstroemeria* (lirio del Perú), *Fuchsia*, *Petunia*, *Calceolaria* y *Calibrachoa* con alto valor comercial cuyos beneficios son para los países que las desarrollaron. Sin embargo la diversidad en la zona de origen es mayor a la presente en cultivares comerciales por lo que existe la posibilidad de obtener mejoras sobre estos últimos. Por otra parte existen numerosas especies que no han sido exploradas y que cuentan con un gran potencial. Algunas de ellas son: *Verbena*, *Aloysia*, *Nicotiana*, *Schizanthus*, *Calandrinia*, *Cistanthe*, *Montiopsis*, *Portulaca*, *Talinum*, *Habranthus*, *Rodophiala*, *Caesalpinia*, *Baccharis*, *Duranta*, *Pavonia*, etc. En la actualidad existen varios programas para el desarrollo de especies nativas con fines ornamentales en Universidades, INTA o Gobiernos provinciales.

Desde el punto de vista legal los recursos nativos están protegidos por la Convención sobre Diversidad Biológica (CBD) que es una herramienta internacional que reconoce los derechos de los países sobre su flora nativa y regula el mercado de recursos genéticos. Fijó como su principal objetivo la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de ello.

### **Factores de calidad en flores de corte**

La calidad de las flores de corte comienza a definirse en el momento de la elección de la variedad, es influenciada por las condiciones de manejo del cultivo y queda determinada por las condiciones de cosecha y poscosecha. Por ser productos altamente perecederos, la calidad inicial debe ser alta a fin de asegurar su permanencia durante la distribución y garantizar la aceptación del consumidor.

El comercio de flores es cada vez más competitivo y por lo tanto las exigencias en calidad son cada vez más altas. Actualmente en todos los grandes mercados, la fijación de precios se rige por estándares de calidad.

#### **1. Estándares de calidad:**

- Establecen una serie de normas mínimas que debe cumplir un lote de flores de una variedad determinada para ser clasificado dentro de un rango de calidad.
- Permiten unificar criterios nacionales e internacionales para la comercialización de flores y aseguran al comprador una calidad mínima.
- Establecen requisitos de calidad, embalaje e identificación.

- Generalmente se asignan las categorías EXTRA, PRIMERA y SEGUNDA, que quedan definidas por la longitud del tallo y por grados de tolerancia para los defectos más importantes. La categoría asignada debe figurar en el envase o envoltura.

- En subastas internacionales, además de la inclusión del lote en alguna categoría, se exige que las flores tengan tratamientos poscosecha. En el mercado local este factor solamente es considerado en la preferencia del comprador por un determinado productor.

## **2. Parámetros para evaluar calidad en flores:**

Los parámetros utilizados para evaluar la calidad de flores y follaje dependen en general de la especie pero hay lineamientos generales que se cumplen en todos los casos. Entre estos se pueden mencionar:

### **2.1 Factores visuales**

En la flor:

- Ausencia de malformaciones
- Colores definidos
- Tallos firmes y rectos, de diámetro suficiente para mantener la flor erguida
- Follaje con aspecto sano y verde

En el ramo:

- Homogeneidad en el grado de madurez de las flores
- Homogeneidad en el tamaño de las flores
- Homogeneidad en la longitud de los tallos
- Compacidad en flores tipo spray
- En flores en racimo: número de flores por tallos
- Armonía en la disposición de las flores

### **2.2 Vida en florero**

Se conoce como vida en florero el tiempo, en días, durante el cual las flores mantienen su calidad luego de cortadas. Está determinada por el grado de madurez a cosecha, las condiciones de almacenaje y la sanidad de las flores.

El grado de madurez para el corte se define según características propias de la especie (las orquídeas deben cosecharse maduras o de lo contrario no abrirán) o de acuerdo a la distancia al mercado consumidor. Para mercados lejanos las flores se cortan apenas se ve el color de los pétalos (clavel, gladiolo, rosa, iris).

Las condiciones de almacenajes dependen también de cada especie pero en general se aconseja mantener la cadena de agua, bajas temperaturas y buena ventilación.

En cuanto al estado sanitario, tallos de clavel con pústulas de roya se quiebran fácilmente y la conservación se puede reducir al 50 %. Una alta carga bacteriana en los tallos produce el mismo efecto.

Cuadro Nº 1: Clasificación sistemática y características de las principales flores de corte

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CICLO DE CULTIVO	TIPO DE PRODUCCIÓN	ÉPOCA DE FLORACIÓN	PROPAGACIÓN	RENDIMIENTO
Clavel	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Caryophyllacea	bianual	invernadero	todo el año	esquejes	10 a 12 flores / planta / año – 30 a 40 flores / m2/mes
Gipsofila	<i>Gypsophila paniculata</i>	Caryophyllacea	anual o bianual	invernadero campo	primavera-verano-otoño	semillas, esquejes	Densidad de plantación: 90 x 90 cm
Rosa	<i>Rosa hybrida</i>	Rosáceas	perenne	invernadero	primavera-verano-otoño todo el año con calefacción	estacas	1 a 1,5 flores/planta/mes o entre 100 a 200 flores/m2/año.
Crisantemo	<i>Dendranthema X grandiflorum</i>	Asterácea	anual-bianual	invernadero campo	otoño-invierno primavera-verano con forzado	esquejes	Uniflora: 1 flor / planta / ciclo, si se maneja sin despunte Con despunte: 3 a 5 flores / planta / ciclo
Lisianthus	<i>Eustoma grandiflora</i>	Gentianácea	anual-bianual	Invernadero campo	verano-otoño	semilla	35 plantas/m2 – 2 varas por planta
Alelí	<i>Matthiola incana</i>	Crucífera	anual	Campo	invierno-primavera	semilla	70 plantas / m2
Gladiolo	<i>Gladiolus x hybrida</i>	Iridácea	anual	Campo	primavera- verano	cormos	Densidad de plantación: 12 a 15 bulbos/m2
Fresia	<i>Freesia x hybrida</i>	Iridácea	anual	invernadero	invierno- primavera	cormos	5 a 10 cm entre cormos y 15 a 20 cm entre surcos. (aprox 100 cormos /m2) hilera aproximadamente (
Godetia	<i>Godetia amoena</i> <i>Godetia grandiflora</i>	Onagracea	anual	Campo	Primavera	semilla	25 a 50 plantas/m2 (150 a 200 flores/m2)
Alstroemeria	<i>Alstroemeria aurántica</i>	Alstroemeriac	bianual-perene	invernadero	Verano	rizomas	5 plantas/m2
Nardo	<i>Polyanthes tuberosa</i>	Amaryllidacea	anual	Campo	primavera-otoño	bulbos	Surcos: 0,50 m y entre bulbos: 0,20 m (10 plantas/m2)
Narciso	<i>Narcisus sp</i>	Liliácea	anual	Campo	invierno-primavera	bulbos	Surcos: 0,50 m y entre bulbos: 0,20 m

## CULTIVO DE CLAVEL

### Origen

El clavel es una especie nativa de la región mediterránea donde sólo florecía en primavera. Las especies silvestres tienen flores simples de cinco pétalos. El mejoramiento comienza a mediados del siglo XIX en Francia y por sucesivos cruzamientos e hibridaciones se llega a los cultivares actuales. En la mitad del siglo XX William Sim toma cultivares mediterráneos y los selecciona para una mejor adaptación a condiciones de cultivo bajo invernadero en zonas frías, de esta manera obtiene los claveles tipo Sim o americanos.

### Sistemática

Familia: Caryophyllaceae Juss.

Especie: *Dianthus caryophyllus*

### Breve descripción de la planta

Planta herbácea cortamente perenne, de base leñosa, con tallos de hasta 80 cm de altura, glabros con nudos hinchados, hojas simples opuestas con estipulas y yemas axilares que pueden desarrollar brotes, flores actinomorfas de cáliz tubular, con 5 sépalos, numerosos pétalos, 5 estilos y 10 estambres.

### Zonas Productoras

A nivel mundial Colombia es el principal productor de clavel uniflora o standard (4000 ha), Marruecos y España son los principales productores de clavelina y miniclavel. En Argentina la producción se realiza en las zonas florícolas del Gran Buenos Aires. En Mendoza existen aproximadamente 20 productores en los departamentos de Maipú, Guaymallén y Las Heras con superficies entre 0,5 a 2 ha por propiedad. Todo el cultivo se realiza bajo invernadero.

### Tipos varietales

Según su origen:

- Cultivares mediterráneos de cáliz laciniado, flor grande, entrenudos cortos y elevada resistencia a las temperaturas bajas. Cultivo a campo.
- Cultivares americanos de corola más regular, entrenudos más largos, flor más pequeña y mayor sensibilidad a las temperaturas bajas. Cultivo bajo invernadero.

En la actualidad todavía es posible encontrar algunos cultivares mediterráneos en el sur de Francia pero las razas más extendidas por el mundo son el tipo americano y principalmente los híbridos obtenidos a partir de ambos tipos.

Según el número de flores:

- Standard o uniflora posee una flor principal de gran tamaño en cada tallo.
- Miniclavel o spray posee varias flores de menor tamaño por cada tallo.

### Condiciones climáticas

Requiere alta insolación y tiene buen desarrollo vegetativo y reproductivo en un rango de temperatura entre 8 a 25 °C. Tiene requerimiento de día largo cuantitativo para florecer. Si bien resiste temperaturas bajas (hasta -4 °C) estas pueden producir caída de pétalos y alteraciones en el color. Temperaturas superiores a 25 °C frenan el crecimiento y disminuyen la calidad de las flores.

### Manejo de cultivo

#### Implantación

La implantación del cultivo se realiza a partir de esquejes herbáceos de entre 7 a 10 cm de longitud. Los esquejes se extraen de plantas madres y se colocan en un sustrato adecuado (25 % de turba y 75 % de perlita) bajo condiciones de alta humedad y temperaturas de 20 °C. El enraizamiento se produce en 3 o 4 semanas.

### Época de plantación

El trasplante se realiza septiembre o marzo, cuando las temperaturas permiten un crecimiento adecuado del tallo. Temperaturas demasiado altas producen crecimiento rápido dando tallos muy delgados y plantas con pocas reservas. La plantación en invierno no se justifica por el lento crecimiento hasta la primavera.

### Marco de plantación

El cultivo se realiza en canteros de entre 0,80 a 1 m de ancho por el largo del invernadero con una densidad de 30 a 40 plantas /m<sup>2</sup>.

### Labores de cultivo

- Poda de formación o despunte: consiste en la eliminación de la yema apical cuando el tallo tiene 4 o 5 nudos. Se realiza entre 15 a 20 días después de plantación y su función es favorecer el desarrollo de brotes laterales que darán lugar a la formación de tallos florales. 50 días después del primer despunte se puede realizar un segundo despunte en los nuevos brotes dejando 3 a 4 nudos por tallo, para aumentar el periodo de producción.
- Conducción: se realiza con mallas que dejan un cuadrículado de aproximadamente 12 cm x 12 cm. La primera malla se coloca a 20 cm sobre el suelo y las siguientes cada 15 o 20 cm hasta la altura del cultivo. Se pueden comprar o se realizan con alambre y piolín. Las mallas van sostenidas por postes colocados en los extremos y a lo largo del cantero. Periódicamente se deben acomodar los tallos dentro de estas mallas para que no se doblen. Esta operación también se conoce como peinado.
- Desbrote y desbotonado: se eliminan los brotes y botones laterales del tallo para evitar torceduras de los tallos y competencia con la flor principal. Esta labor también se hace periódicamente, cuando el objetivo es producir flores estándar.
- Estado de madurez para el corte: depende de la distancia al mercado de comercialización. Se puede realizar desde que las flores apenas muestran color hasta flor abierta. La recolección de las flores se realiza semanalmente en invierno y diariamente en verano.
- Tiempo desde plantación a floración: 4 a 6 meses.
- Duración del cultivo: entre 1 a 2 años. Puede llegar a tres pero se pierde calidad.
- Rendimiento: 10 a 12 flores / planta / año – 30 a 40 flores / m<sup>2</sup>/mes

### Plagas y enfermedades

*Fusarium oxysporum f. sp. dianthi*: enfermedad vascular en la que el hongo invade la planta desde el suelo infectado, produce amarilleo de las hojas y marchitez de la planta. Las esporas son tan resistentes a los productos químicos fumigantes que se desaconseja el cultivo en suelos infectados.

*Alternaria dianthi* (alternariosis); *Uromyces caryophyllinus* (roya) y *Botrytis cinerea* (podredumbre gris) afectan las hojas y yemas florales.

Plagas: trips, ácaros, minadores. En todos los casos producen pérdida de calidad por manchas en las flores. Se deben hacer aplicaciones periódicas de agroquímicos.

## CULTIVO DE CRISANTEMO

### Origen

Entre los ancestros de los cultivares modernos se puede mencionar a *Dendranthema indicum* (L.) y *Dendranthema japonicum*. La mayoría de ellos son originarios de China. El desarrollo de cultivares comienza en el siglo XIX en Gran Bretaña, Holanda y Estados Unidos.

### Sistemática

Familia: Asterácea (Compuesta). Especie: *Dendranthema X grandiflorum* Kitam (sin. *Chrysanthemum X morifolium*).

### Breve descripción de la planta

Planta herbácea con hojas lobuladas o dentadas, ligulosas o rugosas, de color variable entre el verde claro y oscuro, recubiertas de un polvillo blanquecino que le da un aspecto grisáceo y casi siempre aromáticas. La inflorescencia es un capítulo formado por dos tipos de flores: femeninas (radiales; corresponden a la hilera exterior en las margaritas) y hermafroditas (concéntricas; corresponden a las centrales). El receptáculo es plano o convexo y está rodeado de una envoltura de brácteas. Es una planta de día corto que florece normalmente en invierno.

### Zonas Productoras

La principal zona productora de crisantemos es Japón (flor nacional) y Holanda (20 % del total). En Mendoza existen 5 o 6 productores que cultivan el crisantemo estándar y entre 15 a 20 que cultivan los tipos multiflora conocidos como montoneras (San Vicente en Bs As) y están localizados en los departamentos de Las Heras, Guaymallén y Maipú.

### Tipos varietales

Según el número de flores por vara:

- **Tipo "estándar o uniflora":** se eliminan todos los botones laterales, dejando que se desarrolle una inflorescencia por tallo.
- **Tipo "spray":** no se eliminan los botones laterales, solamente la inflorescencia terminal en el momento en que el color empieza a aparecer (de lo contrario esta flor desarrolla más rápido que el resto del ramo).

En general todos los cultivares se pueden manejar de las dos maneras pero en la actualidad se ofrecen cultivares que son mejores para uno u otro destino.

Según el tipo de inflorescencia: actualmente en los mercados se puede observar una gran variedad de formas de las flores. Sus denominaciones cambian a medida que los mejoradores desarrollan nuevos productos. De manera orientativa se pueden describir los siguientes tipos comerciales:

- Sencillas o margarita. Con una o dos hileras de flores radiales y flores hermafroditas centrales.
- Anémonas: similares a las sencillas, pero con flores concéntricas tubulares y alargadas. El color de las flores radiales y concéntricas puede ser el mismo o no.
- Araña: las flores radiales se incurvan y son tubulares.
- Pompones: en forma globular, con flores radiales cortas y uniformes. No presenta flores concéntricas.
- Decorativas: similares a los pompones, ya que se componen principalmente de flores radiales, aunque las hileras exteriores son más largas que las centrales, dándole a la inflorescencia una forma plana e irregular.

### Condiciones climáticas

Es una especie sensible a salinidad, requiere suelos con pH 5,8 a 6,5. Tiene buen desarrollo entre 10 y 27 °C

## **Fisiología de crecimiento y floración**

En cultivares utilizados para flor de corte la planta cumple su fase vegetativa cuando los días tienen más de 12 a 14 horas de luz (según variedad) y se induce a floración bajo condiciones de día corto (menos de 12 horas). El primer indicio de inducción a floración en el ápice es la iniciación de la bráctea, el primordio ya no presenta margen dentado.

De acuerdo al tiempo que transcurre entre el momento de la inducción por día corto y el momento de cosecha los cultivares se clasifican en "Grupos de Respuesta". Este periodo puede variar desde 6 semanas para cultivares precoces y 15 semanas para los cultivares de ciclo largo.

### **Manejo de cultivo**

#### Implantación

Se utilizan esquejes enraizados de 8 a 10 cm de largo. El tiempo de enraizamiento es de aproximadamente 6 semanas.

#### Época de plantación

La plantación se realiza a partir de enero a marzo en cultivo natural y en julio-agosto en cultivo con forzado (manejo de fotoperiodo). La floración se produce desde abril a junio en condiciones naturales y en noviembre-diciembre por forzado.

#### Marco de plantación

Se utilizan canteros de entre 0,80 a 1,00 m de ancho con una densidad de plantación de 25 a 35 plantas/m<sup>2</sup>.

#### Labores de Cultivo

En el tipo standard se puede realizar un despunte cuando la planta ya está arraigada (10 a 20 días después de plantación) y se obtendrán entre 3 a 5 varas por planta. La conducción se realiza con mallas para evitar que los tallos se quiebren o deformen. En el tipo spray no se realiza despunte, se deja crecer libremente y cuando comienzan a desarrollar las inflorescencias se elimina la flor central para evitar competencia y lograr un ramo armónico.

La recolección de las flores comienza cuando los "pétalos" exteriores se han expandido totalmente y aún se están extendiendo los interiores y en los "spray" cuando tres o más de las "flores" superiores están en este estadio. Los tallos se cortan con tijeras de podar cerca de la base de la planta.

Ciclo de cultivo: de 12 a 18 semanas

#### Cultivo forzado

- a) Para las plantaciones en primavera la inducción a floración se realiza tapando el cultivo con polietileno negro para lograr más de 14 horas de oscuridad. Esta operación se realiza cuando la planta ha alcanzado por lo menos 50 cm de altura y se continúa por 6 a 15 semanas hasta que los botones florales comienzan a mostrar color. En los tipos spray se deja una o dos semanas más para que la inducción alcance a todos los botones florales.
- b) Cuando se planta bajo condiciones de día corto se debe retardar la floración para lograr varas más largas. Para ello se colocan focos de luz incandescente cada 1,5 metros sobre el cantero. Estos focos se prenden antes del amanecer y nuevamente al anochecer la cantidad de tiempo necesario para lograr un fotoperiodo mayor de 12 o 14 horas.

#### Rendimientos

Cultivares uniflora: 1 flor / planta / ciclo si se maneja sin despunte y 3 a 5 flores / planta / ciclo si se maneja con despunte.

#### Plagas y enfermedades

Enfermedades: *Puccinia chrysanthemi* (roya), *Puccinia horiana* (roya blanca), *Erysiphe cichoracearum* (oidio). Las tres especies afectan el follaje.

Plagas: arañuelas y trips.

## CULTIVO DE ROSA

### Origen

Existen aproximadamente 200 especies naturales pero no se conocen las especies involucradas en el desarrollo de los cultivares actuales. Se encuentran especies silvestres en zonas templadas del hemisferio norte: sur de China, Himalaya, Etiopía y en el oeste de América del norte, desde el ártico hasta Nueva México. Las especies introducidas en Europa al final del 1800 derivan de innumerables ciclos de mejoramiento en China, India y Japón. Algunos de los progenitores más conocidos son *Rosa chinensis*, *R. gigantea*, *R. gallica*, *R. Damascena*, *R.x centifolia* y *R.x borboniana*. La rosa es una de las flores más populares en el mundo, se cultiva para flor de corte, planta en maceta o jardinería. Tiene una fragancia característica que se encuentra acentuada en los cultivares antiguos.

### Sistemática

Familia: rosáceas

Especie: *Rosa* L. Híbrida (Huxley et al., 1992)

### Morfología de la planta

Existe gran variabilidad dentro de la especie. Las plantas se caracterizan por sus tallos lignificados con espinas, hojas compuestas alternas que pueden ser caedizas o persistentes. Las flores pueden ser solitarias, en corimbo o paniculadas y desarrollan sobre tallos del año. Las especies silvestres tienen 5 pétalos y numerosos estambres, el ovario es ínfero y desarrolla en un fruto globoso que puede tomar color amarillo o rojizo cuando madura. El cáliz, formado por 5 sépalos, rodea al pimpollo y se torna reflexo al madurar quedando expuestos los pétalos. El hábito de crecimiento puede ser arbustivo o trepador y la floración puede ser recurrente o estacional.

### Fisiología de la floración

Los cultivares para corte no tienen requerimientos fotoperiódicos y la iniciación floral es independiente de factores climáticos. La diferenciación floral se produce poco después que la yema axilar es activada por pérdida de dominancia apical y el brote en desarrollo alcanza 3 a 4 cm de longitud. Las yemas axilares de los nudos superiores se diferencian más rápidamente que las inferiores y dan flores con menor número de hojas. La velocidad de crecimiento y la calidad de la nueva flor dependerán del número de nudos que quedan después que la flor es cortada.

### Factores ambientales

Una alta irradiación favorece la formación de tallos más gruesos y pesados y aumenta la tasa de crecimiento. También estimula la producción de tallos basales que son los que permiten renovar la planta.

La temperatura induce mayor velocidad de crecimiento de tallos y hojas pero da tallos de menor calidad (menor diámetro y peso). En casos extremos los brotes no desarrollan flores (brotes ciegos). La temperatura óptima para flores de corte es de 16 a 17 °C durante la noche y 18 a 27 °C durante el día, por debajo de 6 – 8 °C no hay crecimiento. Existe una relación entre irradiación y temperatura: las altas temperaturas (por encima de 27 °C) son favorables si van acompañadas de alta intensidad lumínica.

### Propagación

Se realiza por injerto de yema. Los portainjertos más utilizados son: *R x noisettiana* Thory (sin. *R. manetti*), *R. chinensis* L. (sin *R. indica* mayor) en Israel y *R. canina* L. en zonas más frías como Holanda. Las plantas injertadas se comercializan a ojo dormido o a ojo despierto y a raíz desnuda o con pan de tierra. La utilización directa de estacas de los cultivares deseados no es conveniente por que tienen menores rendimientos.

## Manejo de cultivo

Se realiza bajo invernadero, en suelo o en sustrato inerte. Los invernaderos deben tener una altura adecuada considerando que por cada metro cuadrado de plantación se requieren en altura 6 metros cúbicos de aire.

La densidad de plantación varía entre 6 a 10 plantas/m<sup>2</sup> distribuidas en camas de 60 cm de ancho, elevadas 0,30 cm sobre el suelo y con pasillos de 0,70 cm.

Si se cultiva en sustrato se pueden utilizar macetas individuales o mangas para una hilera de plantas. La distribución de las plantas debe permitir la máxima interceptación de luz.

La plantación se realiza dejando el injerto levemente sobre el suelo. El manejo tradicional consiste en una poda de plantación donde se eliminan tallos débiles y se rebajan los más fuertes dejando 4 a 6 yemas. Cuando estas yemas han desarrollado y los botones florales tienen el tamaño de una arveja se realiza un desyemado que permite formar la estructura básica de la planta. El tiempo desde plantación a producción depende del tipo de injerto que tenía la planta (a ojo despierto entra en producción a los 4 o 5 meses, a ojo dormido puede tardar hasta un año). El corte de la flor se realiza dejando en la planta al menos dos hojas con 5 folíolos (estas hojas mantienen el aporte de fotoasimilados). Cuando las plantas se tornan demasiado altas el corte de las flores puede hacerse sobre la base del tallo o sobre madera del vástago original. En algunas variedades es necesario realizar un desbotonado del tallo floral.

Si el cultivo se mantiene calefaccionado durante los meses fríos la producción es permanente y se puede forzar un receso cortando el riego en verano (época de bajos precios). Si no se calefacciona la producción de flores se detiene durante el invierno. En ambos casos el receso se aprovecha para realizar una poda más intensa llevando la planta a una altura adecuada.

Otra alternativa de manejo es la conocida como “acostado” o “benching”. En este caso no se realiza un desyemado sino que los tallos se conducen horizontalmente a partir del segundo nudo. Esta posición del tallo estimula la brotación de las yemas basales que darán origen a flores mientras que al dejar las hojas del eje horizontal se dispone de mayor superficie fotosintéticamente activa. El corte de las flores se realiza desde la base ya que no es necesario dejar las dos hojas inferiores.

Los rendimientos dependen de la variedad, densidad de plantación y conducción realizada. Como dato orientativo se puede hablar de 1 a 1,5 flores/planta/mes o entre 100 a 200 flores/m<sup>2</sup>/año.

Las principales plagas son arañuela, trips, pulgones y mosca blanca. El control se puede realizar a través de manejo de las condiciones ambientales, monitoreo y aplicación de agroquímicos.

Las enfermedades más comunes son oídio (*Sphaerotheca sp*), mildew (*Peronospora sp*), roya (*Phragmidium disciflorum*) y moho gris (*Botrytis sp*) y se pueden prevenir con un adecuado manejo de las condiciones ambientales (ventilación y control de la temperatura) complementado con aplicación preventiva de agroquímicos.

Presentan también un desorden fisiológico denominado “cabeza de toro”, son flores que debido al gran número de pétalos que tienen se aplanan y deforman. Se producen en condiciones de baja temperatura nocturna (menos de 15°C).

## CULTIVO DE GLADIOLO

### Origen

Las especies de *Gladiolus* se identificaron hace más de 2000 años en los campos de Asia Menor. En la actualidad se conocen 180 especies distribuidas en África y el Mediterráneo. Los híbridos modernos son un complejo de al menos 11 especies y se conocen como *Gladiolus grandiflorum*

### Sistemática

Familia: iridáceas

Especie: *Gladiolus grandiflorum*

### Características Botánicas

Planta herbácea que desarrolla a partir de yemas axilares presentes en un "cormo". El cormo es un tallo modificado, estructura sólida, de forma redondeada algo achatada, con el ápice de crecimiento en el centro de la zona superior. Puede durar uno o varios años, renovándose el cormo anterior, cuyos restos permanecen en la base del nuevo. Esta estructura está formada por varios nudos, de cuyas yemas axilares se forman nuevos cormos. Sus hojas son alargadas, lanceoladas, recubiertas de una cutícula cerosa. Las hojas inferiores están reducidas a vainas y las superiores son dísticas, de lineares a estrechamente lanceoladas. Todas sus hojas salen de la base, y suelen variar en cantidad entre una y doce. La inflorescencia es una espiga terminal con 30 o más flores. Las flores son bisexuales, sésiles, cada una rodeada de una bráctea y una bractéola, y su fruto se encuentra en cápsulas con semillas aladas.

### Áreas de Producción

Es un cultivo "nómada". Su cultivo al aire libre comienza en Salta y avanza hacia el sur a medida que comienza el periodo libre de heladas en cada zona de cultivo.

Bajo cubierta: cinturón verde de Buenos Aires con cultivares precoces.

### Clasificación de los cultivares

Los gladiolos se clasifican usando tres dígitos. El primero indica el tamaño de la flor, el segundo su color y el tercero la profundidad del mismo tono.

De acuerdo al largo del ciclo se clasifican en:

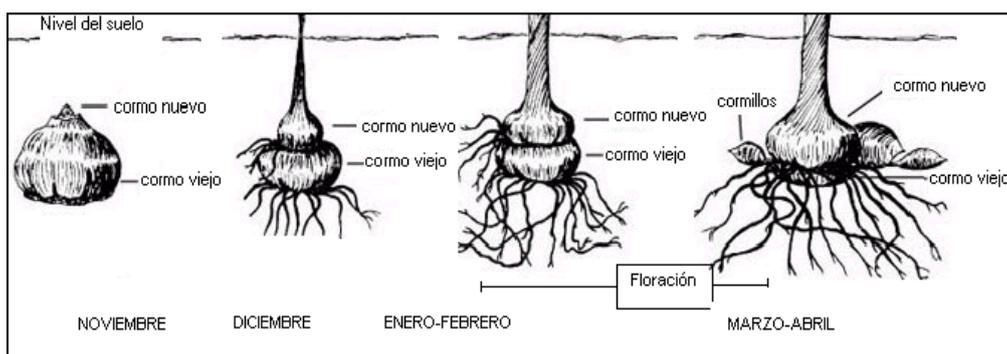
Corto: 70 a 75 días

Medio: 75 a 85 días

Largo: 85 a 120 días

### Propagación

Se realiza a través de cormos de renovación anual. Un cormo es un tallo reducido donde se han acumulado reservas durante el ciclo de crecimiento anterior. Los cormos se pueden multiplicar a partir de cormillos que crecen en racimo en los estolones entre los cormos madre e hijo. Se realizan dos a tres ciclos de cultivo hasta que alcanzan tamaño comercial para el cultivo de flores.



### **Condiciones agroclimáticas**

La floración se ve favorecida en áreas con alta insolación. La falta de luz provoca flores "ciegas". En cuanto a la temperatura de 10 a 15°C es la adecuada para la noche y de 20 a 25 °C para el día. Requiere suelos profundos, arenosos con buen drenaje y abundante materia orgánica.

### **Implantación del cultivo**

Se realiza en los meses de setiembre a diciembre luego de pasado el peligro de heladas.

Se parte de cormos de calibre 8-10 (8 a 10 cm de perímetro) como mínimo para asegurar que florecerá (cormos de menor tamaño pueden no florecer).

La plantación se hace en surcos separados a 70 cm aproximadamente. La profundidad de plantación y la distancia entre plantas en el surco es de 15 cm en ambos casos. (Densidad de plantación: 12 a 15 bulbos/m<sup>2</sup>).

Es importante realizar riegos abundantes a partir de la 4° hoja completamente desarrollada de lo contrario puede producirse aborto de flores.

La fertilización se puede realizar en cuatro aplicaciones: antes de plantación, aplicación lateral durante la etapa de 2 a 3 hojas, aplicación lateral durante la emergencia de la vara floral y una tercera aplicación lateral dos semanas después de floración para favorecer el desarrollo del nuevo cormo.

El corte de las espigas se puede realizar por pasadas desde el momento en que las 3 o 4 flores basales muestran color. El corte se realiza tomando dos o tres hojas y cuidando no dañar las hojas que quedan en la planta.

Es importante mantener las varas en posición vertical ya que presentan un geotropismo marcado y se curvan si se colocan horizontalmente. Se pueden realizar tratamientos de conservación poscosecha con azúcar para abrir rápidamente las flores.

### **Cosecha y procesamiento de los cormos**

Los cormos se pueden levantar 6 a 8 semanas después de la floración cuando el follaje está seco. Luego de cosechados se dejan secar en zarandas colocándolos 1 o 2 días al aire y a la sombra. Luego se procede a la limpieza y clasificación. Finalmente se conservan a temperaturas de 2 a 4°C hasta la temporada siguiente.

### **Enfermedades**

Pudrición del cuello y del cormo, causado por *Botrytis gladiolorum*, *Fusariosis* o amarillez causado por *Fusarium oxysporum f.sp. gladioli*, Moho verde causado por *Penicillium*.

Control: partir de material sano.

## CULTIVO DE LISIANTUS

### Características generales

En Mendoza se cultivan entre 0,5 y 2 ha de *Lisianthus* (Censo Provincial de Productores de Flores de Corte 2004/2005 IDR). Perteneció a la familia de las Gencianáceas, su nombre científico es *Eustoma grandiflorum* (Raf.).

El *Lisianthus* es una planta originaria del Sur de los Estados Unidos (Texas) y norte de México.

Esta especie apareció hace aproximadamente 10 años y se prevé aumente su demanda, ya que es muy atractiva para el consumidor, con gran variedad de colores, y buena duración en florero. Se puede cultivar tanto para flor cortada como para planta en maceta. Las plantas son técnicamente perennes en su hábitat natural, pero se cultivan como anuales.

Forma una roseta de hojas, sobre la que se desarrolla un tallo de 40 o 50 cm. de largo; en cuyo extremo aparecen las flores largamente pediceladas de 6 a 9 centímetros de diámetro y de colores entre el azul y el púrpura en las variedades silvestres.

A través de programas de mejoramiento (empresas japonesas), se han obtenido variedades híbridas F1 de flores blancas, rosas o con mezcla de colores, y unas longitudes de 60 a 90 centímetros, y con flores sencillas o dobles, estas últimas con dos o tres filas de pétalos. Su reproducción se realiza normalmente por semilla, aunque también se puede hacer por esqueje o por cultivo *in vitro* de tejidos.

### Variedades

Anteriormente se estuvo trabajando con las series HEIDI y FLAMENCO que son de floración simple (pocos pétalos), la serie ECHO con flores dobles y actualmente la serie más utilizada es la MARIACHI con flores cuádruples (Muchos pétalos), y más compacta habiendo en el mercado muchas más variedades de acuerdo a su color.

### Germinación

La semilla es muy pequeña, aproximadamente 15000 en 1 ml, por lo que viene peleteada. Tiene muy poca dormición. Requiere luz para germinar por lo que no hay que cubrirla. En el ambiente óptimo, en menos de una semana germina el 80 %. La temperatura óptima para que no entre en roseta (formación de una roseta de hojas que no desarrolle el tallo floral, o que la floración se retrase mucho), es de 25°C de día y 18 °C de noche, lográndose una mayor elongación del tallo. Los plantines pueden ser producidos en bandejas (speedling).

### Requerimientos climáticos

**Luz y Fotoperíodo:** la floración no se ve influida por el fotoperíodo, por lo que no es necesario técnicas de iluminación para obtenerla. Es cuantitativa de Día Largo, por lo que la planta florecerá más rápido bajo condiciones de DL, pero florecerá eventualmente sin tener en cuenta el fotoperíodo.

**Temperatura:** la sensibilidad del *Lisianthus* a las altas temperatura es elevada, el período sensible va desde que se embebe la semilla y el embrión comienza la actividad. Luego de la germinación, cuanto mayor es el período a altas temperaturas y mayor la temperatura, el porcentaje de rosetas es mayor. Temperaturas de día entre 30 y 35 °C y nocturnas entre 20 y 25 °C, provocan la formación sistemática de estas rosetas. Para evitarlo, habría que asegurar temperaturas de 23 °C por el día y 18 °C por la noche, hasta la formación del segundo o tercer par de hojas; a partir de ese momento, la sensibilidad de la planta a las altas temperaturas disminuye.

### Implantación del cultivo

**Eta de almácigo:** se realiza a partir de semillas y varía entre 60 días (25 °C día y 20 °C noche) y 90 días (25 °C día y 10 °C noche) hasta plantación. La siembra se realiza entre los meses de mayo – junio.

**Transplante:** se realiza en agosto – septiembre. El momento óptimo es cuando el plantín tiene 4 hojas verdaderas.

**Sistema de conducción:** Sobre la cama de cultivo se prepara una malla de alambre, o plástico, disponiéndola en un principio a ras de suelo, dejando cuadros de 15 cm x 20 cm lo que nos da una densidad aproximada de 35 plantas/m<sup>2</sup>; y posteriormente según se desarrolle el cultivo se irá elevando y nos servirá de tutorado, evitando que, debido al peso de los botones florales, los tallos se doblen o quiebren.

El Lisiantus, una vez plantado, pasa por tres fases:

1) Primera Fase: Dura entre veinte y treinta días, y en ella la planta desarrolla poco su parte aérea, al contrario que las raíces.

2) Segunda Fase: Comprende otros treinta días aproximadamente, en ella el tallo se alarga y la planta emite tallos secundarios en número de cuatro a ocho según variedades, estos tallos ya alcanzan una altura de entre 30 y 50 cm.; al final de esta aparecen los botones florales.

3) Tercera Fase: En esta fase final con duración de otros treinta días aproximadamente, los botones engrosan y se desarrollan, a la vez que sus pedúnculos se alargan hasta alcanzar su altura definitiva. Posteriormente los botones viran de color verde al propio de la variedad y finalmente abren.

En total el ciclo desde la plantación a la floración puede durar entre 90 y 120 días dependiendo de variedades y épocas de plantación. Para el caso de cultivo con despunte, el primer corte hacerlo dejando 2 ó 3 nudos y luego ralea a 2 brotes para obtener buena calidad de vara.

### Fertilización

Se pueden utilizar abonos solubles tradicionales, tal como Nitrato de amonio, Nitrato de potasio y Fosfato Monoamónico. La mayor absorción por parte del cultivo es de N y K (calidad de flores), y es una relación lineal desde un mes de plantado. La absorción, por planta es de: N 400 mg, P<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 70 mg, K<sub>2</sub>O 470 mg, Ca 50 mg y Mg 90 mg. Debe haber un equilibrio NPK de 1-0,5-1.

### Cosecha

Se realiza entre 95 y 120 días desde plantación, entre los meses de noviembre - diciembre, y en caso de dejar rebrotar la planta, otra segunda cosecha entre enero -febrero.

La cosecha se realiza cuando los tallos tienen de 2 a 3 flores abiertas para que el paquete tenga una buena presentación, normalmente se efectúa haciendo un corte en la parte de la base del tallo, dejando 2 ó 3 nudos para asegurar un buen rebrote. La vida poscosecha es muy buena entre 10 y 15 días.

### Daños Fisiológicos

- Tallo quebrado: se produce en etapa de pimpollo, por temperatura, exceso de fertilidad.
- Punta de hoja necrótica (seca): se produce en primavera – verano, por deficiencia de calcio, altas temperaturas.
- Mancha blanca: por deficiencia de K, pH bajo.
- Amarillamiento: por exceso de N

### Principales plagas y enfermedades

Minador o submarino (*Lyriomiza trifolii*): Comen el parénquima situado entre las dos caras de la hoja.

Trips (*Frankliniella occidentalis*): Las larvas y adultos realizan picaduras tanto en las hojas como en las flores, donde producen manchas y decoloraciones que en caso de fuertes ataques deprecian parcial o totalmente la planta. I

Virus del bronceado del tomate (Tomato Spotted Wild Virus. TSWV): es transmitido fundamentalmente por el Trips *Frankliniella occidentalis*, provocan deformaciones de la parte apical de los brotes, que toman color marronado y en algunos casos se llegan a ver mosaicos.

Oídio (*Leveillula taurica*): Se manifiesta como manchas de color claro en las hojas, en cada una de ellas llegan a aparecer hasta cinco o seis de estas manchas, que pueden producir la desecación de la hoja.

Gusanos del suelo: pueden producir comeduras en las raíces y parte subterránea del tallo, y llegan a partirlo y matar la planta.

Mal de Pie o mal de cuello: se conoce por esta denominación a todas las enfermedades que atacan a la base del tallo, o cuello de la raíz, pueden llegar a destruir la planta. Los hongos causantes de esta enfermedad suelen ser de los géneros *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* y *Pythium*

Botrytis: Pequeñas manchas blanquecinas en pétalos que luego cubren toda la flor o pimpollos con pulverulencia gris. Condiciones: alta HR, bajas temperaturas (15 °C), agua sobre el tejido, poca circulación de aire.

Mildiu: *Peronospora chloerae*: moteado amarillento sobre las hojas.

## CULTIVOS HORTÍCOLAS PROTEGIDOS

### Introducción

Se entiende por cultivos protegidos todo aquel que en la totalidad o en parte de su ciclo se lo “protege” de condiciones ambientales adversas.

### Cultivos protegidos en Mendoza

Mendoza no se destaca como una zona importante de producción forzada, esto es debido a que nuestro clima no es muy propicio (alta continentalidad) y que en el mercado local hay presencia de hortalizas frescas de otras zonas cuyas condiciones son más favorables para producir hortalizas protegidas como Salta, Jujuy, Corrientes y otras.

Además del clima otro factor predisponente al desarrollo de cultivos forzados es la cercanía a grandes centros de consumo de productos frescos.

La mayoría de los invernaderos comerciales de Mendoza están dedicados a la floricultura o a la producción de plantines hortícolas y ornamentales.

Son más comunes otros tipos de cultivos forzados. Los principales tipos de protección o cultivos forzados son:

- Invernaderos: Son estructuras con material de cubierta de buen comportamiento térmico. Con un volumen de al menos 3 m<sup>3</sup> por m<sup>2</sup> de suelo cubierto. Como se dijo anteriormente la mayoría están destinados a la producción de plantines hortícolas o a la floricultura.

- Túneles a campo: Presentan también material de sostén y de cobertura pero se lo hace directamente a campo y presenta un reducido índice de volumen por superficie cubierta por lo que su inercia térmica es mucho más limitada. Se utiliza para cultivos de primicia para favorecer el desarrollo temprano cuando las condiciones ambientales son desfavorables, reduciendo el riesgo de heladas tardías y ayudando a sumar horas de temperatura favorable al desarrollo inicial de los cultivos estivales. Normalmente son retirados cuando el clima es mas propicio y las plantas bajo su cobertura han alcanzado cierto desarrollo. Habitualmente se usan en cultivos de solanáceas y cucurbitáceas de fruto.

- Acolchado de suelo: conocido como “mulch” o “mulching”, es usado también para cultivos tempranos. Su efecto principal es el de incrementar la temperatura de suelo y favorecer así la germinación y el desarrollo temprano de las plantas jóvenes. Además de estos efectos las coberturas de suelo dependiendo de los colores y los materiales, brindan otras ventajas tales como: Control de malezas, mejor aprovechamiento de agua y nutrientes, etc. Por lo que su uso no es exclusivo de cultivos tempranos o forzados. Están difundidos en muchos cultivos hortícolas de fruto o de hoja y muchas veces asociado al riego por goteo.

- Mallas Antigranizo: Están muy difundidas en nuestra zona por ser azotada por el granizo, principalmente en cultivos perennes como vid y frutales. También es común su uso en viveros de especies perennes y anuales. Su inclusión dentro de los cultivos forzados obedece a que además de proporcionar protección ante el granizo, que de por sí es un efecto climático indeseable, promueve un microclima particular bajo la malla ya que proporciona sombra (dependiendo de los materiales y el ángulo de incidencia de alrededor de un 20%), reduce la velocidad del viento y aumenta la humedad relativa. La seguridad de cosecha y el alto costo de la protección, al igual que en los invernaderos promueve la aplicación de otras tecnologías como sistemas de conducción, riegos localizados, variedades mejoradas etc., que aumentan la productividad de la superficie protegida. En nuestra zona es común su uso en solanáceas de fruto, especialmente en tomate.

## PRINCIPIOS DE POSCOSECHA DE HORTALIZAS

### INTRODUCCIÓN

Entendemos por poscosecha todo lo que ocurre con un producto vegetal luego de ser cosechado hasta que es finalmente consumido.

Este proceso incluye normalmente los procesos y cuidados necesarios al producto desde su cosecha y acondicionamiento en el sitio de producción y su posterior transporte a los galpones o sitios donde serán acondicionados y envasados además de su conservación y transporte.

También son importantes las condiciones donde son expuestos a los consumidores en los puntos de venta.

La magnitud de las pérdidas que se provocan en este proceso es muy importante. En países desarrollados donde habitualmente la tecnología de empaque, transportes y conservación frigorífica están más desarrolladas, las pérdidas de producto rondan entre el 10 al 20 %. En países subdesarrollados donde las condiciones de empaque, transporte y comercialización no son óptimas estas pérdidas pueden alcanzar el 50 %.

Hay que destacar que normalmente se trata de pérdidas físicas de productos ya cosechados, elaborados y con valor añadido incorporado que finalmente reducen el margen comercial a toda la cadena de este producto (Productores, transportistas, empacadores, comerciantes etc.)

Un producto fresco luego de la cosecha, solo le cabe deteriorarse, no mejora luego de cosechado. Ningún proceso de poscosecha logrará un producto de buena calidad, solo pretenderá mantenerla y minimizar su deterioro, por lo tanto la obtención de la calidad debe estar enfocada principalmente en el campo y su conservación en el resto de los procesos.

### FISIOLOGÍA DE LA POSCOSECHA

Los productos vegetales frescos, además de ser alimentos, siguen siendo seres vivos por lo que mantienen sus procesos fisiológicos. Estos procesos afectan sensiblemente la poscosecha de los productos, por lo que la mayoría de las tecnologías que se utilizan en la conservación y comercialización de productos están dirigidas a atenuar estos efectos

#### A. PROCESOS FISIOLÓGICOS QUE AFECTAN LA POSCOSECHA Y FACTORES TECNOLÓGICOS PARA MITIGAR SU EFECTO

##### 1. RESPIRACIÓN

Como seres vivos que son, los productos vegetales frescos continúan respirando una vez cosechados. Este proceso afecta a la conservación de los productos por distintas vías:

- **Consumo de materia seca:** que es la base de la respiración, se consumen azúcares para la producción de energía. Esto conlleva además de la pérdida de peso, la pérdida de la calidad del producto ya que el principal sustrato de la respiración son azúcares simples que normalmente están asociados a la calidad del producto, por ej.: maíz dulce, frutas.
- **Producción de calor:** La respiración como proceso lleva implícita la producción de calor lo que compromete la conservación como se verá posteriormente.

Normalmente los productos que presentan una baja tasa respiratoria, presentan un buen potencial de conservación poscosecha. La tasa respiratoria está muy ligada al tipo de producto que se trate. La respiración en frutos secos, bulbos, semillas u otros órganos que presentan estados de dormición suele ser muy baja. Al contrario tejidos en crecimiento, frutos tiernos y brotes por ejemplo presentan una alta tasa respiratoria que atenta contra su potencial de conservación.

### Tasa Respiratoria de productos hortícolas

Productos	Tasa Respiratoria
Hortalizas de hoja Espárragos Alcaucil Maíz dulce Melones reticulados	Muy Alta
Papa Zanahoria Tomates Melones blancos, amarillos Pimientos	Media
Zapallos maduros Ajos cebollas Semillas como anís y coriandro	Baja

En la conservación de productos frescos se trata fundamentalmente de mantener niveles bajos de respiración. Para esto el principal factor tecnológico es el manejo de la **temperatura**. Normalmente la tasa respiratoria está muy influenciada por la temperatura y el rápido enfriamiento y la conservación frigorífica son los mecanismos mas usados para mantener los productos frescos en buen estado.

## 2. TRANSPIRACIÓN

Este proceso típico de los vegetales continúa luego de cosechado y ocasiona la pérdida de agua a partir del producto. Esto ocasiona dos problemas fundamentales que son:

- **Pérdida de peso** por deshidratación.
- **Pérdida de calidad** al perder turgencia, textura, aparición de zonas flácidas, marchitez etc.

La manera de evitar estos efectos o disminuir la transpiración lo menos posible tiene que ver con el control de la **temperatura** de conservación (porque la presión de vapor del producto es menor a menos temperatura) y la **humedad relativa** del ambiente de conservación, para que el déficit de presión de vapor sea el mínimo posible.

En los ambientes de conservación y exposición se trata de mantener la humedad alta para evitar la deshidratación del producto a excepción de productos que la alta humedad relativa puedan favorecer el desarrollo de hongos, como en aliáceas y zapallos maduros.

Otro método para controlar la deshidratación es el uso de polímeros (habitualmente films de polietileno) envolviendo al producto o los envases, lo que logra un ambiente saturado de humedad en contacto con el producto.

Las características fisiológicas y anatómicas de los diferentes productos son determinantes en la facilidad con que estos pierdan agua. Los caracteres anatómicos de los diferentes órganos vegetales consumidos afectan este proceso, especialmente la superficie específica que presentes y la resistencia a la pérdida de agua de esta superficie presente, como capas cerosas, tejidos suberosos, catáfilas u otra barrera natural. Aquellos productos vegetales como hojas, brotes, tallos o frutos tiernos son especialmente sensibles a la pérdida de agua, mientras que otros como frutos maduros o bulbos, presentan una menor tasa de deshidratación

Susceptibilidad a la pérdida de agua de productos hortícolas

Productos	Transpiración
Hortalizas de hoja	Muy Alta
Espárragos	
Alcaucil	
Maíz dulce	
Melones reticulados	
Papa	
Zanahoria	Media
Tomates	
Melones blancos y amarillos	
Pimientos	
Zapallos	
Ajos	Baja
Cebollas	

### 3. EMISIÓN DE ETILENO

El etileno es una hormona vegetal de estado gaseoso. Influye en procesos fisiológicos tales como la abscisión de frutos y hojas, fenómenos de senescencia de órganos y desempeña un papel fundamental afectando la maduración de frutos.

En productos cosechados, también provoca procesos indeseables, a los que los diferentes productos presentan diferente susceptibilidad. Estos efectos son:

- **Maduración de frutos:** cambios en la coloración y pérdida de textura
- **Amarillamiento de tejidos verdes** como tallos y hojas
- **Apertura y senescencia de órganos florales**

Su efecto en la maduración de frutos se aprovecha en algunos casos utilizando etileno o productos que lo liberan como el *etephon*, para favorecer la maduración de frutos que se cosechan en un estado anterior a la madurez comercial (para favorecer su conservación) por ejemplo bananas, tomates, pimientos.

En el resto de productos y en la mayoría de las situaciones habituales en poscosecha el etileno en el ambiente causa efectos indeseables. Para evitar estos efectos se recurre a una adecuada ventilación de los ambientes de conservación y a productos como filtros en los conductos de ventilación que oxidan el etileno (con permanganato de potasio por ejemplo) para reducir su nivel en el ambiente o a inhibidores de su efecto como 1-MCP (1-Metilciclopropeno).

La susceptibilidad a la presencia de etileno en el ambiente está relacionada con la producción de esta hormona típica de cada producto. Aquellos productos que habitualmente producen etileno, no son muy susceptibles a su presencia, en cambio aquellos productos que no lo producen en cantidades importantes, presentan síntomas negativos de sus efectos aún con mínimos niveles de este gas en el ambiente de conservación.

Producción y susceptibilidad al etileno de productos hortícolas

Producto	Producción y Susceptibilidad al etileno
Coliflor, alcaucil y otras inflorescencias Flores de corte Lechuga, repollos, y otros hortalizas de hoja Frutos inmaduros (chauchas, zapallitos) Bulbos	Baja producción alta susceptibilidad
Melones blancos o amarillos Tomates, pimientos Melones reticulados	Alta producción baja susceptibilidad

### III. TECNOLOGÍA DE CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS FRESCOS

#### A. TEMPERATURA

La temperatura es sin duda el principal factor tecnológico a manejar y el más eficiente para conservar productos frescos. Su efecto principal tiene que ver con restringir la respiración del producto y su efecto secundario con reducir la pérdida de agua al disminuir la presión de vapor.

Habitualmente la temperatura recomendada para cada producto o variedad, es la mínima temperatura que este soporte y por supuesto que no lleve al congelamiento de los tejidos. Los productos se pueden clasificar en dos grupos según la tolerancia a la temperatura:

- **Sensibles a los daños por frío:** Habitualmente se trata de productos típicos de estación cálida y sensible a heladas durante su cultivo. Por ejemplo: Solanáceas, cucurbitáceas. Estos productos se conservan a temperaturas no inferiores a 8 o 12 °C.
- **No sensibles a los daños por frío:** Típico de productos de estación fresca o templada como aliáceas, alcachofas, brasicáceas.

Los daños por frío son aquellos daños o deterioros que sufren los productos frescos por exposición continuada a “bajas” temperaturas que se encuentran sobre el punto de congelación.

La principal diferencia a hacer es que los daños por frío no son por congelamiento sino que suceden a una temperatura mayor a 0 °C donde no hay congelamiento de tejidos. Estos daños están ocasionados por bloquearse o entorpecerse el metabolismo de los productos no adaptados a estar períodos prolongados expuestos a esa temperatura, de modo que hay procesos vitales que se interrumpen, acumulación de metabolitos intermedios que terminan resultando tóxicos y finalmente ocasionan daños y deterioros en los tejidos de productos frescos.

Los síntomas habituales de estos daños son manchas acuosas que tienden a ser deprimidas, presencia de organismos saprofitos en estas manchas como *alternaria* y presencia de sabores u olores no característicos.

Una cualidad a tener en cuenta es que por su naturaleza, estos daños son acumulativos, es decir, solo se expresan luego de haber permanecido un cierto tiempo a baja temperatura y además que eventualmente pueden ser reversibles si la situación de exposición a baja temperatura se interrumpió. Los síntomas de daños por frío suelen expresarse solo luego que el producto es puesto a temperatura ambiente, ya que antes, aún con los potenciales daños sufridos, no se expresan porque la baja temperatura mantiene el metabolismo bajo.

Lo que se entiende por temperatura “baja” es relativo al producto. En general, los productos susceptibles a sufrir daños por frío son aquellos típicos de estación cálida. Lo normal es que los

daños por frío se sufran tanto a campo como en poscosecha y que aquellos productos que no toleren temperaturas bajas en el campo tampoco la toleran en poscosecha.

Otro factor secundario que influye en la tolerancia a los daños por frío en productos sensibles el estado de madurez, siendo más tolerantes aquellos productos cuya madurez es más avanzada.

Convencionalmente se acepta la temperatura de 12 °C como el límite práctico de los daños por frío, es decir, que aún los productos más delicados están resguardados de estos daños por frío cuando la temperatura es igual o superior a ese valor.

En la práctica la conservación y transporte de productos frescos sensibles a los daños por frío se hace entre 8 a 10 °C, llegando a usarse temperaturas inferiores cuando el período de conservación no es prolongado o el producto por su naturaleza tiene una conservación muy limitada ya que como se mencionó anteriormente los daños por frío son acumulativos, por lo que cuando el período de conservación es muy corto no llegan a apreciarse.

Sensibilidad a los daños por frío en productos hortícolas

Producto	Sensibilidad
Tomates	Muy alta
Pimientos verdes	
Zapallitos tiernos	
Sandía	
Tomates y pimientos maduros	
Melón	Moderada
Batata	
Zapallos maduros	
Chauchas	
Espárragos	
Papa	
Maíz dulce	
Alcauciles	No sensibles
Brasicáceas	
Quenopodiáceas	
Cebollas	
Ajos	

Cuando se trata de bajar la temperatura de un producto fresco normalmente se hace la diferenciación de enfriamiento y de conservación. Esto es debido a que las cámaras frigoríficas normalmente se diseñan basadas en compensar la ganancia de calorías provenientes del medio externo, a través de la aislación o abertura eventual de la cámara y la que provoca la propia respiración del producto conservado. En cambio cuando se trata de enfriarlo, o eliminar lo que se llama “calor de campo” es decir llevar el producto que viene a temperatura ambiente hasta la temperatura de conservación.

Se pueden enfriar los productos en la cámara pero lleva mucho más tiempo ya que ni el equipo de frío ni el de ventilación están diseñados a tal fin. A continuación se mencionan los principales tipos de enfriadores.

### 1. Enfriadores por aire forzado

El producto se enfría mediante una corriente forzada de aire frío. En principio se trata de un equipamiento similar a una cámara pero con un sobredimensionamiento en el equipo de frío y en el de ventilación, para bajar rápidamente la temperatura.

Este tipo de enfriamiento es uno de los más usado para todo tipo de frutos. Son conocidos como túneles de enfriamiento. Presentan un costo moderado, presentan el problema de que la ventilación forzada puede provocar la deshidratación de productos sensibles.

## 2. Enfriamiento por agua o *Hidrocooling*

Es un tipo de enfriamiento en que se utiliza agua fría en contacto con el producto para absorber el calor de campo. Se diseña el equipo para que produzca una "lluvia" de agua fría sobre los productos.

El agua por su gran capacidad de intercambio calórico es muy eficiente para bajar la temperatura del producto. Se usa en productos sensibles a la deshidratación y que puedan mojarse. Un ejemplo característico de las frutas es la cereza y entre las hortalizas el espárrago y maíz dulce.

## 3. Enfriamiento a vacío

Este método combina el efecto del *hidrocooling* ya que se humedece el producto con agua fría pero además se genera vacío, lo que provoca la evaporación del agua aumentando la eficiencia de enfriado por la absorción de calor por el cambio de estado del agua que se evapora de la superficie del producto.

Se trata de un método muy eficiente y que preserva de la deshidratación a los productos, pero se trata de un método caro hasta el momento. Sería adecuado para todo producto susceptible a la deshidratación como las hortalizas de hoja.

## B. HUMEDAD

La humedad relativa, o mejor dicho, el déficit de saturación de vapor en el ambiente de conservación es otro factor tecnológico a manejar en poscosecha. El control de humedad en los ambientes de conservación, parte de un adecuado cálculo del equipo frigorífico. Mientras mayor sea la superficie de evaporadores en las cámaras frigoríficas y por consecuencia menor sea el diferencial térmico " $\Delta T$ " entre el ambiente y los evaporadores, mayor será la humedad que se logre en este ambiente. Si este gradiente es grande parte de la humedad del ambiente condensa y se congela sobre los evaporadores. Otras herramientas que se pueden usar para mantener alta humedad relativa son el uso de humectadores o vaporizadores o recurrir a prácticas como mojar pisos o envases. Otros productos como flores y espárragos se suelen conservar sumergiendo las bases en agua.

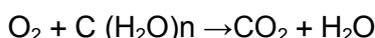
Otro método que se utiliza para mantener la humedad ambiente es la ventilación. Mientras más ventilamos eliminamos etileno u otros gases de la cámara. También se incorpora calor y se gana o pierde humedad dependiendo de las características del ambiente externo a la cámara.

## C. COMPOSICIÓN DEL AIRE O ATMÓSFERA EN EL AMBIENTE DE CONSERVACIÓN

Esta tecnología busca sumar al efecto de la baja temperatura, el efecto de la composición de los gases en el ambiente de conservación para reducir aún más la respiración. Se genera una "atmósfera" reducida en oxígeno e incrementada en  $CO_2$  respecto de la normal. Se conoce habitualmente como **Atmósfera Controlada**.

La composición de la atmósfera recomendada varía con los productos, en general se manejan concentraciones de  $O_2$  de 2 a 6 % (en el ambiente natural es del 20 %) y el  $CO_2$  parecidos cuando en el ambiente son del 0,2 %.

Esta composición de gases actúa disminuyendo la respiración ya que reduce la concentración de uno de los insumos, el  $O_2$ , e incrementa la concentración de uno de sus productos, el  $CO_2$



Hay que destacar que este tipo de atmósfera resulta letal para cualquier operario que ingresara a este ambiente. También para muchas plagas.

Esta tecnología es utilizada mayormente en frutas y en muy pocos productos hortícolas debido a dos causas fundamentales:

- a. No a todos los productos se les incrementa la vida poscosecha con este tipo de manejo, en algunos casos no se adaptan a los niveles de gases mencionados y pueden sufrir procesos de deterioro.
- b. La generación de la atmósfera mencionada tiene un costo importante.
- c. Es una tecnología adecuada para conservar productos que se guardan en grandes volúmenes, ya que hay que trabajar con cámaras muy herméticas que diluyan el costo de la generación de la atmósfera en un importante volumen de producto y que, normalmente, una vez abierta se comercialice toda rápidamente
- d. Las atmósferas generadas son particulares para cada producto y no suelen permitir compartir cámara con otros.

Otra tecnología más sencilla y aplicada a productos hortícolas que se basa en el mismo principio son las **Atmósferas Modificadas**.

Esta tecnología consiste en cubrir el producto envasado o no, con films o películas de polímeros, habitualmente en base a polietileno, de permeabilidad diferencial. La atmósfera dentro de este film lo genera la respiración del propio producto, que consume O<sub>2</sub> y genera CO<sub>2</sub> hasta lograr el nivel que permita la permeabilidad diferencial del polímero que se utilizó (normalmente se expresan en el porcentaje de O<sub>2</sub> que logran, 2, 4 ó 6 %).

Además se logran con incrementar la humedad relativa del ambiente interno ya que puede retener la humedad liberada por la transpiración del producto.

Hay que hacer la salvedad que normalmente el equilibrio para el que fue diseñado corresponde a cada producto y a una temperatura recomendada de conservación. Esto hace que las bolsas se usan sobre producto refrigerado, o si se envasa a temperatura ambiente no se cierran hasta después de enfriado el producto, ya que sino la tasa respiratoria sería muy alta y podría generar un déficit de O<sub>2</sub> o niveles demasiado elevados de CO<sub>2</sub> y afectar al producto.

#### IV. POSCOSECHA APLICADA EN DIFERENTES HORTALIZAS

##### A. Hortalizas de Hoja, Tallos, Flores

Estos productos en general, se caracterizan por no ser susceptibles a los daños por frío, pero presentan una gran susceptibilidad a sufrir deshidratación, debido a la abundante superficie específica y a la ausencia de barreras naturales para evitar la deshidratación por ser hojas.

La susceptibilidad a la deshidratación hace que no sea aconsejable enfriarlos con aire forzado y se adaptan muy bien a sistemas de enfriamiento con agua o vacío.

Hay que tener especial cuidado a la alta susceptibilidad al etileno, que rápidamente ocasiona amarillamientos y pardeamientos en los tejidos. Esto ocasiona que deba prestarse la debida atención cuando se conservan o exponen con otros productos que puedan generar etileno.

Enfriamiento	Temperatura	Humedad	Adaptación a atmósfera modificada	Susceptibilidad al etileno
Hidro cooling Vacío	Baja 0 a 5 °C	Alta >90%	Buena	Muy alta

##### B. Hortalizas de frutos tiernos

Tratándose de frutos tiernos como berenjenas, zapallitos, maíz dulce, chauchas etc. Se trata de productos en activo crecimiento, de una alta tasa respiratoria y metabolismo. Muchas veces se suma una alta susceptibilidad a la deshidratación por tratarse de frutos en formación, donde la cáscara aún no se ha formado debidamente y no significa una barrera importante para evitar la pérdida de agua. Por este motivo se no se adaptan bien al enfriamiento con aire y precisan alta humedad relativa durante la conservación.

La temperatura adecuada varía con cada producto en función de su susceptibilidad a los daños por frío. Se recomiendan temperaturas próximas a los 0 °C para maíz y no menos de 8 a 10 °C para productos sensibles como zapallitos o berenjenas.

Enfriamiento	Temperatura	Humedad	Adaptación a atmósfera modificada	Susceptibilidad al etileno
Hidrocooling Vacío	5 a 8 °C	Alta >90%	Buena	Alta

### C. Hortalizas de fruto

Estos productos cosechados como frutos maduros o muy próximos a la madurez presentan un metabolismo intermedio a moderado, que les da normalmente, un cierto período de conservación que va de moderado a muy bueno según los productos y las condiciones.

Normalmente presentan cáscaras o cutículas que protegen al producto de la deshidratación lo que hace que no precisen humedad relativa muy alta en la conservación y se puedan enfriar con aire forzado.

Productos hortícolas característicos como los frutos de solanáceas y cucurbitáceas son normalmente sensibles a los daños por frío, por lo que no se recomienda el uso de temperaturas muy bajas para su conservación. Se utilizan temperaturas de 7 a 10 °C. Esto varía con el grado de madurez y el período de conservación. Recordemos que los frutos maduros (pimiento o tomate) son más tolerantes a las bajas temperaturas.

La susceptibilidad al etileno varía según los productos, encontrando aún dentro de la misma familia a productos de muy baja producción y susceptibilidad al etileno, hasta grandes productores como melones reticulados.

En el caso de melones y especialmente de tomates y pimientos, el uso de etileno como madurador es una tecnología habitual.

Enfriamiento	Temperatura	Humedad	Adaptación a atmósfera modificada	Susceptibilidad al etileno
Aire/ Hidrocooling	5 a 12 °C	Alta a Moderada 70 a 95%	Variable	Moderada a baja

### D. Bulbos

Los ejemplos típicos son ajos y cebollas. Se trata de órganos de reserva con dormición natural por lo que su metabolismo y tasa respiratoria es muy baja, lo que hace que presenten excelentes condiciones de conservación mientras se mantengan las condiciones que conserven la dormición natural de estos productos.

La ruptura de dormición deriva en la brotación que es uno de los principales factores de deterioro de estos productos.

Presentan catáfilas estériles que funcionan como barrera muy eficaz para evitar la pérdida de agua. Por esto no es necesario contar con alta humedad en el ambiente de conservación, llegándose a recomendar valores relativamente bajos (70 % o menores) para evitar la proliferación de saprofitos y desarrollo de patologías fúngicas como *Fusarium*, *Penicillium*.

No son susceptibles a sufrir daños por frío por lo que se recomiendan conservarlos a temperaturas de 0 °C para mantener la dormición del producto. No es recomendable la exposición a ambientes con etileno por favorecer este en ciertas condiciones el proceso de brotación.

Enfriamiento	Temperatura	Humedad	Adaptación a atmósfera modificada	Susceptibilidad al etileno
Aire	Baja 0°C	Baja 70%	No	Baja

### E. Raíces y Tubérculos

Como ejemplos típicos tenemos batata, zanahoria y papa. Son órganos de reserva y propagación que presentan a cosecha un metabolismo moderado a bajo según los productos. Debido a que naturalmente estos órganos se encuentran y pasan el período de latencia bajo tierra, la susceptibilidad a la deshidratación es de alta (zanahoria) a moderada o baja (batata).

La susceptibilidad a los daños por frío varía también con los productos, siendo sensible la batata, moderadamente sensible la papa y no susceptible la zanahoria.

En el caso de la zanahoria es habitual el uso de enfriamiento con agua, combinada con el lavado de raíces y su conservación en bolsas plásticas a baja temperatura y alta humedad relativa.

En el caso de papa no suelen lavarse antes de la expedición y se trata de evitar ambientes saturados de humedad. Es susceptible a los daños por frío por lo que se procura que no se exponga a menos de 5 °C. Uno de los síntomas de estos daños es la acumulación de metabolitos intermedios al almidón, azúcares simples, que al ser cocinados o fritos ocasionan pardeamientos no enzimáticos que deprecian los productos elaborados.

El caso de la batata es particular, ya que se trata de una raíz de una especie de estación cálida susceptible a los daños por frío y mayormente tolerante a la deshidratación por lo que hay que evitar exponerlas a temperaturas menores a 8 o 10 °C y a humedad muy alta por ser susceptibles a desarrollo de pudriciones.

Enfriamiento	Temperatura	Humedad	Adaptación a atmósfera modificada	Susceptibilidad al etileno
Aire/ Hidrocooling	Baja 0 a 5, hasta 8 °C, según el producto	Alta >90%	Buena a nula	Alta

## MECANIZACIÓN EN CULTIVOS HORTÍCOLAS

### Introducción

Si bien la mecanización de los cultivos es contenido de otra materia, en el presente tema se pretende reforzar y aplicar los conocimientos generales de esta disciplina a las particularidades que más se destacan en el cultivo de diferentes hortalizas.

El carácter anual o de ciclos relativamente cortos de la mayoría de los cultivos hortícolas hace que la preparación de los terrenos a cultivar sea muy frecuente. Buena parte del éxito de estos cultivos depende de una adecuada preparación y sistematización del terreno a cultivar y de la calidad de labores secundarias y aplicaciones sanitarias que el cultivo reciba.

A continuación se desarrollan diferentes consideraciones acerca de las principales labores mecanizadas que se realizan en los cultivos hortícolas.

### Preparación primaria del suelo

Consiste en la preparación del terreno a la profundidad deseada para garantizar un buen desarrollo de los cultivos. Hay que tener en cuenta que la profundidad lograda sea la adecuada para favorecer la exploración radicular y una adecuada condición física y drenaje del suelo.

Los implementos usados en esta preparación son los subsoladores y arados. Entre estos últimos pueden ser de labranza vertical como los arados de cincel o arados que provoquen un vuelco en el terreno labrado. Entre estos arados podemos mencionar los arados de discos y los de reja y vertedera.

Con el uso de implementos de labranza vertical se tiene la ventaja de mantener mejor la estructura del terreno y los niveles del mismo. Con los arados de discos o rejas normalmente se logra un mejor control de malezas (ya que el banco de semillas presentes se entierra con el vuelco del terreno a una profundidad que les impide prosperar) y obtener un suelo libre de rastrojos que facilita las labores secundarias.

### Labranzas secundarias y cultivos

Tiene que ver con el refinado de la superficie del terreno para recibir las siguientes labores y dejar el suelo en condiciones. Los implementos más utilizados para refinar el terreno luego de las labores primarias son:

- Rastras de discos y vibro cultivadores: En el primer caso actúan por corte de agregados y en el segundo por presión. Ambos tienen la ventaja de ser una labor de buen rendimiento, la desventaja es que el grado de refinamiento logrado es limitado especialmente cuando las condiciones del terreno, especialmente la humedad y tamaño de agregados no es el óptimo.

- Arados rotativos y fresadoras: Tiene la ventaja de lograr un alto grado de refinamiento en el terreno, la desventaja es que es una labor lenta donde el tiempo necesario y el consumo de potencia y combustible son importantes. Una mejora de este método son las fresadoras que reemplazan las cuchillas de los arados rotativos por martillos que actúan sobre el suelo por presión afectando menos a la estructura natural del terreno en comparación con los que trabajan con cuchillas que actúan por corte.

### Otras Labores

#### Nivelación

En cultivos hortícolas, el retoque de los niveles es una labor de rutina. Principalmente es necesario en la sistematización del riego, la fertilización y en las labores mecánicas.

#### Cultivos

Con este nombre se suele referir a las labores realizadas una vez que el cultivo ya ha sido implantado. El objetivo de estas labores es corregir o mejorar condiciones físicas del terreno (que se compacta con los riegos y el paso de maquinaria), el control de malezas y mejorar la difusión del agua de riego.

### Confección de camas de siembra, plantación o transplante

En muchos casos se considera suficiente la confección de surcos o camas con maquinaria sencilla como pueden ser los surqueadoras o bordadoras. Una alternativa en la preparación del terreno sea para siembra directa o plantaciones es la confección de camas de siembra que incluyen normalmente el surcado para riego, el mullido del terreno y la formación de una “cama de siembra” que es una superficie uniforme y nivelada donde se pretende dar las mejores condiciones para una siembra o transplante uniforme para lograr un buen establecimiento del cultivo.

Es muy importante cuando se pretende mecanizar labores posteriores en el mismo cultivo. Son muy recomendadas en los casos de hacer siembras directas o transplantes de cultivos que se cosecharán en forma mecánica como tomate para industria, cebollas y otros.

### Siembra o transplante

Muchos de los cultivos hortícolas se implantan mediante siembra directa. En estos casos y especialmente cuando se trata de cultivos de semillas relativamente pequeñas, como cebolla, lechuga, zanahoria entre otros se utilizan sembradoras de diferente costo y precisión. Estas van desde siembras en línea o de “chorrillo” hasta las sembradoras neumáticas de precisión. Estas últimas son las más indicadas, especialmente en los casos donde la semilla es cara ya que estas sembradoras logran un uso muy eficiente de la semilla al distribuir uniformemente no solo en líneas sino en “golpes” de siembra dentro de las líneas además que los mecanismos de carga de semilla (por vacío) y enrase (por gravedad) no dañan las semillas.

### Aplicaciones sanitarias

La maquinaria para las aplicaciones sanitarias en cultivos hortícolas varía mucho según el cultivo y el grado de tecnificación del productor. En nuestra zona se pueden observar desde aplicaciones manuales a mochila, pasando por flechas o aguilonos con los que se ingresa manualmente al cultivo mientras el equipo (tractor y pulverizadora) permanecen en el callejón y se hace uso de mangueras que permitan el ingreso al campo de cultivo. Otros equipos de aplicación de levante en tres puntos o de arrastre están diseñados para ingresar al cultivo a realizar el tratamiento. En estos casos se logran mejores aplicaciones, mayor rapidez pero se necesita de carriles planificados donde ingresará la maquinaria al cultivo.

Un avance en estos equipos lo representan los equipos de arrastre o levante que suman corriente de aire a los aguilonos para lograr el efecto de una atomizadora, de gota transportada por la corriente de aire. Con estos equipos se logra una mayor calidad en las aplicaciones ya que logran un gran número de impactos de pequeño tamaño y la corriente de aire hace que todas las caras de las hojas aún de cultivos de espeso follaje reciban el tratamiento. Este último método es el más adecuado pero también suele ser el de mayor costo en la inversión inicial y suele precisar además cierta potencia para accionar ya no solamente la bomba que impulsará el caldo sino la ventilación por lo que su difusión es limitada.

### Cosecha

Dependiendo de cada producto se puede mecanizar parcial o totalmente la cosecha. Como ejemplos de cosecha semi mecanizada en nuestra zona podemos destacar la papa, cebolla, zanahoria y ajo donde se remueva o afloja el terreno para luego completar la labor manualmente.

Para estos y otros productos existe también maquinaria que mecaniza totalmente la recolección, tal como en tomate para industria, cebolla, ajo, plantas de frutilla, entre otros.

En todos los casos la maquinaria cuenta con mecanismos de “arrancado” de la planta entera que luego por agitación o zarandas se separa de la tierra o partes vegetales no deseadas para pasar a sistemas de selección automáticos o manuales y disposición del producto en recipientes o en el campo.

Entre las ventajas de la recolección mecanizada se destacan: el bajo costo operativo comparado con la recolección manual y la rapidez del proceso. La principal desventaja es la menor calidad de la labor si se la compara con la realizada por personal capacitado y el costo inicial de la inversión que suele relegar esta maquinaria a productores de cierta escala.

## PRODUCCIÓN DE SEMILLAS HORTÍCOLAS

### Introducción

La producción de semillas hortícolas es frecuentemente un desafío por los estrictos requerimientos para mantener la integridad genética de la variedad que se está multiplicando. Las empresas semilleras exigen semilla de muy alta pureza varietal (99.9 a 100%) para satisfacer las necesidades del mercado hortícola actual y la mayoría de los factores que permiten lograr esos estándares de calidad están ligados a buenas prácticas de manejo del cultivo en si mismo y de la propiedad en general. Un productor que respete un adecuado esquema de rotaciones y los aislamientos mínimos para cada cultivar, que realice control de plantas voluntarias, que planifique la concordancia en las épocas de floración para la obtención de híbridos, con un buen manejo de polinizadores y que mantenga limpia la maquinaria agrícola puede ser capaz de aceptar ese desafío.

### Mercado de semillas

El mercado mundial de semillas hortícolas se encuentra altamente globalizado y pocas empresas concentran las tareas de obtención y multiplicación de cultivares; podemos mencionar a Seminis (del grupo Monsanto), Syngenta, Limagrain y Sakata entre las más importantes.

La estimación de la producción nacional en el 2001, fue de 1.800.000 kg, cifra que incluye los 455.000 kg que se exportaron en ese año. En la actualidad el valor en divisas de las importaciones de semilla es similar al de las exportaciones. Según el INDEC, en la temporada 2007, solamente San Juan exportó en el ítem "Semillas de hortalizas p/siembra", un total de 220.597 kilos (equivalente a 4.928.355 dólares). La principal especie producida es cebolla que se exporta a Estados Unidos, quien usa una parte y redistribuye al resto, a Japón, Holanda, Venezuela, Colombia, Chile, Uruguay y Brasil. También se producen crucíferas asiáticas, cucurbitáceas y apiáceas que van al continente asiático. Las semillas importadas en mayor cantidad son tomate, maíz para choclo, lechuga y pimiento, en ese orden.

### Comercialización

Las mayores empresas nacionales de semillas hortícolas se comportan como productoras y/o importadoras, según la demanda del mercado, la paridad cambiaria, o la existencia de materiales nacionales de buena aceptación. Los cultivares de algunas especies producidas en el país compiten bien con los ofrecidos por las grandes compañías semilleras, es el caso de cebolla, arveja, zanahoria criolla, poroto chaucha, pimiento para industria, zapallito, zapallo y lechuga. Para algunos tipos de ciertas especies (cebolla de guarda, pimiento tipo morrón, zanahoria criolla) se puede afirmar que ni siquiera existe la competencia de cultivares extranjeros.

### Demanda de semillas

Las semillas hortícolas son de demanda calificada. El productor de hortalizas, en especial aquel localizado en zonas de primicias o cinturones hortícolas de los centros urbanos, requiere cultivares específicos en cada especie. La demanda de cultivares híbridos es importante en tomate, pimiento, zapallo, espinaca y maíz dulce y se espera que la tendencia al uso de estos cultivares aumente por la gran presión de las empresas y por las ventajas productivas que presentan. La demanda de semilla de baja calidad o la que se vende en bolsa blanca, tiende a disminuir por las exigencias del mercado. La autoproducción de semillas no es común, en especial en alógamias como crucíferas y como es natural tampoco cuando se emplean cultivares híbridos. Este comportamiento está provocando la disminución o desaparición de variedades tradicionales y la consecuente concentración genética en determinados genotipos.

### Sistemas de producción

El esquema de producción, respetando las diferentes categorías de semillas (prebásica, básica y multiplicaciones), está generalizado sólo en algunas empresas; muchos multiplicadores no lo respetan por desconocimiento o por la inexistencia de semilla básica de los cultivares de uso público. Por estas circunstancias, algunos semilleros no pueden identificar exactamente el origen de la semilla madre que han empleado. Algunos multiplicadores realizan el mantenimiento de los cultivares sin conocer exactamente sus características. El criadero de la Estación

Experimental Agropecuaria La Consulta del INTA, el más importante desde la óptica hortícola en el país, provee materiales madres (semilla básica) a cerca de 25 semilleros nacionales.

Pese a que el manejo de los cultivos para semilla requiere la optimización de aspectos tales como las épocas de siembra, la densidad, el riego, la fertilización, el uso de reguladores de crecimiento y la cosecha, muchos productores de semillas tienden a manejarlos como cultivos para mercado; esta situación es menos notable para las hortalizas en las que el fruto no es el producto de comercialización.

Las plantas de procesamiento existentes permiten un buen acondicionamiento elemental de las semillas; sin embargo, para las tareas de tamañado, peleteado, osmoacondicionamiento y las nuevas formas de envasado, que son cada vez más ofrecidas por las grandes empresas, no hay una buena capacidad instalada.

### **Control de calidad**

El control de calidad a campo está a cargo de las empresas que realizan la multiplicación o del productor de semillas si es que trabaja en forma aislada. Las plantas de procesamiento poseen sus propios sistemas de control de calidad. Los controles estatales a campo sólo se hacen para semilla fiscalizada. En los comercios el control es escaso pero sería una manera conveniente de establecer la calidad y legalidad de lo que se vende.

Los laboratorios de semilla inscriptos están capacitados para el análisis de muestras de semillas hortícolas, dentro de ellos, el Laboratorio *José Crnko* del INTA La Consulta está especializado en estas especies y es además uno de los dos laboratorios existentes en el país miembro de ISTA (International Seed Testing Association) y que trabaja bajo las normas ISO 17025. La ley establece la obligatoriedad de identificar debidamente la semilla, exigiendo que en el rótulo del envase se distinga lo siguiente:

- Nombre y dirección del identificador y su número de registro
- Iguales datos del comerciante expendedor
- Nombre común, nombre botánico de la especie y nombre del cultivar.
- Porcentaje de pureza físico-botánica
- Porcentaje de germinación (% y fecha del análisis)
- Porcentaje de malezas cuando está reglamentado
- Contenido neto y año de cosecha
- Categoría y procedencia para semilla importada
- Semilla curada-veneno si la semilla fue tratada con sustancias tóxicas.

### **Zonas de Producción**

Las principales zonas productoras se ubican en las provincias de Mendoza y San Juan como consecuencia de las excelentes condiciones climáticas y su buen nivel de producción. Otras regiones de menor importancia son los Valles Calchaquíes (Salta y Tucumán), Catamarca, La Rioja y Río Negro (Choele-Choel). También se producen semillas en los cinturones hortícolas de algunas ciudades como Bahía Blanca, Buenos Aires y Córdoba, pero prácticamente son para autoconsumo. En el centro-oeste del país se obtienen semillas de especies bienales con el método semilla-semilla, situación muy ventajosa ya que permite ahorrar costos y tiempo de ocupación del terreno.

### **Productores semilleros de Cuyo**

La superficie destinada al cultivo de semillas de hortalizas en Mendoza y San Juan no está debidamente censada, pero estimaciones realizadas dan una cifra entre 800 a 1000 ha. La principal hortaliza multiplicada es la cebolla, le siguen en importancia la lechuga, la acelga, el zapallo y el poroto chaucha. Algunos productores trabajan en forma aislada y venden las semillas a intermediarios o en forma directa al menudeo; los volúmenes que poseen normalmente son pequeños. Otro tipo de productor es aquel que produce y comercializa por contrato, en este acuerdo el comprador provee la semilla madre y garantiza la compra de la semilla producida a un

precio establecido, siempre que reúna las condiciones de calidad impuestas. Esta es la modalidad que más emplean las empresas internacionales que multiplican en el país. La producción de semilla de cebolla está centrada en empresas familiares que comercializan con marca propia y también realizan contratos de multiplicación para exportar.

Un conjunto de productores de semillas de la provincia de San Juan están integrados en cooperativas, las que a su vez se han federado en FECOAGRO. Estas cooperativas producen semilla de cultivares de uso público, principalmente del INTA, y la participación en el mercado nacional es aún pequeña, su rol principal ha sido proveer semillas al Programa ProHuerta.

La producción de semillas híbridas sólo está difundida en cebolla y zanahoria, especies en las que se utilizan las abejas como polinizadoras, aprovechando la existencia de androesterilidad. Sin embargo, se ha trabajado poco en híbridos de polinización manual como los de tomate y pimiento; esta actividad demanda mucha mano de obra y podría ser una alternativa para pequeños productores con adecuada capacitación.

### **Condiciones agroecológicas del área de producción**

Las condiciones agroecológicas necesarias para el buen desarrollo y maduración de la semilla suelen ser muy diferentes a las que se requieren en el cultivo para consumo. En las especies donde no se consume el fruto (cebolla, zanahoria, apio, lechuga, repollo, entre otras) se trata de evitar la floración ya que cuando la planta emite el tallo floral los tejidos comestibles se vuelven fibrosos y se pierde calidad comercial. En especies con requerimientos de vernalización se han seleccionado cultivares con “resistencia al bolting”, estos cultivares tienen mayor requerimiento de bajas temperaturas para inducir a floración lo que permite cultivarlos para consumo en áreas o épocas templadas. Por el contrario la producción de semilla solo será posible en áreas con bajas temperaturas, en general la mayoría de las especies cumplen sus requerimientos con menos de 15°C durante 8 a 10 semanas. En otras especies como espinaca, remolacha, apio y zanahoria el requerimiento fotoperiódico para inducir floración es quien limita el área de producción de semilla.

Además de las condiciones necesarias para inducir a floración hay otras que inciden sobre los rendimientos y la calidad de la semilla. Alta frecuencia de lluvias durante la floración puede afectar el transporte de polen por aire o el vuelo de insectos polinizadores reduciendo los rendimientos en especies alógamas. En especies autógamas como el tomate el porcentaje de cuaje también se reduce bajo condiciones de alta humedad o temperaturas extremas durante floración. Por el contrario condiciones de baja humedad ambiente o baja frecuencia de precipitaciones favorecen la polinización y reducen la incidencia de patógenos. De acuerdo a esto el área de producción ideal debería tener veranos calurosos y secos, inviernos templado-fríos y disponibilidad de agua para realizar cultivos bajo riego.

### **Selección del lote**

Además de las exigencias comunes a un cultivo para consumo, en la producción de semilla es importante considerar el aislamiento de la parcela respecto a otros cultivos de la misma especie y/o especies silvestres relacionadas. La distancia de aislamiento dependerá principalmente de la biología reproductiva y del agente polinizante. Especies alógamas de polinización anemófila requieren mayores distancias que las de polinización entomófila y estas a su vez más que las especies autógamas (Tabla N°1). Existen mayores exigencias para híbridos que para cultivares de polinización abierta. Dentro de una misma especie puede haber diferencias en el grado de cruzamiento entre cultivares, por ejemplo el tomate por su estructura floral es una especie autógama (los estambres se unen formando un cono y el polen madura cuando el estilo está creciendo) pero en algunas variedades el estigma asoma sobre el cono permitiendo algún grado de fecundación cruzada. Se estima que si el porcentaje de fecundación cruzada es mayor a 30 % la especie debe manejarse como alógama.

Debido a que algunas virosis se transmiten por semilla (Virus mosaico de la lechuga) es importante elegir un lote con baja o nula presencia de malezas tanto dentro de la propiedad como en sus alrededores.

### **Modalidad de cultivo**

En especies bienales como cebolla y zanahoria existen dos modalidades de cultivo para semilla: semilla a semilla o semilla - bulbo/raíz - semilla (Tabla N°2).

En el primer caso se siembra antes del invierno para llegar a esta estación con una planta capaz de recibir el estímulo de vernalización, cumplida esta etapa la planta florece y fructifica y se cosecha la semilla en la estación siguiente (verano). Este método no permite la selección o roguing de raíces o bulbos pero es más sencillo y tiene menor costo que el segundo método. En el método semilla - bulbo/raíz - semilla, se siembra, se cosecha el órgano subterráneo, se vuelve a plantar y se cosecha la semilla al final del ciclo. Este método permite una mejor depuración varietal.

### **Época y densidad de plantación**

La época de siembra o plantación debe permitir al cultivo el máximo desarrollo vegetativo antes de inducirse a floración, esto asegura el adecuado establecimiento de los frutos y desarrollo de la semilla obteniéndose mayor calidad y rendimiento. En regiones como la nuestra con altas temperaturas durante el verano, la siembra de algunas especies como tomate, pimiento, berenjena y algunas cucurbitáceas se realiza temprano en la primavera para asegurar el establecimiento de los frutos cuando las temperaturas todavía no son demasiado elevadas. En especies bienales las plantas deben haber superado el "periodo juvenil" antes de ser expuestas a las bajas temperaturas invernales. El fin del periodo juvenil en repollo corresponde a plantas con 13 a 15 hojas y en cebolla a plantas con el diámetro de un lápiz.

En el caso de híbridos se debe tener en cuenta la coincidencia en la floración de los progenitores, en brócoli, coliflor y zapallo es frecuente un desfasaje en las fechas de floración de los progenitores por lo que es necesario sembrarlos con algunas semanas de diferencia.

La densidad de plantación puede ser la misma que para mercado en las especies donde se consume el fruto (tomate, pimiento, melón, berenjena) pero en otras especies como lechuga y repollo el tamaño comercial de la cabeza para consumo se logra mucho antes de que la planta haya alcanzado su máximo desarrollo vegetativo y pueda emitir la vara floral por lo que en el cultivo para semilla debe considerarse una menor densidad de plantación.

### **Prácticas de manejo específicas**

En la producción de semilla hay dos prácticas de manejo específicas: la primera de ellas es el "roguing" o eliminación de plantas fuera de tipo y/o enfermas y la segunda la colocación de polinizadores específicos. En cebolla se utilizan moscas para los cultivares que son menos atractivos para las abejas. En tomate se utilizan abejorros.

### **Control de malezas, plagas y enfermedades**

Debido a que el ciclo de cultivo es más largo que para consumo se requieren aplicaciones adicionales o agroquímicos con mayor poder residual teniendo en cuenta que los pesticidas utilizados no afecten a los polinizadores. Las plagas que se alimentan de los embriones en desarrollo son las más riesgosas ya que reducen rendimiento y calidad de la semilla. Otras plagas como los áfidos, producen sustancias pegajosas que se adhieren a los frutos y semillas y dificultan la cosecha y limpieza siendo además peligrosos vectores de virus

### **Oportunidad de cosecha**

De acuerdo a su tipo de fruto las especies se dividen en dos categorías: fruto seco (brasicáceas, leguminosas, cebolla, zanahoria) y fruto carnoso (tomate, melón, zapallo, pimiento) a su vez los frutos secos pueden ser dehiscentes o no dehiscentes. En las especies de fruto dehiscente el momento de cosecha estará dado por una situación de equilibrio entre los máximos rendimientos y la mejor calidad, por ejemplo la cebolla se cosecha cuando las umbelas primaria y secundaria muestran algunas semillas de color marrón. Otras especies como zanahoria tienen crecimiento indeterminado y la semilla madura en forma secuencial empezando por las umbelas de primer orden que da la mayor cantidad de semilla viable mientras que la secundaria solo produce el 50 % respecto a la primaria.

La oportunidad de cosecha para especies de fruto pulposo se define generalmente por el cambio de color del fruto: en pimiento la mayor calidad se obtiene de frutos rojos mientras que en tomate se obtiene mejor calidad en frutos al estado verde maduro.

**Tabla 1.** Biología reproductiva y requerimientos para la inducción a floración de algunas especies hortícolas.

Especie	Biología reproductiva	Periodo juvenil	Inducción	Autógama/ Alógama	Polinización	Aislamiento (metros)
Cebolla	H-protandria	8 mm de diámetro	V F (DL)	Alógama	Entomófila	800-1000
Zanahoria	flores H y M	si	V F (DL)	Alógama	Entomófila (abejas y moscas)	800
Espinaca	dioica-diclino monoica	No	F (DL)	Alógama	Viento (polen liviano)	+ 800
Repollo	H –autoincomp	13 a 15 hojas	V	Alógama	Entomófila	800
Coliflor	H	6 a 19 hojas	V	Alógama	Entomófila	800
Brócoli	H	6 a 19 hojas	V	Alógama	Entomófila	800
Lechuga	H			Autógama	Anemófila	45
Poroto ( <i>P. vulgaris</i> )	H	-	-	Autógama* Hasta 25% cruzamientos*	-	45
Poroto ( <i>P. coccineus</i> )	H	-	-	Más de 32 hasta 90% de cruzamientos*	-	90-180
Poroto ( <i>P. lunatus</i> )	H	-	-	Autógama 1 al 89% de cruzamientos*	-	45-90
Tomate	H	no	-	Autógama	-	45
Zapallo	monoica, M, F	no	-	Alogama	Entomófila	800

Biología reproductiva: H: flor hermafrodita; M: flor masculina; F: flor femenina. V: vernalización; F: fotoperiodo; DL: día largo. \* Puede haber fecundación cruzada cuando hay alta presión de polinizadores (abejas). Aislamiento: corresponden a valores medios internacionales para producción de semilla de cultivares de polinización abierta. Para híbridos es mayor

**Tabla 2.** Fechas de siembra, plantación y cosecha para producción de semilla de cebolla en Mendoza.

Método	SD	Trasplante		Cosecha	Plantación	Cosecha
Semilla a semilla	Enero/feb	Noviembre	Feb/Mzo	Enero (semilla)	-	-
Semilla-bulbo-semilla	Agosto	Mayo	Setiembre	Enero (bulbo)	Mzo a Agosto	Enero (semilla)

## BIBLIOGRAFÍA

### HORTICULTURA GENERAL

- ALDABE, L. y ALDABE, R. Producción Comercial de Hortalizas. Editorial Epsilon. Montevideo. 146 p.1980
- ALPI, A y TOGNONI, F. Cultivo en Invernadero. Ediciones Mundi prensa, Madrid. 1984.
- BASSET, M. J. Breeding vegetable crops. Avi publishing company, INC. EEUU. 1986.
- BIANCO, B. F. y PIMPINI, F. Ortoicultura. Patron editore. Bologna. 1990.
- CASSERES, Ernesto. Producción de hortalizas. Herrero hermanos, sucesores. S.A. México. 1971.
- CRNKO, J. Cartilla Hortícola para Mendoza y San Juan. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 84 p.1981
- CUCCHI, N. y V. BECERRA. Manual de Tratamientos Fitosanitarios para Cultivos de Clima Templado Bajo Riego”INTA. 1995
- CURSOS DE POST-GRADO. Cultivos protegidos de Flores y hortalizas. Editado por la Facultad de Ciencias Agrarias. 1992.
- CURSO INTERNACIONAL DE POST-GRADO. Horticultura bajo cubierta. Editado por la Escuela de post-grado de la Facultad de Ciencias Agrarias. 1997.
- EDMOND, J.; SENN, T. y ANDREWS, F. Principios de Horticultura. Compañía Editora Continental. México - España. 575 p.1967.
- FAVARO, JUAN CARLOS. Principales zonas de producción de hortalizas en argentina. 2010.
- GEBHARDT, S.E., R.H. MATTHEWS. Nutritive value of foods. USDA-HNIS, Home and Garden Bull. 72, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, U.S.A., 72p..1981.
- MAROTO BORREGO, J. V. Horticultura Herbácea Especial Mundi-Prensa, Madrid, España.2002.
- MAROTO BORREGO, J. V. Horticultura herbácea especial. Mundi prensa, Madrid, España. 1983.
- PARODI, Lorenzo y otros. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial Acme SACI. Buenos Aires. 1964.
- RAYMOND, A. T. G. Producción de semillas de plantas hortícolas. Mundi prensa, Madrid, España. 1989.
- SARLI, Antonio. Tratado de horticultura. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, segunda edición 1980.
- SERRANO CERMEÑO, Zoilo. Hortalizas de invernaderos. Editorial Aedos, Barcelona, España. 1979.
- SOBRINO ILLESCAS y otros. Tratado de horticultura. Tomo 1, hortalizas de flores y frutos. Editorial Aedos, Barcelona, España. 1992.
- SOBRINO ILLESCAS y otros. Tratado de horticultura. Herbáceas, Tomo 2, hortalizas de legumbre, tallo, bulbo y tuberosas. Editorial Aedos, Barcelona, España. 1992.
- SOBRINO ILLESCAS y otros. Tratado de horticultura. Tomo 3, hortalizas de hojas, raíz y hongos. Editorial Aedos, Barcelona, España. 1992.
- VAVILOV, N. I. The origin, variation inmunity and breeding of cultivated plants. 1950.
- VIGLIOLA y otros. Enfermedades de post-cosecha. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. 1982.
- VIGLIOLA M. Manual de Horticultura. Ed. Hemisferio Sur. 1988

### INTRODUCCIÓN A LA HORTICULTURA

- COMISIÓN MIXTA MERCADO DE ABASTO Y CINTURÓN VERDE. (2000). “Cinturón Verde de Córdoba. Situación Actual y Contexto”. Municipalidad de Córdoba. 59 pp.
- FAVARO, J.C. 2009. Principales zonas de producción de hortalizas en Argentina. Cátedra de Horticultura, Universidad del Litoral.
- FERNANDEZ LOZANO, J. (2005) Principales zonas de producción de hortalizas en Argentina. Cátedra de Horticultura. FAUBA. 26 pp.
- GALMARINI, C.R. 2009. Documento base del Programa Nacional Hortalizas, Flores y Aromáticas del INTA.
- GARCÍA LORENZANA, U. (2004) “Situación y Perspectivas para la Horticultura. Región Protegida Patagónica”. Presentación en Primera Jornada de Perspectivas Hortícolas, organizadas por la Asociación Argentina de Economía Agraria. Viedma, Río Negro.
- INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL (1999). “Caracterización del Sector Hortícola de Mendoza”. Mendoza, Argentina. 180 pp.
- IGLESIAS, N. (1998). “La Horticultura en la Patagonia Norte”. EEA INTA- Alto Valle, Río Negro, Argentina. 15 pp.

- MARTÍNEZ QUINTANA, O. (1999). "La producción Hortícola en el Área del Cinturón Hortícola de Buenos Aires". Unidad de Extensión y Experimentación Adaptativa Gran Buenos Aires. INTA. Argentina. 12 pp.
- SZCZESNY, ALFREDO (2004) "Producción Hortícola Regional". Oficina de Información Técnica Mar del Plata, Grupo Operativo de Trabajo Sudeste, INTA. 6pp.

## HORTICULTURA ESPECIAL

- Ajo**  
BURBA, Jose Luis. Producción de Semilla de Ajo (Manuales de Producción de Semillas Hortícolas). INTA La Consulta. 1993.
- GARCIA ALONSO, Carlos Ramón. El ajo: cultivo y aprovechamiento. Madrid: Mundi-Prensa, 1998(3)
- Alcaucil**  
SCHRADER, WAYNE. La Producción de alcachofas en California. Publicación 7221 – Spanish Division of Agriculture and Natural Resources. University of California. 2002  
[www.Infoagro.com](http://www.Infoagro.com)
- Apio**  
MAROTO J.V. y PASCUAL B. "El Apio: Técnicas de cultivo". Agroguías Mundiprensa.  
GIACONI V. y ESCAFF M. "Cultivo de Hortalizas". De. Universitaria.  
FAVARO, JUAN CARLOS y BOUZO, CARLOS. 2010. Cultivo de Apio. Cátedra de Cultivos intensivos – Fac. de Ciencias Agrarias –Universidad Nacional del Litoral.
- Batata**  
FOLQUER, F. La batata (camote) Estudio de la planta y su Producción comercial. Ed Hemisferio Sur. 1978
- Brasicáceas**  
LIMONGELI, Juan C. H. El repollo y otras crucíferas de importancia en la huerta comercial. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. 1979.
- Cebolla**  
BREWSTER, J. L. Onions and other vegetable Alliums. CAB International 1994.  
GALMARINI, C.R. Manual del cultivo de la cebolla. Centro Regional Cuyo, INTA, Mendoza. 1997.  
JONES, H. A. y MANN, L. Onions and their allies. Interscience publisher, INC., New York, EEUU. 1963.
- Espárrago**  
GONZALEZ BENAVENTE – GARCIA A. ET ALL 1993 "Cultivo del Espárrago verde en invernadero" Ed. Mundi-Prensa  
BENAGES SANAHUJA. El espárrago. Ediciones Mundi prensa, Madrid. 1990.  
TORCHELLI J.C. ET ALL 1993 "Manual de Producción de Espárrago" INTA  
PIMPINI, Ferdinando y otros. La coltura dell' asparago. Banca popolare Di Verona, Verona, Italia. 1990.
- Frutilla**  
BRANZANTI, E. C. La fresa. Ediciones Mundi prensa, Madrid. 1989.
- Lechuga**  
MAROTO BORREGO, J.V. 2000 "La lechuga y La escarola " Ed. Mundi prensa  
Granval de Millán, N.; Gaviola J. 1991 "Lechuga, Manual de Producción de semillas Hortícolas" INTA  
MALLAR, A. La lechuga. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. 1978.
- Fabaceas**  
BURKART, A. Las leguminosas argentinas, silvestres y cultivadas. Acme Agency. Buenos Aires. 1943.  
CUBERO, J. I. y M. T. MORENO. Leguminosas de grano. Ediciones Mundi prensa, Madrid. 1983.  
MATEO BOX, J. M. Leguminosas de grano. Salvat editores, Barcelona, España. 1961.
- Papa**  
VIGLIOLA, M. 1996. Manual de Horticultura. Editorial Hemisferio Sur. 235 p.
- Pimiento**  
NUEZ, F., GIL ORTEGA, R. Y COSTA, J. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Mundi prensa, Madrid, España. 1996.  
GALMARINI, C.R. 1999. El género Capsicum y las perspectivas del mejoramiento genético de pimiento en Argentina. Avances en Horticultura 4 (1): 31-39.  
FAVARO, JUAN CARLOS y BOUZO, CARLOS. 2010. El Cultivo De Pimiento Bajo Invernadero. Cátedra de Cultivos Intensivos. Fac. de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral.
- Quenopodiáceas**  
GORINI, F. El cultivo de la espinaca. Editorial Acribia. Zaragoza. 89 p.1970.

- MOLL, H. La espinaca. Economía, producción, comercialización. Editorial Acribia. Zaragoza. 67 p. 1970
- ALDABE, L. y ALDABE, R. 1980. Producción Comercial de Hortalizas. Editorial Epsilon. Montevideo. 146 p.
- CRNKO, J. 1981. Cartilla Hortícola para Mendoza y San Juan. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 84 p..

### **Tomate**

- ARGERICH, C.A., POGGI, L.M. y otros. 1998-2003. Informes de avances Programa para el aumento de la competitividad del tomate. Asociación Tomate 2000. EEA INTA La Consulta.
- ARGERICH, C.; GAVIOLA, J.C. Producción de semilla de tomate. Mendoza: INTA, 1995. 163p. (INTA. Fascículo, 6).
- NUEZ, FERNANDO y otros. 2000. El cultivo del tomate. Ed. Mundi-Prensa; 796 pg.
- FAVARO, L.C. Y PILATTI, R.A. El cultivo de tomate en invernaderos .Documento de Extensión N° 31, U. Nacional del Litoral. <http://fca.unl.edu.ar/intensivos/exten7.htm>.
- EL CULTIVO DE TOMATE. 2003. <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>
- FOLQUER, Fausto. El tomate, estudio de la planta y su producción comercial. Editorial Hemisferio Sur. 1976.
- NUEZ, F. El cultivo del tomate. Mundi prensa, Madrid, España. 1995.
- FAVARO, JUAN CARLOS y BOUZO, CARLOS. El Cultivo de Tomate para Mercado Fresco. Profesores de Cultivos intensivos. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral. 2010.

### **Zanahoria**

- OLIVA, R.N. 1992. Manual de producción de semillas de Zanahoria. Estación Experimental INTA La Consulta. 76 p.
- RUBATZKY, V.E; QUIROZ, C.F Y SIMON, P.W. 1999. Carrots and Related Vegetable Umbelliferae. CABI Publishing. Crop production science in horticultural series; 10. 294 p.
- RUBATZKY, V.E.; QUIROS, C. F. Y SIMON, P.W. Carrots and related Vegetable Umbelliferae. CAB International .1999.

### **Zapallo**

- LIRA SAADE, R. 1995 Estudios Taxonómicos y Ecogeográficos de las Cucurbitaceae Latinoamericanas de Importancia Económica IPGRI/UNAM
- ROBINSON, R.W. y DECKER-WALTERS, D.S. Cucurbits. CAB International 1997.
- WHITAKER, T. V. y DAVIS. Cucurbits. Interscience. Publishers. Inc. New York.

### **Producción de semillas**

- GAVIOLA, J. "Producción de Semillas Hortícolas en la Argentina". [www.inta.gov.ar/ediciones/idia/horticola/hortalizas02.pdf](http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/horticola/hortalizas02.pdf)
- DEPARTMENT OF HORTICULTURE AND CROP SCIENCE, The Ohio State University, "Vegetable seed production" <http://extension.osu.edu/~seedsci/vsp03.html>.
- Manual de Semillas Hortícolas. 1999. Colección Produciendo Horticultura. Estación Experimental Agropecuaria La Consulta.
- ARGERICH, COSME; GAVIOLA, J. C Manual de producción de semillas hortícolas. Tomate.-- p.163. La consulta, Mendoza: 1995.
- ACOSTA, A.; GAVIOLA, J.; GALMARINI, C. Manual de producción de semillas hortícolas Cebollas. Estación Experimental Agropecuaria La Consulta p.163. -- La consulta, Mendoza: 1994.
- Oliva, R.N. Estación Experimental Agropecuaria La Consulta Fasciculo Manual de producción de semillas hortícola .Zanahoria.-- p.76. -- La Consulta, Mendoza: 1992.
- Simientes hortícolas de Cuyo se exportan a EE.UU. y Japón. El caso de la Cooperativa Agropecuaria Semillera "San Juan de la Frontera" Ltda. <http://www.diariodecuyo.com.ar/verde>

### **Floricultura**

- ARBOS, Ana Maria. El crisantemo. Cultivo, multiplicación y enfermedades. Agroguia. Mundi prensa, Madrid. 1992.
- BAILEY, Steven. Carnations: perpetual-flowering carnations, bordesand pinks. London: Blandford, 1990.
- BORNAS, G. Floricultura. Editorial Salvat, Tomo 1. Barcelona. 1961.
- DIBENEDETTO, Adalberto. Cultivo intensivo de especies ornamentales. Ed. Facultad de Agronomía UBA. 2004.
- DOLE, J.M. and H. F. WILKINS. Floriculture: Principles and Species. Prentice-Hall. 1999.

- FERNANDEZ, H.L. El cultivo de la rosa, para flor cortada
- LARSON, Roy. Introducción a la Floricultura. AGT Editor SA. 1996.
- LOPEZ MELIDA, J. Producción de claveles y gladiolos. Agroguias. Mundi prensa, Madrid. 1989.
- LOPEZ MELIDA, J. Cultivo de rosal en invernadero. Agroguias. Mundi prensa, Madrid. 1981.
- PARODI, Lorenzo y otros. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial Acme SACI. Buenos Aires. 1964.
- SALINGER, John P. Producción comercial de flores. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza. 1991.
- TISCORNIA, J. Cultivo de flores y plantas de adorno. Buenos Aires. 1965.
- VIDALIE, H. Producción de flores y plantas ornamentales. Mundi prensa, segunda edición, Madrid. 1992.
- CANÉ, M.L. Jardín: más de 100 nativas. Número especial de la revista El Jardín en Argentina. Setiembre de 2004.
- European communities marketing standards for cut flowers. and fresh ornamental foliage Regulation (EEC) No 316/68; 8pp.
- VBN. Especificaciones generales para flores cortadas. Asociación de subastas de flores holandesas (VBN). Octubre de 2001, 18 pp.
- SENASA Reglamento técnico general para la fijación de identidad y calidad de flores, inflorescencias, frutos y follaje frescos cortados utilizados en la ornamentación" SENASA, Resolución 80/2003-; 19 pp.
- FloraCulture International: [www.floracultureintl.com](http://www.floracultureintl.com)
- <http://www.infoagro.com/flores/flores/clavel.htm#1>
- <http://www.abcagro.com/flores/flores/crisantemo.asp>
- UEEA INTA Escobar – 2000 - [http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/orn/hf\\_001.htm](http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/orn/hf_001.htm)
- Produciendo. (publicación bimestral). CCN° 10- Sucursal N° 24 (1424). Capital Federal.
- Lisianthus**
- DOMÍNGUEZ RAMÍREZ ANTERO. 2002. VII. Cultivo del lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) Flores de Altura. Buenavista. Saltillo. Coahuila. México.
- GISLEROD H. R., ISLAM N. & PATIL G. G. 2005. Effect of photoperiod and light integral on flowering and growth of *Eustoma grandiflorum* (RAF.) Shinn. Scientia Horticulturae 103: 441–451.
- HARBAUGH B. 1995. Flowering of *Eustoma grandiflorum* (RAF.) Shinn. Cultivars Influenced by Photoperiod and Temperature. HortScience 30(7):1375-1377.
- HARBAUGH B., BELL M. & LIANG R. Octubre – Diciembre 2000. Evaluation of Forty-seven cultivars of Lisianthus as cut flowers. Hortotechnology. pag. 812 – 815.
- HARBAUGH B. & SCOTT J. 1998. Six heat – tolerant cultivars of Lisianthus. Hortscience 33 (1):164 – 165.
- MELGARES DE AGUILAR J. 2000. El Cultivo Del Lisianthus Para Flor Cortada (*Eustoma Grandiflorum*). Región de Murcia Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General de Investigación y Transferencia Tecnológica. Plaza Juan XXIII nº 430071. Murcia. España.
- ARMITAGE, ALLAM M. 1993. Specialty cut flowers. Varsity Press / Timber Press. Portlands, Oregon.U.S.A.
- DANIEL E. MORISIGUE. Curso Producción de Flores de Corte de la Carrera de Pos Grado en Horticultura. UNC-INTA. 25-29 de abril de 2005.
- Cultivos Protegidos**
- ALPI, A., TOGNONI. Cultivos en invernadero. 1984. Editorial Mundi Prensa. Madrid
- ROBLEDO DE PEDRO. Aplicación de los plásticos a la agricultura. 1981. Editorial Mundi Prensa, Madrid.
- SERRANO CERMEÑO, ZOILO. Veinte cultivos de hortalizas en invernadero.
-