

Horticultura

2014-2015



Documento interno

Jorge Cerezo Mnez., Isabel Fdez. Bastida & Colaboradores

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Cerezo', is centered below the text.

Ref. CA. 4.05

Historial del documento

Fecha	Descripción	Rtdo.	Rvdo.	Apdo.
06/01/2015	Preguntas de Examen	JCM	JCM	JCM
28/11/2014	Temario	IFB	JCM	JCM
15/01/2015	Reestructuración y síntesis	JCM	JCM	JCM
17/01/2015	Preguntas de Examen. Contex	JCM	JCM	JCM
22/01/2015	Última reestructuración y finalización del documento	JCM	JCM	JCM

Índice

Contenido

1.	Introducción a la horticultura.....	8
1.1.	Características de la producción.....	8
1.2.	Cultivos protegidos	8
1.3.	Técnicas de producción.....	8
1.4.	Suelo VS sin suelo.....	9
1.5.	Producción al aire libre.....	9
2.	Cebolla, <i>Allium cepa</i>	10
2.1.	Introducción	10
2.2.	Características botánicas	10
2.3.	Fisiología crecimiento y floración.....	10
2.4.	Material vegetal.....	11
2.5.	Exigencias climáticas y edáficas	12
2.6.	Fertilización.....	12
2.7.	Plantación.....	12
2.8.	Ciclo del cultivo	13
2.9.	Labores de cultivo	13
2.10.	Recolección	13
2.11.	Accidentes, fisiopatías, plagas y enfermedades.....	14
3.	Ajo y puerro, <i>Allium sativum</i> y <i>Allium porrum</i>	15
3.1.	Características botánicas	15
3.2.	Material vegetal.....	15
3.3.	Fisiología de crecimiento y floración.....	16
3.4.	Exigencias climáticas y edáficas	16
3.5.	Fertilización.....	16
3.6.	Plantación.....	17
3.7.	Labores de cultivo	17
3.8.	Recolección	17
3.9.	Accidente, fisiopatías, plagas y enfermedades	18
3.10.	Puerro, <i>Allium porrum</i>	18
4.	Zanahoria, <i>Daucus carota</i>	19
4.1.	Características botánicas	19
4.2.	Fisiología crecimiento y floración.....	19
4.3.	Material vegetal.....	20
4.4.	Exigencias climáticas y edáficas	20
4.5.	Fertilización.....	20

4.6.	Siembra	20
4.7.	Labores de cultivo	21
4.8.	Accidentes, fisiopatías, plagas y enfermedades.....	21
5.	Patata, <i>Solanum tuberosum</i>	22
5.1.	Características botánicas	22
5.2.	Fisiología del crecimiento y la tuberización.....	23
5.3.	Material vegetal.....	23
5.4.	Exigencias climáticas y edáficas	24
5.5.	Fertilización.....	24
5.6.	Ciclos de cultivo.....	24
5.7.	Labores de cultivo	25
5.8.	Recolección	25
5.9.	Accidentes, fisiopatías, plagas y enfermedades.....	25
6.	Espárrago, <i>Asparagus officinalis</i>	26
6.1.	Fases del cultivo	26
6.2.	Ciclo vegetativo anual	27
6.3.	Características material vegetal.....	28
6.4.	Clasificación cultivares	28
6.5.	Exigencias climáticas y edáficas	29
	Fertilización.....	29
	Preparación terreno.....	29
	Implantación cultivo.....	29
	Labores de cultivo	29
	Poda.....	30
	Sistemas de forzado.....	30
	Otros sistemas y ciclos productivos.....	30
	Recolección	30
	Manipulación y conservación.....	31
	Plagas	31
	Enfermedades	31
	Conclusiones	31
	Coles , <i>Brassica oleracea</i>	33
	Berzas (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>).....	33
	Pertenece Repollos (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>).....	34
	Coles de Bruselas (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i>)	34
	Fisiología del crecimiento y reproducción	34
	Material vegetal.....	34
	Exigencias en clima y suelo	35

Fertilización.....	35
Siembra y plantación.....	35
Labores de cultivo	35
Recolección	35
Fisiopatías.....	36
Enfermedades	36
Plagas	36
Lechuga, <i>Lactuca sativa</i>	37
Importancia económica	37
Características botánicas	37
Fisiología crecimiento y floración.....	37
Material vegetal.....	38
Exigencias climáticas y edáficas	38
Fertilización.....	38
Labores preparatorias	39
Ciclos de cultivo.....	39
Labores de cultivo	39
Siembra y plantación	39
Variedades más cultivadas en el Campo de Cartagena.....	39
Escarola, <i>Cichorium envidivia</i>	40
Características botánicas	41
APIO, <i>Apium graveolens</i>	42
Características botánicas	42
Fisiología crecimiento y floración.....	42
Material vegetal.....	43
Exigencias climáticas y edáficas	43
Fertilización.....	43
Ciclos de cultivo.....	43
Plantación	44
Labores de cultivo	44
Recolección	44
Accidentes y fisiologías.....	45
Plagas	45
ESPINACA, <i>Spinacia oleracea</i>	46
Características botánicas	46
10. Alcachofa, <i>Cynara scolymus</i>	47
10.1. Importancia económica	47
10.2. Características botánicas	47

10.3. Denominaciones conserva	48
10.4. Industria congelado	48
10.5. Fisiología crecimiento	49
10.6. Material vegetal	49
10.7. Exigencias climáticas y edáficas	50
Fertilización	50
Sistemas multiplicación	50
Plantación	51
Labores de cultivo	51
Recolección	52
Accidentes, plagas y enfermedades	52
11. Coliflor y brócoli, <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> y <i>Brassica oleracea</i> var. <i>itálica</i>	53
11.1. Características botánicas	53
Fisiología crecimiento y desarrollo	53
Material vegetal	54
Exigencias climáticas y edáficas	54
Fertilización	54
Plantación	54
Labores de cultivo	55
Recolección	55
Fisiopatías	55
Plagas	55
Enfermedades	56
Tomate, <i>Lycopersicon lycopersicum</i>	57
Características botánicas	57
Fisiología de crecimiento y fructificación	58
Material vegetal	59
Exigencias climáticas y edáficas	59
Fertilización	59
Preparación terreno	59
Virosis	62
Pimiento (<i>Capsicum annum</i>)	62
Características botánicas	63
Fisiología de crecimiento y fructificación	63
Material vegetal	64
Exigencias climáticas y edáficas	64
Fertilización	64
Preparación del terreno	64

Ciclo de cultivo	66
Siembra y plantación	66
Labores de cultivo	66
Recolección	67
Accidentes y fisiopatías	67
Berenjena, <i>Solanum melongena</i>	68
Características botánicas	68
Fisiología crecimiento y fructificación	68
Material vegetal	69
Exigencias climáticas y edáficas	69
Fertilización	69
Plantación y ciclo de cultivo	69
Labores de cultivo	70
Recolección	70
Accidentes y fisiopatías	70
Melón, <i>Cucumis melo</i>	71
Características botánicas	71
Sandía, <i>Citrullus lanatus</i>	78
Características botánicas	78
Sandía sin semillas	78
Calabacín, <i>Cucumis pepo</i> subs. <i>pepo</i>	80
Labores de cultivo	81
Datos útiles	83
Preguntas de examen	85

1. Introducción a la horticultura

La horticultura más importante tiene lugar en el sureste de España, debido al clima sensible. Las regiones más importantes en el sureste español son: El Ejido, Campo Nijar, Pulpí, Águilas, Mazarrón, Cartagena y el Valle del Guadalentín.

Las principales hortalizas cultivadas en estas zonas son las siguientes:

- Tomate.
- Alcachofa
- Lechuga
- Brócoli
- Pimiento
- Melón

1.1. Características de la producción

Es una producción intensiva, con alta utilización de mano de obra, basada en la exportación y muy importante (elevada producción). Con el tiempo han ido apareciendo nuevos productos:

- Adaptados a las condiciones edafoclimáticas
- Bueno resultados económicos
- Competitivos con los que se cultivan
- Nuevos tipos de consumo

La innovación principal que se está teniendo en cuenta es la presentación del producto en 4ª Gama. Se comercializan a precios muy altos comparados con el precio original.

1.2. Cultivos protegidos

Los cultivos protegidos los conseguimos sobretudo con los invernaderos. También con los túneles forzados y acolchados.

- **Invernadero:** Se utiliza para las solanáceas, cucurbitáceas, judía verde y fresón. Son monocultivos, que provocan el agotamiento del suelo y enfermedades. Como solución se utiliza la rotación de cultivos y los cultivos sin suelo pero sobretudo la desinfección del suelo (biofumigación). Los invernaderos se concentran en la zona este y Canarias.
- **Túneles de semiforzado:** Para melón, sandía y fresón. Se utilizan para adelantar la producción.
- **Acolchado:** Es un plástico semitransparente, utilizado para adelantar el cultivo. También se usa un plástico negro que es para controlar las malas hierbas.

1.3. Técnicas de producción

- **Ciclo de cultivo más largo:** Para mejorar la producción se usan guías y ramas móviles. En el suelo la planta que ha producido, verticalmente están los nuevos frutos. La producción puede durar hasta 9 meses.

- **Uso de insectos para mejorar la fructificación y control biológico:** Se utilizan abejorros para evitar el uso de auxinas en los cultivos.
- **Uso de injertos, para evitar agotamiento del suelo:** Los invernaderos utilizados son económicos, pero no controlan bien la temperatura, provocando sobreexplotación o escasez. Últimamente se utilizan cultivos en malla, protegen contra el granizo e insectos.

1.4. Suelo VS sin suelo

El cultivo sin suelo tiene lugar utilizando sustratos o agua con una solución. Los inconvenientes de este cultivo son:

- Elevada salinidad del agua
- Alto costo de sustratos
- Baja disponibilidad
- Manejo difícil de la solución nutriente
- Uso de sistema de recirculación

Para llevar a cabo estos cultivos se utiliza la perlita, fibra de coco, en arena, lana de roca, en agua (bandeja flotante).

1.5. Producción al aire libre

Se destina a la exportación, de Noviembre a Junio. La producción es continua (manteniendo el suministro). Se utilizan plantaciones sucesivas o de protección. Las características de este tipo de cultivo son:

- Riego por aspersión
- Tratamientos sanitarios de varias líneas a la vez
- Recolección manual (uso de plataformas)

2. Cebolla, *Allium cepa*

2.1. Introducción

Se aprovecha el bulbo (hoja engrosada), las hojas externas son secas y forman una cubierta, una túnica que protege las hojas carnosas e internas. Es el cultivo más importante a nivel nacional, es una hortaliza que tiene propiedades medicinales, diuréticas, digestivas y antirreumáticas, ya que en su interior tiene componentes antibióticos. Tiene varios tipos de consumo puede ser en fresco, conserva, encurtidos y deshidratado, un ejemplo de deshidratado son los sobres de sopa.

- Superficie nacional: 23.000 ha
- Superficie regional: 1.000 ha, que producen alrededor de 40.000 toneladas
- Producción nacional: 1.100.000 toneladas, 50% de grano

2.2. Características botánicas

La cebolla (*Allium cepa*) pertenece a la familia de las liliáceas es una planta bianual, cultivada como anual para recolectar sus bulbos y como bianual cuando se quiere conseguir semillas. Las bajas temperaturas en el primer año pueden adelantar la floración (subida a flor), por eso se cultiva evitando las bajas temperaturas.

Las raíces son fasciculadas, tiene dos tipos de hojas, las hojas de la parte inferior que son las del bulbo (interno) y la túnica (externas). La parte superior de las hojas está hueca y tiene un tallo poco desarrollado (disco) en la base del bulbo. En el segundo tiene lugar la inflorescencia en umbela.

2.3. Fisiología crecimiento y floración

Es una planta bianual, esto quiere decir que en el primer año tiene lugar el desarrollo del sistema foliar y en el segundo año la floración.

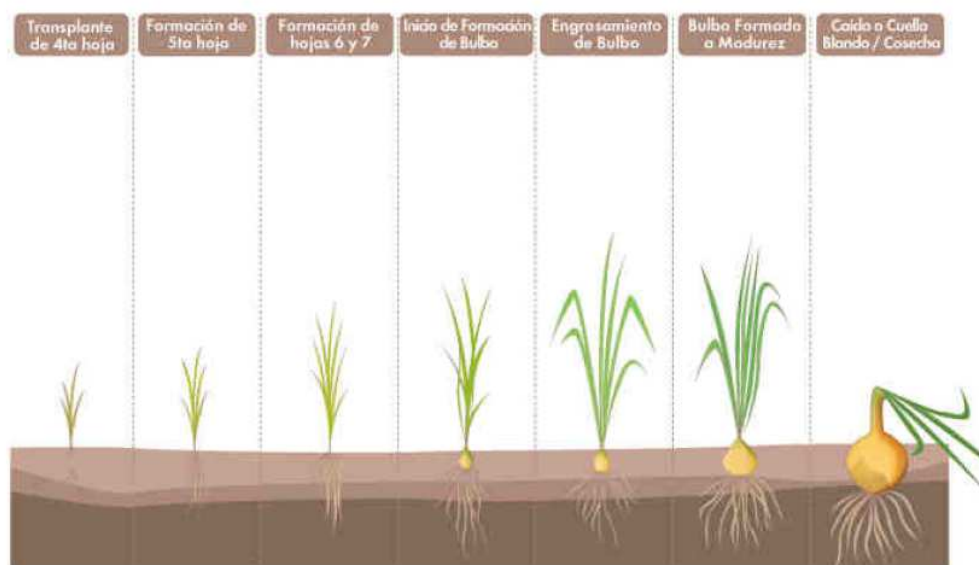
- **Fase de crecimiento herbáceo:** formación de sistema radicular y foliar.
- **Fase de formación de bulbos:** El crecimiento aéreo se va paralizando poco a poco y la planta inicia la movilización y acumulación de reservas en la base de las hojas interiores que engrosan formando el bulbo.
- **Fase reposo vegetativo:** El bulbo maduro entra en latencia y la planta no se desarrolla.
- **Fase de reproducción sexual:** En el segundo año de cultivo tiene lugar la formación del tallo floral con una inflorescencia en umbela. La temperatura óptima de vernalización es de 4-8 °C siendo el diámetro de la planta mayor a 1 cm.

La fase de formación de los bulbos (bulberización) es la más importante. Para la formación del bulbo, esta planta necesita entre 14-16 horas de luz (Día largo). Sin embargo, hay variedades que forman los bulbos en condiciones de día corto, o sea, entre 11-14 horas. La duración del día no tiene efecto directo sobre la floración pero sí un efecto asociado con la formación del bulbo y con la elongación de la inflorescencia y su tamaño final.

- Los días largos y temperaturas elevadas, aceleran la formación del bulbo.
- Los días largos y bajas temperaturas retrasan la formación del bulbo y suprimen la emergencia
- de la inflorescencia
- Los días cortos hacen que el bulbo no se engrose, sólo se forme

En cuanto a las variedades se dividen según su precocidad:

- Tempranas: Babosa, Spring, Texas Early Grain..
- Medio: Liria, Blanca de España.
- Tardías: Grano, Grano de Oro o Valenciana, Dulce de Fuentes del Ebro...



2.4. Material vegetal

Para clasificar la cebolla se utilizan una serie de caracteres morfológicos:

- La forma del bulbo, puede ser alargada, cónica...
- Dimensiones
- Color, lo proporcional la túnica externa
- En España también se utiliza la precocidad del cultivo:
 - Temperaturas (bulbosas)

- Medio (liria)
- Tardía (grano)

- Otros parámetros son el sabor, porcentaje de materia seca...

2.5. Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- La temperatura óptima de germinación es de 13-24 °C
- Temperatura de crecimiento 12-23 °C
- Es resistente al frío
- Temperatura de vernalización de 4-8 °C
- La bulberización tiene lugar con temperaturas altas y en condiciones de día largo

Exigencias edáficas:

- Suelos medios/ligeros
- La humedad tiene que ser constante, sino, puede producir retraso del cultivo, bulbos dobles...
- Tolerante a la salinidad pero no soporta la acidez.

2.6. Fertilización

Estiércol	Unidades fertilizantes		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
30-45 t/ha	150-200	50-100	100-250

Se utiliza estiércol, el nitrógeno en exceso puede provocar excesivo crecimiento foliar y por tanto un crecimiento del bulbo menor. El fósforo retrasa el crecimiento y el potasio retrasa la maduración y baja la conservación.

2.7. Plantación

No requiere labores muy profundas. Debe procurarse, sin embargo, un terreno bien trabajado y fino en la parte superficial. Se puede realizar de diferentes formas:

- Siembra directa, gracias a las bandejas flexibles permiten la plantación automática.
 - Mecanizada, con sembradoras de presión
 - Tablares, 15 cm entre las líneas

- Semilleros
 - Raíz desnuda, 3-4 hojas, 30 cm
 - Plántulas con cepellón, el más usado.
- Tipo de plantación

El tipo de siembra puede ser manual, mecánica o mixta y se realiza en llano o surcos. Con la plantación de los bulbos acertamos los ciclos productivos, se realiza cuando tienen un diámetro de 1.5-2.5 cm de diámetro. La densidad de plantación es de 300.000-600.000 plantas/ha.

2.8. Ciclo del cultivo

Es característico de cada variedad de la cebolla.

Ciclo de cultivo	Siembra	Trasplante	Recolección
Precoz	Septiembre	Diciembre	Abril-Mayo
Medio	Octubre-Noviembre	Febrero-Marzo	Mayo-Junio
Tardío	Enero	Abril	Julio-Agosto

2.9. Labores de cultivo

Escarda química

La escarda química tiene lugar en la presiembra o preplantación con trifluralina, oxifluorfen o pendimetilina y en el post-trasplante con oxifluorfen o linuron.

Riego

El riego se suspende durante la maduración del bulbo (20-25 días) y se agrupa la recolección para mejorar la conservación. El exceso de humedad puede provocar podredumbres.

2.10. Recolección

Debe realizarse cuando los bulbos estén suficientemente maduros, lo que se produce cuando las 2 ó 3 hojas exteriores están secas.

La recolección puede ser manual, mecanizada o mixta. La cebolla tierna, es como una cebolla normal pero su característica es que se recoge antes a los 1.5-2 meses. La cebolla seca son los bulbos maduros. Cuando se recolecta se tiene lugar el secado al aire libre para terminar librarla de la humedad. Después de la recolección se conserva en locales aireados y húmedos o en cámaras frigoríficas.

2.11. Accidentes, fisiopatías, plagas y enfermedades

Los principales problemas que puede presentar la cebolla pueden ser los siguientes:

- Bulbos agrietados y dobles, producidos por exceso de humedad en el terreno y periodos de sequía y encharcamiento
- Subida a flor, no se puede cosechar pues el bulbo no engrosa
- Las plagas más importantes:
 - Trips, provocan daños en la epidermis
 - mosca de la cebolla, hace galerías dentro del bulbo
 - Gusano de alambre, se alimenta de la raíz
- Las enfermedades: Mildiu, Roya y Fusarium

3. Ajo y puerro, *Allium sativum* y *Allium porrum*

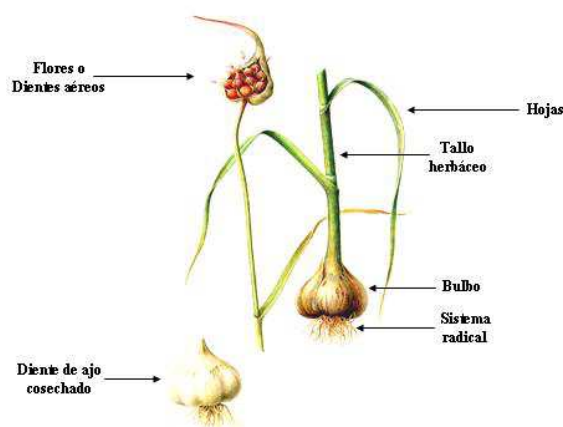
De origen asiático, conocida desde antiguo. Los egipcios la consideraban una planta impura, y por ello no la colocaban en las tumbas, lo que si hacían con las cebollas.

El ajo es una hortaliza de propiedades medicinales, diuréticas, digestivas, estimulante del apetito y contiene alicina que es un antibiótico.

Se puede usar como condimento y aromatizante, también como consumo en fresco, seco o conserva.

- Superficie Nacional | Regional : 24.000 ha | 76 ha
- Producción Nacional | Regional : 170.000 t | 1.000 t

3.1. Características botánicas



bianual pero es plantada como una planta anual. Tiene las raíces fasciculadas el bulbo formado por unidades elementales o dientes (8-14) y el bulbo está recubierto por una capa envolvente (túnicas).

El diente está formado por 2 hojas y una yema vegetativa. Las hojas son planas y acanaladas. El tallo poco desarrollado (disco) en la base del bulbo. En el segundo año se forma la inflorescencia en forma de umbela. El ajo se planta como dientes y brota como una yema.

El ajo (*Allium sativum*) pertenece a la familia de las liliáceas, es una planta

3.2. Material vegetal

Existen fundamentalmente dos grupos varietales de ajos:

- Ajos blancos: Son rústicos, de buena productividad y conservación. Suele consumirse secos.
- Ajos rosados: Poseen las túnicas envolventes de color rojizo. No se conservan muy bien. Son más precoces que los blancos.

La casi exclusiva multiplicación por bulbillos confiere al ajo una gran estabilidad de caracteres, lo cual explica el número limitado de variedades botánicas cultivadas siendo la Blanca o común la que prevalece en todos los países. El ecotipo chino que se introdujo en 1990 ha desplazado en un elevado porcentaje al rosado.

3.3. Fisiología de crecimiento y floración

Una vez que han sido recolectados los bulbos, éstos no pueden germinar rápidamente, sino que sufren un período de latencia variable en función de la variedad y la temperatura de conservación. Esta latencia puede romperse sometiendo a los bulbillos a temperaturas cercanas a los 7°C. Con temperaturas altas o temperaturas bajas la latencia se prolonga.

Es una planta bianual, esto quiere decir que en el primer año se desarrolla el sistema foliar y en el segundo año tiene lugar la floración.

1. **Fase de latencia de bulbos:** Tiene lugar la ruptura del bulbo con bajas temperaturas
2. **Formación de los bulbos:** Acumulación de reservas en los dientes
 - Fotoperiodo largo y temperaturas elevadas (18-20°C)
 - Día corto y temperaturas entre 10 y 15°C no forma los bulbos
3. **Fase de reproducción sexual:** En el segundo año del cultivo se forma el tallo floral en umbela.

3.4. Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Temperatura óptima de brotación 20-22°C
- Temperatura de crecimiento 20°C
- Resistente al frío
- La bulberización tiene lugar con temperaturas altas y condiciones de día largo

Exigencias edáficas:

- Suelo medios/ligeros.
- No soporta los terrenos húmedos, ni pesados.
- Es tolerante a la acidez.

3.5. Fertilización

Estiércol muy hecho	Unidades fertilizantes		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
20/25 t/ha	50-100	50-100	100-200

El abonado nitrogenado siempre debe ser moderado, pues de lo contrario induce un desarrollo excesivo de las hojas en detrimento de los bulbos. El potasio se utiliza para la conservación. El ajo es muy exigente en Boro y Molibdeno.

3.6. Plantación

Para la plantación se utilizan los dientes, el desgranado puede ser manual o mecánico. Antes se desinfectan los dientes.

El tipo de plantación puede ser manual, mecánica o mixta. Normalmente se siembra en la época de Octubre a Enero con un marco de plantación de 0,2-0,5 x 0,1-0,2 m. Se puede aumentar el marco de plantación para obtener un mayor calibre.

3.7. Labores de cultivo

Son muy parecidas al cultivo de la cebolla. El riego abundante antes de la plantación y recolección. Se elimina el escapo floral (tallo entre los dientes que sale al exterior), este tallo usa las reservas y por tanto, disminuye el calibre. El tallo se utiliza para la conserva.

- Escarda química
 - Preemergencia: Oxifluorfren
 - Posemergencia: Oxifluorfren, oixinil

- Riego
 - Antes de la plantación
 - Maduración del bulbo: Suspensión de riegos (20-25 días), agrupa la recolección y la mejora de la conservación
 - El exceso de humedad provoca podredumbres

- Eliminación del escapo floral, reduce el tamaño del bulbo

3.8. Recolección

Los ajos tiernos son bulbos no formados, su recolección es más temprana. La vegetación son los bulbos maduros, la recolección tiene lugar entre Mayo y Agosto puede ser manual, mecanizada o mixta. La recolección se suele asociar con la hipotética madurez de las plantas, lo que se produce cuando, tras un período de crecimiento foliar y posterior engrosamiento de los bulbos, las partes aéreas comienzan a desecarse.

Después de la recolección hay de 7 a 10 días de secado. El ajo tiene un rendimiento de 6 a 12 toneladas por hectárea. La conservación se hace en locales aireados y sin humedad con unas características de -1,5/0 °C y 70/75% de humedad relativa.

3.9. Accidente, fisiopatías, plagas y enfermedades

Los principales problemas son la brotación de los dientes (Abigarrado), gusanos grises, gorgojo del ajo, mosca de la cebolla, gusanos de alambre, nematodos, Roya, Sclerotinia y *Penicilium*

3.10. Puerro, *Allium porrum*

Pertenece a la familia *Liliaceae*, es una planta bianual de raíces abundantes blancas, tallo en disco, bulbo único.

Es un cultivo que resiste bastante al frío, sobretodo algunas variedades especialmente adaptadas al mismo. Prefiere climatologías templadas y húmedas. Su temperatura óptima media de crecimiento mensual está entre 13 y 24 °C.

En relación a los suelos, se adapta bien a terrenos de consistencia media, profundos, ricos y frescos. No le convienen los suelos excesivamente alcalinos y resiste muy poco a la acidez del suelo.

La siembra puede hacerse directamente o instaurando previamente un semillero. Antes de efectuar la siembra puede ser conveniente la desinfección de las semillas.

En relación a los riegos, hay que procurar que el gradiente de humedad del suelo se mantenga a buenos niveles y son oscilaciones durante el crecimiento activo.

Tiene una densidad en siembra directa/plantación de 200/300.000 plantas/ha y un rendimiento de 30-60 t/ha.

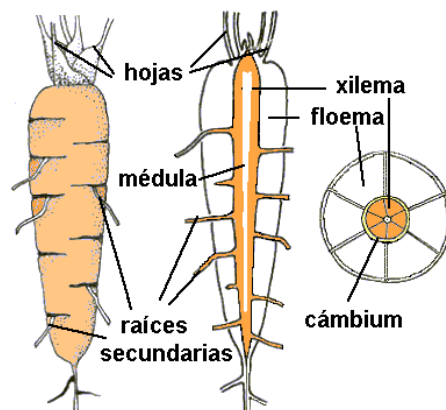
4. Zanahoria, *Daucus carota*

Es una hortaliza de un gran valor nutritivo, alta en caroteno. Su órgano de aprovechamiento es la raíz. Puede ser utilizada para consumo en fresco o industria, según la variedad cultivada.

- **Superficie nacional:** 5.000 ha con una producción de unas 400.000 toneladas.
- **Superficie regional:** 21 ha y una producción de 900 toneladas, en nuestra región hay poca producción de zanahorias debido al suelo, requiere suelo arenoso para no ejercer mucha presión sobre el órgano.

4.1. Características botánicas

La zanahoria (*Daucus carota*) pertenece a la familia de las Umbelíferas. Es una planta bianual, que en condiciones normales sube a flor durante el 2º año de cultivo como vernalizante obligada. Las hojas tiene peciolos largos pinnadas y en roseta. El tallo floral con forma de umbela, es un tallo poco desarrollado. La raíz es hipertrofiada (órgano de aprovechamiento).



4.2. Fisiología crecimiento y floración

Es una planta bianual, en el primer año se forma la roseta de hojas y empieza a acumularse reservas en la raíz. En el segundo año, tiene lugar la floración en base a las reservas acumuladas.

La subida a flor prematura es un accidente fisiológico que deprecia la calidad comercial de las zanahorias, puesto que con la floración se produce una rápida lignificación de los tejidos radiculares. Un tratamiento posterior a la vernalización con temperaturas altas puede disminuir la alturas de los talamos florales. Otros factores como las siembras tardías y las plantaciones altas densidades, disminuyen la incidencia de la subida a flor prematuras, lo que quiere decir que las respuestas a la vernalización está relacionada con una cierta madurez de las planta.

En el color y el tamaño que han de alcanzar las raíces de zanahoria juega un importante papel la temperatura.

La subida a flor tiene lugar en la fase inductiva, se inicia con un número determinado de hojas y temperaturas vernalizantes (4-10°C).

4.3. Material vegetal

Existen variedades cuya raíz es amarilla y cuya forma suele ser alargada, como la Amarilla larga. En general, las variedades más apreciadas son las de raíces rojo-anaranjadas, dentro de cuyo grupo existe una gran variabilidad en función de su longitud:

- Largos: 20-52 cm
- Semilargos: 15-20 cm
- Semicortos: 10-12 cm
- Corto: < 10 cm

Los cultivares amarillos que son los alargados y los rojo-anaranjados, que puede ser utilizados como consumo en fresco (semilargos) o en industria (corta, grande y cilíndrica).

4.4. Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Temperatura óptima crecimiento 16-18 °C en el centro de España
- Las temperaturas bajas pueden provocar en el primer año subida a flor
- Soporta heladas pero no el calor en exceso provocando una raíz pequeña y menos color debido a la pérdida de carotenos
- Humedad elevada

Exigencias edáficas:

- Suelos arenosos, profundos y sin piedras con humedad, suelos con menor resistencia al crecimiento
- No tolera la acidez ni la salinidad

4.5. Fertilización

Unidades fertilizantes		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
80-120	100-110	150-250

El nitrógeno y el boro son muy importantes en el cultivo, el nitrógeno favorece el crecimiento foliar y poco de la raíz por eso es importante no acumular nitrógeno en la planta. La zanahoria es muy exigente en boro.

4.6. Siembra

Requiere una buena preparación del terreno, de forma que éste se muestre perfectamente mullido, en una determinada profundidad, mayor en las variedades largas

y semilargas, pudiéndose dar en primer lugar una labor profunda, en la que se incorporará el abonado de fondo, y a continuación tantas labores superficiales como sean necesarias para dejar una tierra fina.

La siembra tiene lugar durante todo el año pero sobretodo en los meses de Febrero y Noviembre. Se siembra en forma de grobénulos, el fruto contiene varias semillas. La semilla va pregerminada y la siembra tiene lugar en surcos y en grandes extensiones mecanizadamente con las siguientes medidas:

- En surcos de 0,3-0,45 x 0,05-0,1 m
- 150-200 semillas/mL (industria)
- 80-140 semillas/mL (fresco)

4.7. Labores de cultivo

1. Aclareo, para alcanzar la densidad de cultivo requerida.
2. Escarda química.
3. Recolección, a los 75-100 días de la siembra. Mecanizada Rendimiento de 25-35 T/ha
4. Lavado, calibrado y embolsado o manojos.
5. Conservación a 0°C y humedad entre 90-95%

4.8. Accidentes, fisiopatías, plagas y enfermedades

La sequía provoca fibrosidades y los cambios en la humedad del suelo raíces agrietadas. Los suelo pedregosos producen raíces bifurcadas.

Las bajas temperaturas pueden provocar problemas de subida a flor en el primer año. La carencia de boro afecta negativamente al cultivo.

- Plagas: Mosca de la zanahoria y gusanos del suelo
- Enfermedades: Rizoctonia, Aternaría, Nemátodos y Pitium

5. Patata, *Solanum tuberosum*

Es una hortaliza de procedencia andina (Andes). Es de las hortalizas más importantes en la dieta, es una gran fuente de carbohidratos con bajo contenido en proteínas y vitaminas, tiene bajo valor nutricional.

El mayor consumo tiene lugar en los países desarrollados unos 100 kg/persona·año, resulta una verdura de lujo en países subdesarrollados. Han aparecido nuevas formas de presentación para mejorar la publicidad e incrementar el consumo.

Hay varias variedades según la zona donde se cultive:

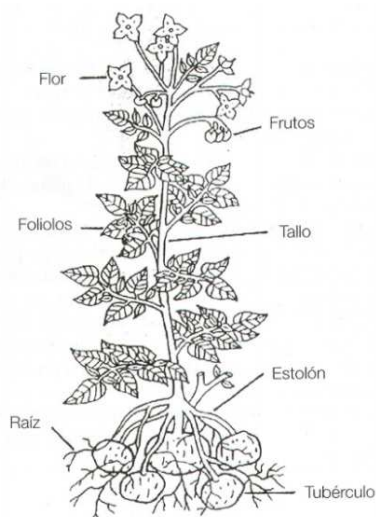
- Extratemprana (inviernos cálidos, 90 días)
- Temprana (Mediterránea, de 90 a 120 días)
- Media estación (Resto España, de 120 a 150 días)
- Tardías (Resto España, de 150 a 200 días)

Su ciclo productivo oscila mucho, hay años baratos y años caros debido a la producción. El consumo puede ser humano, directo o para el ganado. El mayor uso es en industria, las variedades son clasificadas según su contenido en diversos compuestos.

Se aprovecha de ella:

- Almidón o dextrina, espesante y estabilizante (helados, salsas); como sustitutivo de la harina (galletas, repostería).
- Fécula (vodka)
- Farmacia

5.1. Características botánicas



La patata (*Solanum tuberosum*) pertenece a la familia *Solanaceae*. Es una planta herbácea, provista de un sistema caulinar aéreo y otro subterráneo, de naturaleza rizomática, del que surgen estolones que al frenar su desarrollo, se engrosan y forman tubérculos. Sus raíces son fibrosas y muy ramificadas.

La inflorescencia es en cimas umbeliformes. En los rizomas puede observarse hojas escumiformes y de ellos surgen raíces adventicias.

5.2. Fisiología del crecimiento y la tuberización

Existen cinco fases marcadas en el desarrollo del cultivo de la patata:

- Plantación a germinación
 - Periodo de latencia, madurez, almacenamiento...
 - Ruptura con tiourea, GA3, rindita, etc
- Germinación a iniciación de la tuberización (incubación)
 - Factores ambientales, genéticos
 - Fuerte crecimiento vegetativo
- Iniciación de la tuberización a floración
- Floración a madurez de los tubérculos
 - Suberificación de la piel, tendencia a desprenderse

Existen determinados factores cuya acción favorece el desencadenamiento de la tuberización:

- Temperaturas inferiores a 18°C favorecen la tuberización. Si durante la noche las temperaturas son altas, se favorece el desarrollo aéreo.
- Fotoperiodo, las patatas tuberizan en condiciones de día corto para llevar a cabo su tuberización las distintas variedades están asociadas a lo que se llama fotoperiodo crítico, por encima del cual la tuberización esta inhibida. Las variedades precoces tienen un fotoperiodo crítico alto, mientras que en las variedades tardías ocurre lo contrario.
- Variedad y estado de madurez, en tubérculos de mayor edad la tuberización es más precoz.
- La fertilización puede modificar la respuesta productiva de la tuberización al fotoperíodo. Altos niveles de nitrógeno pueden favorecer el desarrollo de la parte aérea, retrasando la formación de tubérculos.

5.3. Material vegetal

La clasificación varietal en la patata se hace en función de los siguientes caracteres:

- Precocidad
- Color de la carne (blanca o amarilla)
- Color de la piel (blanca o roja)
- Aptitudes culinarias (patata frita, chips, purés, ensalada...)
- Forma tubérculo.

5.7. Labores de cultivo

Para la preparación del terreno es necesario conseguir un terreno bien mullido, de agregación homogénea, bien aireado, huecos ni terrones. Normalmente se da en primer lugar una labor profunda, con la que se incorpora el abonado de fondo, seguida de un escarificado algo profundo y los gradeos necesarios.

El aporcado es una operación importante en este cultivo, consiste en la realización de un aporcado, con lo que se facilita el desarrollo y agrupamiento de los tubérculos.

5.8. Recolección

La recolección se efectúa cuando los tubérculos están suficientemente maduros, lo que se detecta externamente porque las matas se empiezan a secar. Paralelamente, los tubérculos están totalmente suberificados y tienen una cierta tendencia a desprenderse de los estolones. La recolección puede hacerse manualmente o mecánica.

Para la conservación:

- Temprana: 3-4°C; 85-90 % H.R
- Tardía: 4-10°C; 85-90 % H.R

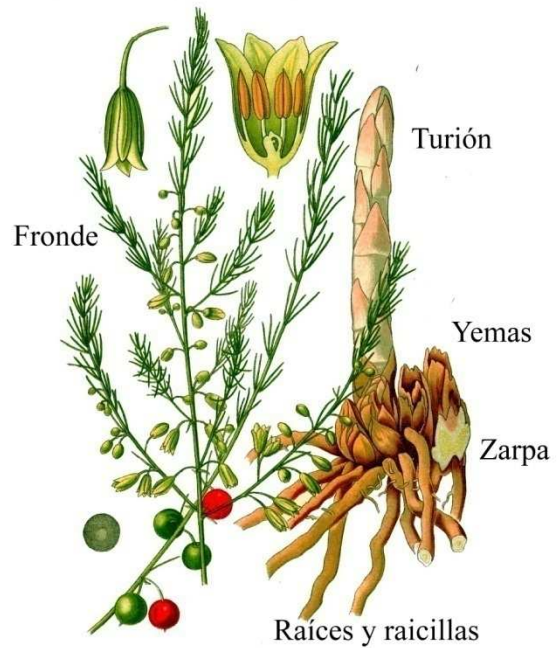
5.9. Accidentes, fisiopatías, plagas y enfermedades

- **Heladas:** Pueden destruir parcial o totalmente el follaje. Si son muy intensas puede afectar a los propios tubérculos.
- **Enverdecimiento y asolanado:** ocurre como consecuencia de la exposición directa de los tubérculos a la luz, adquieren un color verdoso al haberse formado clorofila.
- **Tubérculos ramificados o deformes:** Suelos pedregosos
- **Grietas y ahucado:** (cambios bruscos T^a, agua)
- **Plagas:** escarabajo, gusano de alambre, grises, pulgones
- **Enfermedades:** Nematodos, mildiu, alternaria, fusarium, virus

6. Espárrago, *Asparagus officinalis*

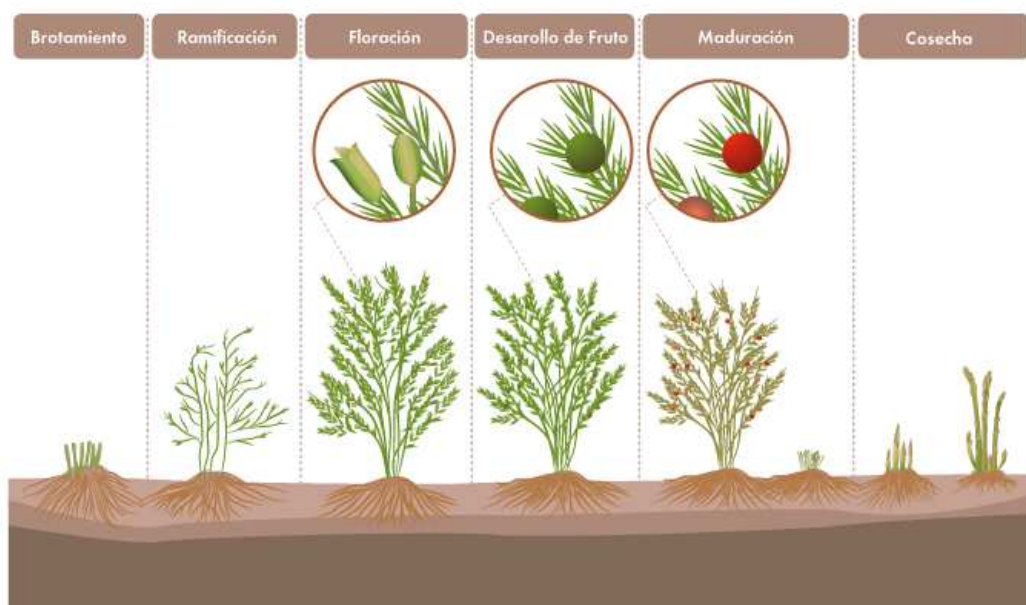
Los principales países productores de espárragos son: China (5007), Perú (185), USA (122) y España (62). La producción española de espárragos se triplicó desde 1968. La mayoría de la producción va dedicada a la conserva (40%) mientras que la restante a consumo en fresco y exportación.

Asparagus officinalis, es una planta perteneciente a la familia *Liliaceae*. Posee un sistema rizomático en forma de plataforma, del que surgen las raíces de la planta. Al conjunto formado por la plataforma rizomatosa y las raíces se le conoce, cuando la planta es pequeña, con el nombre de “garra”.



6.1. Fases del cultivo

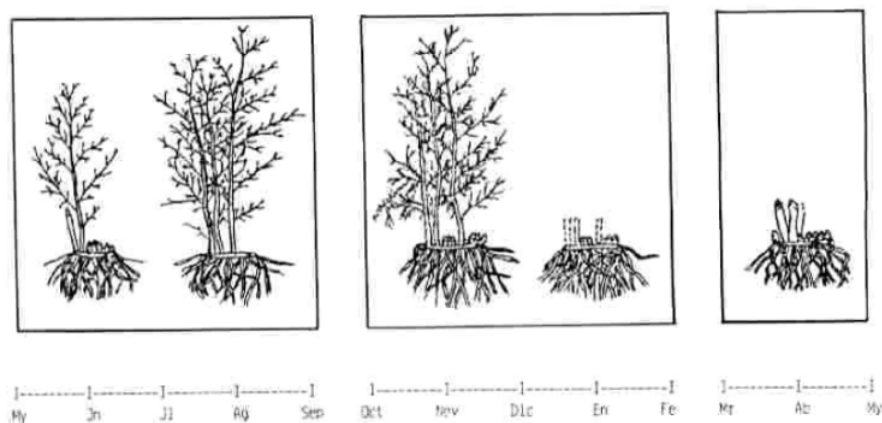
Es una planta vivaz, en cuyo rizoma se producen mecanismos de formación y acumulación de reservas, así como la formación y acumulación de reservas y formación de nuevos órganos. La planta vegeta cuando la temperatura está situada por encima de 10°C.



La cosecha de espárragos puede durar 10 años, 1-3 años de establecimiento y de la formación de la planta. La producción máxima se alcanza a los 7-8 años después de estos, la producción de la cosecha decrece. Existen 3 fases:

1. Fase de implantación y formación de la planta, dura entre 1-3 años, se genera la parte subterránea formada por la garra y el rizoma. Es importante se implante de forma adecuada porque de ello dependerá la calidad del espárrago.
2. Fase de máxima producción, a los 3 años de finalizar la fase de implantación hasta los 7-8 años del cultivo. Si el turión no se cosecha, crece y se ramifica en clalodios (hojas) y los rizomas y raíces cavernosas acumulan las sustancias de reserva responsables de la aparición de sucesivos turiones.
3. Fase de producción decreciente, pasados los 7-8 años de máxima producción hasta el arranque del esparragal, hay que tener en cuenta que el espárrago produce gran agotamiento en el suelo y libera una toxina que dificulta el implantar de nuevo el espárrago en el suelo.

6.2. Ciclo vegetativo anual



Se pueden considerar cuatro fases de ciclo biológico:

- **Brotación:** Ocurre todas las primaveras o cuando la temperatura del suelo alcanza unos parámetros superiores a los 12°C, después de un periodo de parada vegetativa producida por la baja temperatura o falta de humedad del suelo; cuando el suelo alcanza esa temperatura y tiene humedad suficiente comienza a producirse una fuerte migración de sustancias nutritivas que van de las reservas de las raíces cavernosas a las yemas del rizoma.

En esta fase de brotación las yemas del rizoma, formadas en el año anterior, inician la brotación y crecen a expensas de las reservas acumuladas en las raíces cavernosas también del año anterior.

La duración de esta fase es algo menos de 90 días, aproximadamente, cuando el ciclo de cultivo se hace en condiciones normales al aire libre y está en plena producción.

En el primer año de cultivo el periodo de brotación se continúa con la fase de desarrollo vegetativo, puesto que no se recolecta.

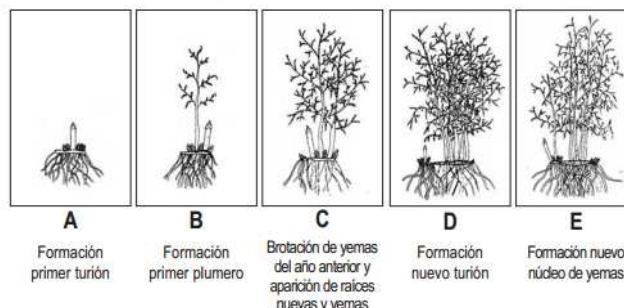
En el segundo año de cultivo, en los lugares geográficos de veranos cortos tampoco se recolecta o muy pocos días y, por tanto, esta fase se continúa con la siguiente de desarrollo vegetativo; en cultivos que se realizan en climas cálidos, este periodo de brotación (recolección) suele durar alrededor de 45 días.

Si se abusa en el tiempo de recolección y se está más días que el que la planta tiene provisto en sus reservas radiculares a parte de disminuir el calibre de los turiones a límites no comerciales, disminuye el número de yemas y se debilita bastante el cultivo para su entrada posterior en el periodo de desarrollo vegetativo.

- **Desarrollo vegetativo:** Esta fase se corresponde con el tiempo en que, después de terminada la recolección, el cultivo está vegetando; en el primer año de plantación esta fase se continúa con la de brotación; en el segundo y sucesivos se inicia cuando se deja de cortar turiones al año siguiente; esta fase es la más importante, desde el punto de vista agronómico pues, según sea su desarrollo, así será la acumulación de reservas y, luego más tarde, la producción de turiones.

- **Preparada vegetativa (con vegetación):** La planta ralentiza su desarrollo hasta entrar en parada vegetativa, en esta fase la planta está elaborando materiales de reserva, y en el sistema radicular está reabsorbiendo las reservas de la vegetación aérea que pondrá a disposición de la planta en la fase de brotación

- **Parada vegetativa (sin vegetación):** Comprende desde que se siegan los turiones hasta que estos vuelven a brotar al ascender las temperaturas.



6.3. Características material vegetal

El sexo de las plantas también influye en la producción de turiones. Así, los pies machos son más longevos, dan una productividad mayor y más precoz que las plantas hembras, pero, el tamaño medio de los turiones producidos por las plantas masculinas es menor que el que produce los pies femeninos.

Los híbridos machos son más precoces, productivos, longevos pero no producen semillas.

6.4. Clasificación cultivares

- Cultivares para blanco (mayor calibre) : Cito*(F1 clonal), Venlim* (F1 macho), Gýmlim* (F1 macho), Backlim (F1 macho).

- Cultivares para verde (resistencia a la apertura de brácteas): Morado de Huetor, Mary Washington*, UC 157 F1.

6.5. Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Temperatura óptima germinación = 25°C.
- Temperatura suelo > 10-12°C óptima = 15-20°C
- Temperatura aire óptima = 18-25°C
- Elevadas temperaturas
- Bajas temperaturas
- Viento encama el cultivo

Exigencias edáficas:

- Suelos arenosos, ligeros y muy aireados
- Sensible a la asfixia radical
- Terrenos pedregosos → retuercenturiones
- Arcillosos → turiones fibrosos y amargos
- Suelos algo básicos
- Resiste la salinidad

Fertilización

El nivel de extracciones del espárrago es muy variable, principalmente en función de la edad del esparragal y de la producción de turiones.

El espárrago es una planta con altos requerimientos en boro, el fósforo mejora la calidad del espárrago disminuyendo la fibrosidad de los turiones.

Preparación terreno

Para preparar el terreno habrá que realizar una o varias labores profundas y de media profundidad seguida de labores superficiales (gradas). En este momento se incorporará el abonado de fondo y se fuese necesario insecticida. La disposición del terreno puede ser en zanjás o en surcos.

Implantación cultivo

Establecimiento del cultivo	Siembra	Trasplante	Comienzo de la producción
Empleo de garras	Febrero-Marzo	Después de primavera	2 años
Plántulas con cepellón	-	Marzo-Abril	2 años
Siembra directa	Marzo-Abril	-	Comienzo de la producción retrasado

Labores de cultivo

- **Aporcado:** Consiste en acumular tierra en torno al rizoma del espárrago, con el fin de que los turiones que se vayan formando crezcan bajo tierra y se recolecten blancos.
- **Descaballonado:** Se utiliza para que los turiones salgan más rápidos y mejorar el estado sanitario del espárrago.

- **Cava:** Sirve para favorecer la aireación y eliminar las malas hierbas.
- **Labores interlíneas:** Para eliminar las malas hierbas y desmenuzar el terreno

Poda

Una vez que la parte aérea se ha secado, como consecuencia de la llegada del otoño, y ya durante el invierno se realiza una labor de eliminación de todas las yemas, que suele ir seguida de un descalzado.

- Favorecer emergencia de turiones.
- Antes de inicio de recolección.
- Seca la parte aérea.
- Próxima a la base de los tallos.
- Forma mecanizada (segadoras, etc.)

Sistemas de forzado

- Acolchado
 - Transparente
 - ❖ Adelanta 2-3 semanas
 - ❖ Uniformiza la recolección
 - ❖ Acumula calor
 - Plástico negro
 - ❖ Evita malas hierbas.
 - ❖ Margen mayor para la recolección
 - ❖ Aumenta calidad.
- Túneles semiforzado

Otros sistemas y ciclos productivos

Cultivo en zonas tropicales y subtropicales entrada en producción más rápida fuertes podas sistema del tallo madre

- Producción invernal → invernadero
- Producción otoñal → cambio ciclo cultural

Recolección

La recolección es manual, realizada con o sin descalce de la tierra que está junto al turión. Se realiza con un cuchillo especial acabado en un ensanchamiento semicircular.

Una vez recolectados se dejan en el terreno el menor tiempo posible, puesto que se desecan, se hacen fibrosos y pierden rápidamente sus buenas condiciones organolépticas.

- Recolección marzo-abril → mayo-junio
- Producciones precoces → exportación
- Producciones tardías → conserva
- Operación diaria y costosa
- Espárrago blanco antes emerja → “gubia”
- Espárrago verde → instrumento cortante

Manipulación y conservación

Es necesario que pase poco tiempo en la recolección para un estado óptimo tanto de:

- Consumo en fresco: Se preenfria, lava recorta, calibra, pesa y envasa
- Conservación: A 1-3°C y 95% de HR con Atmósfera controlada. Para la industria conservera se lava, escalda, pela, clasifica y enlata

Plagas

- Que atacan a la parte subterránea
 - Gusanos de alambre (*Agriotes sp.*)
 - Gusanos grises (*Agrotis sp.*)
 - Mosca del turión (*Delia platura*)
- Que atacan la parte aérea
 - Crioceros (*Crioceris sp.*).
 - Minador del tallo (*Ophyomyia simplex*).
 - Taladro del espárrago (*Parahypopta caestrum*).
 - Pulgón del espárrago (*Brachicorynella asparagi*).

Enfermedades

- Que atacan a la parte subterránea
 - Fusariosis (*Fusarium roseum*, *F. oxysporumf.sp. asparagi*, *F. monoliforme*).
 - Mal vinoso (*Rhizoctonia violacea*).
- Que afecten a la parte aérea
 - Roya (*Puccinia asparagi*).
 - Estemfiliosis (*Stemphileum vesicarum*).
 - Botritis (*Botrytis cinerea*).

Conclusiones

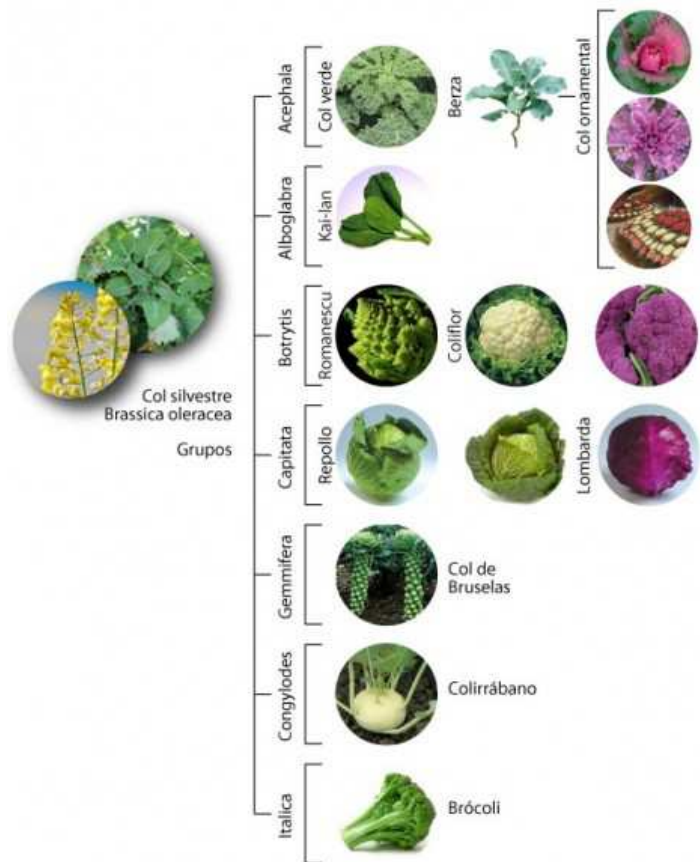
- La producción es mayor en países menos desarrollados
- La producción nacional se basa en espárrago verde
- Se emplea híbridos machos
- Altas densidades de plantación
- Utilización de acolchados

Coles ,*Brassica oleracea*

Las coles es una especie polifórmica de origen mediterráneo. Primero era una col silvestre y posteriormente se seleccionó para consumo humano. La superficie nacional destinada a su producción asciende hasta 8300 hectáreas con una producción de 300000 toneladas. Mientras que la superficie regional es de unas 260 hectáreas con una producción de 4500 toneladas. Son hortalizas ricas en sustancias nutritivas y protectoras del cáncer.

Hay varios tipos:

- Tallo sin ramificar (berzas, repollos y coliflor)
- Tallo ramificado (berzas ramificadas, brócoli)
- Tallo engrosado (colirrábano)



Berzas (*Brassica oleracea* var. *acephala*)

Pertenece a la familia *Cruciferae*, son del grupo polimorfo. También se llama “col gallega”. Es una planta que puede alcanzar 1,5-2 metros de alturas. Sus hojas no forman pellas de ninguna clase ni repollo y se disponen en roseta.

Se aprovechan por sus hojas. Algunas variedades de berza se emplean como ornamentales y otras como alimento del ganado, son las llamadas “coles forrajeras”.

Existe un tipo de berza de hojas rizadas (Kale), de desarrollo otoñal muy rápido en las áreas del litoral mediterráneo. Estas berzas son altamente resistentes a la salinidad y moderadamente tolerante a la acidez. Algunas son ornamentales con tonalidades blancas o purpúreas.



© 2003 Floridata.com
BERZA TRADICIONAL



BERZA (KALE)

Pertenece Repollos (*Brassica oleracea* var. *capitata*)

Dentro de los repollos hay dos familias muy importantes, la familia alba que son las coles verdes y la familia rubra que es la lombarda. También está la *Brassicaoleraceavar. bullata* que son las coles de Milán.

Son plantas bianuales, con una raíz pivotante provista de raicillas laterales y tallos erguidos poco ramificados que adquieren una cierta consistencia leñosa. Hojas de color verde galuco, rojizas o verde intenso que son de aspecto rizado. Las pellas de hojas son más apretadas en los repollos de hoja lisa que en las coles de Milán.

El tallo floral se desarrolla al 2º año con flores amarillas y agrupadas en racimos. El fruto tiene forma de silícula.

Coles de Bruselas (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*)

Pertenece a la familia *Cruciferae*. Es una planta bianual que desarrolla un tallo que puede medir entre 0.5 y 1 metro, a lo largo del cual surgen una serie de hojas largamente pecioladas en roseta al final del tallo.

En las axilas de las hojas laterales existen unas yemas foliáceas que a lo largo del ciclo vegetativo se hipertrofian, formando unos cogollitos o pellas laterales de pequeño tamaño, muy apretadas, a modo de repollitos, que son los que reciben el nombre de Coles de Bruselas.

El tallo floral se forma al 2º año con flores amarillas y el fruto en silícula.



Fisiología del crecimiento y reproducción

Hay dos tipos de crecimiento según sea una Col repollo o una Col de Bruselas:

- Col repollo.
 1. Formación del cogollo.
 2. Iniciación primordios florales.
 3. Formación tallo floral.
- Col de Bruselas.
 1. Fase vegetativa → En primer lugar la planta sólo producirá hojas, y una vez que haya formado un determinado número de ellas iniciará la formación de cogollitos laterales.
 2. Fase reproductiva → Emisión del tallo floral. En la etapa de inducción floral la temperatura de vernalización es de 4-7°C y con temperaturas superiores a 16°C la planta no florece.

Material vegetal

- Coles Repollos (hojas lisas, rizadas, lombardas)
 - Cvs. otoño – invierno (Resistentes al frío)
 - Cvs. primavera – verano (Resistentes al calor)

- Coles de Bruselas (híbridos). Siembra en junio
 - Precoces (150-175 días)
 - Media estación (175-200 días)
 - Tardías (200-250 días)

Exigencias en clima y suelo

Exigencias climáticas			
Tª Óptima diurna	Tª Óptima nocturna	Soportan	
		Invierno	Verano
13-18°C	10-12°C	-10°C	Tª ^{as} elevadas
			Afectan al acogollado

Exigencias edáficas:

- Suelos ricos de textura media.
- pH ácidos → ataques de la hernia de la col.

Fertilización

Los excesos de fertilización nitrogenada en este cultivo, pueden redundar negativamente en la calidad y cantidad de las producciones de pellas. Es un cultivo exigente en Boro.

Siembra y plantación

- Coles repollo (Plántula en cepellón).
 - Trasplante → fe-ab jul-ago
 - Recolección → prim-ver ot-inv
- Coles de Bruselas.
 - Siembra directa → Junio
 - Marco Plantación → Marco: 0,65-0,8 x 0,4-0,6 m (F1 más estrechos)

Labores de cultivo

- Escarda química.
 - Preplantación: trifluralina, oxifluorfen.
 - Postplantación: propacloro, clortal.
- Despuntado (coles de Bruselas)
 - Eliminación parte superior de la planta.
 - 1 mes antes recolección.
 - Agrupa recolección (mecanización).

Recolección

- Coles repollo:
 - Rendimiento: 25-50 t/ha.
 - Recolección manual, eliminación hojas externas, embolsado individual.
- Coles de Bruselas:
 - Recolección mecanizada (1 pasada).
 - Corte planta, separación de cogollos.

- Selección, calibrado y embolsado.
- Rendimiento: 6-12 t/ha.
- Conservación: 0-1°C, 85-90% H.R.

Fisiopatías

- Carencias de Boro: Produce hinchazones en los peciolos ocasionada por la concurrencia de altas temperaturas.
- Tª elevadas: Falta de compacidad.
- TipBurn (Internal browning).
- Black speck (manchas negras) en conservación frigorífica (transpiración).
- Subida prematura a flor.

Enfermedades

- Hernia de la col.
- Botrytis.
- Pie negro de las coles.
- Virus del mosaico de la coliflor
- Mildiu

Plagas

- Pulgones
- Gusanos defoliadores
- Mosca de la col
- Minador

Lechuga, *Lactuca sativa*

Hortaliza típica de ensaladas, siempre ha sido considerada como una planta de propiedades tranquilizantes. Su alto contenido en vitaminas la hace una planta muy apreciada en la dietética moderna. Es un componente primordial de los preparados de la 4ª gama. Tiene alto contenido en fibra y agua (refrescante).

Importancia económica

Es una hortaliza extendida mundialmente con diferentes tipos. Hay diferentes tipos:

- Iceberg, utilizada para exportación y IV Gama.
- Batavia.
- Mantecosa.
- Hojas libres.
- BabyLeaf.
- Romana, la más consumida en España (Baby)

La superficie nacional asciende a 37.500 ha con una producción de 1.000.000 toneladas. La superficie regional tiene una extensión de unas 12.000 ha con una producción de 350.000 toneladas. La exportación asciende a unas 320.000 toneladas, los principales países receptores son Alemania y Reino Unido.

Características botánicas

Planta anual que pertenece a la familia **Asteráceas**. Planta **anual**. Posee un sistema radicular profundo, poco ramificado con raíz pivotante. Sus hojas se disponen primeramente en roseta y después se aprietan unos juntos a otras, formando un cogollo más o menos consistente y apretado en unas variedades que en otras. El cogollo redondeado es el Iceberg, mientras que el alargado es de la variedad Romana.

Las hojas pueden ser de distinta forma, consistencia, borde, color... El tallo está poco desarrollado y el tallo floral tiene una inflorescencia en capítulos.



Iceberg



Romana

Fisiología crecimiento y floración

En el ciclo de cultivo de la mayor parte de las lechugas se distinguen las siguientes fases (formación roseta, acogollado y floración):

- **Semilla:** Presenta un periodo de latencia que puede prolongarse hasta dos meses tras la recolección, que puede ser roto o acortado por la acción de diversos agentes como luz roja, tratamientos térmicos, giberelinas... Para la mayor parte de variedades, la germinación a 15-20°C es elevada, pero a partir de 35°C y según las variedades se plantean problemas de termolaterancia, que se acentúan a partir de los 30°C, en que los tegumentos de las semillas resultan impermeables al oxígeno.

- **Acogollado:** La capacidad de acogollado por parte de las lechugas es un carácter genético cuantitativo que poseen algunas variedades y que acarrea conjuntamente, plantas con hojas anchas en la base.
- En los períodos con escasa iluminación, las lechugas acogollan mal si el régimen térmico a que están sometidas es superior a los 20°C, mientras que en estas condiciones de iluminación deficitaria, el acogollado se ve favorecido por la concurrencia de temperaturas bajas.
- En condiciones de fotoperiodos largos y fuertes iluminaciones, el acogollado puede verse favorecido por temperaturas del orden de 20°C.
- La fertilización (nitrogenada) puede tener cierta influencia sobre el acogollado de las lechugas.

- **Subida a flor:** Florecen en los períodos frescos del principio de otoño, si han sufrido la acción de altas temperaturas, en fases tempranas de su desarrollo.
- **Acumulación de nitratos:** La acumulación excesiva de nitratos en sus hojas es peligrosa para la salud humana. Las circunstancias para acumulación de nitratos: Genética, composición química de los suelos, época de recolección e incluso la hora de recolecta.

Material vegetal

Botánicamente, dentro de la especie se distinguen cuatro variedades:

- ***L. sativa var. longifolia*:** Cultivares, aprovechándose por sus hojas, no forman un verdadero cogollo (Romanas y tipo Cos), siendo aquéllas de forma generalmente aovada u oblonga.
- ***L. sativa var. capitata*:** Forman un cogollo apretado de hojas. La forma de sus hojas suele ser ancha, orbicular (lechugas acogolladas).
- ***L. sativa var. intybacea*:** Lechugas que poseen las hojas sueltas y dispersas (Hojas rizadas y hoja de roble).
- ***L. sativa var. augustana*:** Lechuga que se aprovechan por sus tallos (lechuga espárrago), sus hojas son puntiagudas y lanceoladas. Sólo se cultiva en China.

Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Climas templados y húmedos.
- Temperatura óptima germinación: 15-20°C.
- Temperatura óptima crecimiento: 15-20°C.
- Temperaturas altas subida a flor, sabor amargo.
- Temperaturas bajas heladas -2°C (daños epidermis) → ↓ crecimiento.
- Humedades elevadas enfermedades (mildiu).

Exigencias edáficas:

- Suelos francos, con drenaje, alto contenido de materia orgánica.
- Resiste suelos algo alcalinos.
- Sensible a salinidad → menor calibre.

Fertilización

- N: excesivo crecimiento foliar, mal acogollado, nitratos.
- P: crecimiento radicular (1ª fase)
- K: con baja luminosidad.
- Exigente en Ca (tip burn)

Labores preparatorias

1. Nivelación del terreno sentido de los surcos: 0,15% transversalmente: 1%
2. Labor de subsolado (50 cm) dirección N-S.
3. Labor de vertedera, molturado, adición nutrientes.
4. Orientación surcos N-S (uniformidad).
5. Formación de caballones (1 m entre mesetas).
6. Marcadores, gránulos insecticida, herbicida.

Ciclos de cultivo

- Producción otoñal (2-3 meses)→Siembra: jn-ag; trasplante: ag-sep.
- Producción invernal (3-4 meses)→Siembra: ag-sep; trasplante: sep-nov.
- Producción primaveral (3-2 meses)→Siembra: dic-en ; trasplante: en-mar.
- Producción verano (2 meses)→Siembra: ab-may; trasplante: may-jun.

Labores de cultivo

- Aclareo: Si se ha efectuado una siembra directa, se procede a aclarar cuando las plantas tienen 6-8cm de altura.
- Blanqueado (10-15 días antes recolección).
- Escardas (manuales, mecánicas y químicas).
 - Químicas
 - Presiembra-plantación: benfluralina, pendimetalina.
 - Postsiembra-plantación: propizamida.

Siembra y plantación

- Siembra directa (suelo y temperatura).
 - Mayor calidad (acogolla antes)> coste (aclareo).
 - Menor % subida a flor> irregularidad.
 - Raíz más profunda> riesgos.
 - Ahorro planta.
- Trasplante.
 - Bandejas de poliestireno expandido/ plástico flexible.
 - Semillas pildoradas
 - 3-4 hojas verdaderas.
- Densidad plantación.
 - 60.000-70.000 plantas/ha (romana, iceberg) => tresbolillo.
 - 120.000-200.000 plantas/ha (baby).

Variedades más cultivadas en el Campo de Cartagena

- Iceberg
- Romana
- Little Gem

Preparación terreno

1. Subsolado a 40 cm de profundidad + rulo triturador.

2. Fresadora para mullir suelo.
3. Acaballado del terreno en meseta.
4. Trasplante en bandejas flexibles poliestireno expandido.

Recolección

- Recolección manual (consumo en fresco): Se embolsa en el campo, pero se etiquetan y se envasa en sus cajas definitivas en el almacén. Normalmente llevan 16 piezas/caja, y en el almacén se confeccionan y calibran. Los calibres con mejor aceptación en el mercado son los 9, 10 y 12 (piezas/caja definitiva).
- Recolección manual (Industria): Corte de lechuga destinada a la cuarta gama, normalmente es en cajas de cartón y con una bolsa colectiva. Esta lechuga no se paga por número de piezas sino por k. por lo que interesa que las cajas lleven el número máximo de piezas. En el almacén pasa por el VACUUM-COOLING y va directo a su destino.
- Recolección mecanizada con plataforma: Plataformas de recolecciones autopropulsadas y cubiertas. El operario corta la lechuga y la deposita en la plataforma la cual se desplaza en sentido transversal a las líneas de cultivo.

Comercialización

- Destino supermercados (momento óptimo maduración).

Recolección con hojas exteriores, empaquetado en cajas. Preparación en almacén, quitando hojas exteriores, limpiando tierra adherida, embolsando y envasando. Actualmente, esta forma de recolección tiende a desaparecer.

Recolección directa del cogollo, embolsándose en campo de forma individual. Colocación en cajas, transporte al almacén y conservación en cámaras. Hoy en día es la forma de recolección más utilizada.

Escarola, *Cichorium envidivia*

La escarola tiene gran contenido vitamínico y su sabor es ligeramente amargo se emplea principalmente como ensalada y estimulador de apetito.

La superficie nacional de este cultivo asciende a 4.000 ha con una producción de 72.000 toneladas. Las principales Comunidades Autónomas productoras son Cataluña, Comunidad Valenciana y Murcia con una extensión de 500 ha.

Características botánicas

Planta bianual perteneciente a la familia *Compositae*. Es una planta similar a la lechuga pero con hojas sueltas. Raíz pivotante desde la que sale el conjunto de hojas, de forma muy distinta según las variedades y que no constituyen nunca cogollo de ningún tipo, aunque en algunas variedades de hoja ancha el núcleo central de hojas está muy apretada, por lo que se autoblanquean ligeramente. Durante el segundo año desarrollan un tallo hueco muy ramificado con flores en capítulos de color azulado.

Existen dos variedades botánicas claramente definidas:

- Escarola lisa (*Cichorium endivia* var. *latifolia*).
Escarolas con las hojas anchas, algo onduladas y con un dentado muy ligero. Son rústicas.



- Escarola rizada (*Cichorium endivia* var. *crispa*). Caracterizada porque sus hojas están muy divididas en estrechos y retorcidos segmentos, cuyos bordes son fuertemente dentados.



Características Cultivo

- Adaptada climatología mediterránea.
- Bajas temperaturas provocan subida a flor.
- Suelos ligeramente arcillosos.
- Abonado, riego y preparación terreno = lechuga.
- Trasplante con cepellón.
- Marcos: 0,35-0,5 m x 0,3-0,4 m.
- Ciclos de producción: otoño-primavera.
- Duración del ciclo: 80-120 días.
- Manipulación, conservación = lechuga.
- η : 30-35 t/ha (rizada); 40-50 t/ha (lisa).

APIO, *Apium graveolens*

Hortaliza con un alto valor nutritivo que reduce el colesterol. Puede ser consumida en fresco, cocida o conserva, también deshidratada. El apio verde es el más demandado (70%).

La superficie nacional dedicada a este cultivo es de 1.700 ha con una producción de 80.000 toneladas. En la Región de Murcia, la superficie dedicada a este cultivo es de 800 ha con una producción de 52000 toneladas. En exportación, nuestros principales receptores son Reino Unido y Francia con un nivel de exportación de 40000 toneladas.

Características botánicas



El apio pertenece a la familia *Umbelliferae*. Es una planta bianual, con una raíz principal pivotante muy marcada y un sistema radical secundario y adventicio muy abundante y superficial. Los limbos foliares son pinnado-divididos, las hojas centrales están poco desarrolladas en forma de plumeros. El tallo está poco desarrollado. Durante el segundo año de cultivo el tallo se alarga fuertemente, pudiendo alcanzar los 80-100cm rematándose en una inflorescencia en umbelas compuestas pecioladas.

Fisiología crecimiento y floración

Durante el primer año de cultivo el apio desarrolla ampliamente sus sistema foliar, mientras que en el segundo año de cultivo el tallo se alarga ampliamente, dando lugar a la floración.

- Semilla: Las semillas de apio presentan una profunda y compleja latencia, variable según las variedades. Está regida tanto por la posición en la umbela de la semilla, como por un determinado equilibrio hormonal, componentes clima, principalmente la luz, temperatura y humedad.
 - Latencia profunda (baño GA3 + etefón)
 - Semillas pregerminadas (conservación 3-5°C).
- Aplicación de Giberelinas en Apio blanco:
 - ↑crecimiento (invierno). Pencas erguidas. Adelanta recolección.
 - Dosis 20 ppm (altura planta 50-60 cm).
 - Dosis superiores ⇒ ahuecado pencas.
- Subida a flor: Consiste en que en el primer año de cultivo se manifiesta la floración, depreciando la calidad comercial de la producción. La floración prematura se produce como consecuencia de la incidencia de bajas temperaturas (<10°C) durante dos semanas, cuando las plantas son de pequeño tamaño, el límite vernalizante es 8°C.

Material vegetal

Existen fundamentalmente dos grupos varietales de apios acostillados, cuyo aprovechamiento se efectúa por sus pencas:

- Cultivares verdes: De fuerte crecimiento vegetativo, que si quieren blanquearse deben utilizarse procedimientos especiales. Son en general variedades rústicas, más difíciles de cultivar que las de apios autoblanqueantes. (Istar, Endeavour, Búfalo).
- Cultivares dorados o blancos: No necesitan ninguna labor complementaria para obtener blanqueamiento. Su cultivo es más dificultoso que el de las variedades anteriores. Suelen ser más apreciadas en los mercados más importantes. (Golden Spartan)

Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas			
T ^a óptima de germinación	T ^a óptima de crecimiento	T ^{as} bajas subida a flor	
18-20°C	15-21°C	5-8°C	
		Heladas ligeras	Heladas fuertes
		Daños en la epidermis	Ahuecado
Humedad elevada ahuecado y enfermedades			

Exigencias edáficas:

- Suelos sueltos y con drenaje.
- pH: 6,8-7,2. También pH superiores y ↑ caliza activa.
- Sensible salinidad (respuesta varietal).

Fertilización

- N: crecimiento foliar.
- P: crecimiento radicular (1^a fase).
- K: consistencia penca.
- Exigente en B y Mg.

Ciclos de cultivo

Producción				Siembra				Trasplante			
Otoñal-invernal (aire libre)				Junio-agosto				Agosto-octubre			
Primaveral (con protección)				Noviembre-diciembre				Enero-febrero			
Verano-otoño				A partir de marzo				45-60 días después			
T	T	S	T	T	T-S	S	S-T	T	T	S	S
E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D

- T: Trasplante
- S: Siembra



Plantación

Previamente al cultivo definitivo, el apio se siembra en semilleros, debido principalmente a la nascencia desigual que muestran sus semillas.

- Trasplante con plántula en cepellón (30-60 días)
- Primeros trasplantes
 - Tª elevada (reducción Tª)
 - > Crecimiento aéreo (poda)
 - En llano o caballones
- Densidad plantación: 100.000-120.000 plantas/ha

Labores de cultivo

- **Blanqueado:** Cuando se trata de un cultivo de apio verde, que quiere ser blanqueado, en aras de evitar la formación de clorofila tanto en las pencas de las hojas exteriores como en las hojas interiores, una tres o cuatro semanas antes de la recolección se debe efectuar la operación del blanqueamiento
- **Escarda química:** Hortaliza con problema de desyerbe, herbicidas selectivos
- **Riego:**
 - 5.000-6.000 m³ otoño invierno.
 - 3.500-4.500 m³ primavera.
- **Aplicación Giberelinas**
- **Protección térmica:** Evitar subida a flor

Recolección

- Peso medio planta: 1.000-1.200 g (400-700 g comercial)
- Rendimiento: 120 t/ha (90 t/ha neto)
- Manual, semimecanizada

- Comercialización.
 - Toda planta.
 - Recorte a 27-30 cm
 - Hoja de apio.
- Lavado, supresión raíces y pencas defectuosas, recorte y embolsado individual.
- Conservación: 0-1°C, 90-95% H.R.
- Preenfriado por hidrocooling.

Accidentes y fisiologías

- Heladas: ahuecado y daño epidermis
- Floración prematura
- Corazón negro: necrosis y abarquillamiento hojas
- Carencias de B y Mg
- Ruptura nudos peciolares: ↑ K + viento
- Ahuecado: heladas, GA3, ↑H.R., exceso N, sobremaduración...

Plagas

- Gusanos aéreos
- Submarino

ESPINACA, *Spinacia oleracea*

Hortaliza con elevadas propiedades nutritivas (Fe y vitaminas). Rica en ácido oxálico, acumula nitratos. Se puede consumir como 4º Gama, hervida, frita, conserva, congelada, deshidratada conserva.

La superficie nacional dedicada a este cultivo asciende a 4000 hectárea con una producción de 60000 toneladas. La superficie regional es de 65 hectáreas con una producción de 1300 toneladas.

Características botánicas



desarrollo radicular superficial, que forma en primer lugar una roseta de hojas pecioladas, con un limbo que puede ser más o menos sagitado. En el segundo año la planta desarrolla un escapoo floral que puede alcanzar un porte superior a los 80cm. Las flores son verdosas y dioicas.

Pertenece a la familia *Chenopodiaceae*. Es una planta de raíz pivotante, poco ramificada y de

Características cultivo

- Adaptada a la climatología mediterránea.
- Las bajas temperaturas provocan la subida a flor.
- Suelos fértiles, sueltos y medios.
- Requiere altas dosis de Nitrógeno.
- Riego por aspersión o localizado.
- Siembra directa (semillas).
- Marcos: 0.2-0.35x0.05-0.15m (aclareo).
- Ciclos de producción: otoño-primavera.
- Duración ciclo: 40-50 días (10 hojas).
- Recolección mecanizada (rebrotada) o planta entera.
- Rendimientos: 15-20 t/ha.

10. Alcachofa, *Cynara scolymus*

Es una hortaliza de gran valor nutritivo, equilibrado por su discreto contenido en proteínas e hidratos de carbono.

- Interés dietético por su bajo valor calorífico.
- Favorece la digestión y usada en dietas de adelgazamiento.
- Hoja tiene sustancias protectoras de la vesícula biliar y el hígado.
- Hojas y brácteas ricas en antioxidantes
- Puede ser consumida en fresco (cocida, asada o frita) o industrializada (conserva y congelado).

10.1. Importancia económica

Los principales países productores son: Italia, Francia, España y Egipto que en conjunto tienen el 80% de la producción mundial. Los mayores consumidores son Italia (8Kg), España (4Kg) y Francia (2Kg).

La superficie nacional es de unas 15200 ha con una producción de 194.000 t. La mayor parte de la producción de alcachofas va destinada a la industrialización. Las principales comunidades dedicadas a este cultivo son: Murcia, Valencia, Alicante, Castellón, Tarragona y Navarra.

La superficie Regional ha descendido desde 1999 hasta 2008, de contar con unas 5800 ha con una producción de 113000t, ha pasado a una superficie de 6300 ha y una producción de 88000t. También ha ascendido el porcentaje de cultivo que se destina a industria, pasando de un 30% a un 70%. Dentro de la Región de Murcia, las zonas más productoras son el Valle del Guadalentín (48%) y Cartagena (44%). Las exportaciones de la región ascienden hasta 8000 t, un tercio de las exportaciones españolas (24000 t), siendo los principales destinos Francia e Italia.



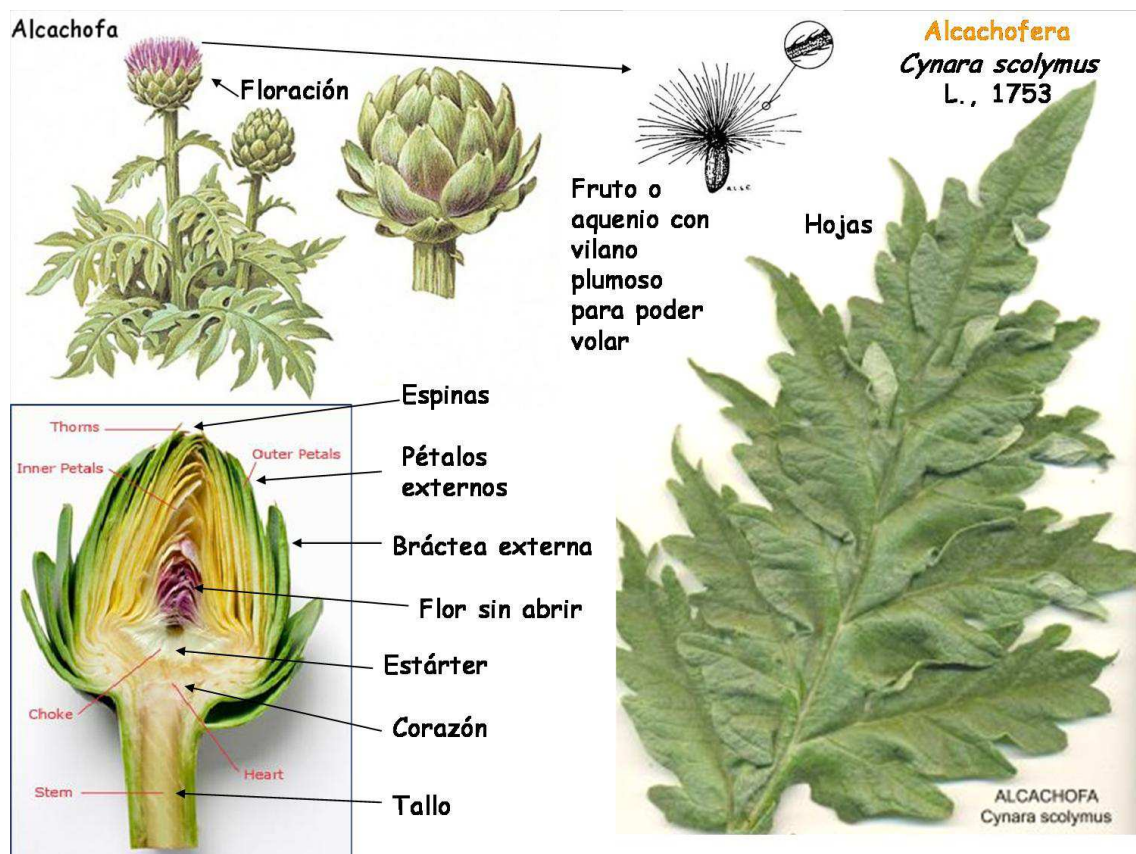
ALCACHOFA EN FLORACIÓN

10.2. Características botánicas

Pertenece a la familia *Compositae*, es una planta vivaz, dotada de un poderoso sistema radical que se inserta en un rizoma muy desarrollado, en el que se acumulan las

reservas alimenticias que elabora la planta. Los tallos son erguidos, gruesos, acanalados longitudinalmente y ramificados, que puede alcanzar hasta 1.5 m. De un tallo se obtienen 22 capítulos, de los cuales 8 son comerciales.

Las hojas son largas, pubescentes, con el envés blanquecino y el haz de color verde claro. Los nervios centrales están muy marcados y el limbo dividido en lóbulos laterales. Las flores aparecen en cabezuelas que rematan los tallos, constituidas por una serie de brácteas carnosas que encierran un receptáculo asimismo carnoso, que engloba un alto número de flores inmaduras, siendo estas cabezuelas la parte comestible de la planta. Estas cabezuelas, si no se recolectan en estado tiernos, se abren, dando lugar a flores azuladas.



10.3. Denominaciones conserva

- Corazones de alcachofa (mitades y cuartos).
- Fondos de alcachofa.
- Puré de alcachofa.
- Pulpa o carne de alcachofa.
- Hojas de alcachofa.
- Hojas y carne de alcachofa.
- Alcachofas aliñadas.

10.4. Industria congelado

- Corazones de alcachofa.
- Mitades: Guisos, fritos, solos...
- Fondos de alcachofa: Enteros y dados.
- Láminas: Pizzas.
- Trozos (1/5, 1/6, etc.): menestra, guisos, rebozar...

10.5. Fisiología crecimiento

La reproducción a través de semillas no ha sido demasiado utilizada porque da una descendencia muy heterogénea. La multiplicación de las alcachofas suele hacerse mayoritariamente por vía vegetativa, utilizando esquejes o hijuelos.

La alcachofa es una planta que en un principio desarrolla rosetas de hojas aplastadas sobre el suelo y tras hacer sufrido la diferenciación floral pasa a formar un tallo florífero. En plantas procedentes de semilla, el frío es el único factor inductor de la floración, aunque la edad y de la planta y la longitud del fotoperiodo pueden tener también alguna influencia.

Tanto en plantas vernalizadas como en plantas sin vernalizar, en las zonas apicales de crecimiento se acumulan giberelinas, necesarias para el alargamiento caulinar, pero solamente en las plantas vernalizadas se produce la diferenciación floral. Las aplicaciones exógenas de Ácido Giberélico se han mostrado en algunos cvs de alcachofas, multiplicados a través de sus semillas, como agentes que pueden soslayar las necesidades en frío e inductores de la floración.

Las plantas de la alcachofa en climatologías templadas, como es el caso del litoral mediterráneo, inician su producción a partir del mes de noviembre y continúan ésta ininterrumpidamente durante el invierno y parte de la primavera. Las altas temperaturas de verano, unidas a la interrupción e los riegos, producen una acusada paralización del crecimiento de las plantas, que vuelven a iniciar su actividad en las últimas semanas del verano.

En zonas con inviernos fríos y veranos suaves (Norte España), el ciclo se desarrolla entre marzo y noviembre.

10.6. Material vegetal

Agronómicamente las variedades cultivadas en España se agrupan principalmente por el color del capítulo.

- Verdes (B. de Tudela, callosinas).
- Violetas(V. Provenza, V. temprana).

Sistema de multiplicación

- Reproducción vegetativa
- Micropropagación
- Semillas polinización abierta (Imperial Star, Green Globe...) → híbridos F1 (Concerto, Harmony, Lorca, Symphony)

10.7. Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Temperatura óptima: 15-18°C.
- Temperaturas bajas detención crecimiento (5°C) heladas (-2°C) destrucción (-10°C).
- Temperaturas elevadas capítulos coriáceos, abortos.
- Cultivares de semilla (+ resistentes).
- Regulación fotoperiodo.

Exigencias edáficas:

- Adaptación distintos suelos.
- Textura media, frescos, bien drenados
- Suelos ligeramente básicos.
- Resistencia salinidad

Fertilización

- N: crecimiento excesivo, retraso producción
- P: resistente transporte
- K: resistencia heladas, precocidad

Sistemas multiplicación

- Reproducción por semilla: Es un sistema utilizado en la selección y producción de nuevas variedades. La siembra se efectúa a finales de verano en semillero y cuando las plantas tienen 4 o 5 hojas se trasplantan, separándolas entre sí unos 70 – 90cm.
 - Ventajas:
 - Plantación más barata con menos fallos.
 - Homogeneidad.
 - Control sanitario.
 - Otros ciclos de cultivo.
 - Inconvenientes:
 - Producción tardía.
 - Nuevas técnicas de producción.
 - Menos adecuados para industria.
 - Multiplicación por hijuelos: Los hijuelos suelen tomarse entre febrero y marzo de las plantas madres, seleccionando los más vigorosos. Se recortan sus hojas y raíces y se plantan en viveros especiales, en líneas separadas entre sí 8-10cm.
 - Características:
 - Poda y plantación en vivero.
 - Selección por fructificación.
 - Procedimiento costoso.
 - Plantación estival.
 - Alternativa → trasplante directo.
 - Plantación Abril-Mayo.
 - Multiplicación por esquejes.

- Cultivo de meristemos (“in vitro”).
- Multiplicación por esquejes: Es el sistema más empleado en el litoral mediterráneo. Consiste en tomar de los pies madres sus rizomas, pudiéndose obtener de cada pie madre 4-6 esquejes, que son plantados directamente en julio-agosto.
 - Características:
 - Parte subterránea de la planta en reposo.
 - Óvolos: brotes subterráneos sin emerger (< 10 cm)
 - Estacas: trozo tallo basal con yemas latentes (sin raíz).
 - Zuecas: 1 ó 2 estacas + rizoma + raíz.
- Cultivo de meristemos: Como todos los cultivos que se reproducen clonalmente, las alcachofas poseen graves problemas de degeneración que pueden ser eliminados mediante modernas técnicas de cultivo de meristemos. El cultivo de meristemos en España ha sufrido diversas complicaciones, como la frecuente contaminación bacteriana.
 - Ventajas:
 - Mayor cosecha.
 - Buena calidad.
 - Homogeneidad.
 - Riesgo plantación.
 - Inconvenientes:
 - Precocidad.
 - Mutaciones.
 - Más Sensible plagas y enfermedades.

Plantación

La plantación suele hacerse, en los meses julio y agosto, en general sobre caballones.

- Zuecas (Trozos de tallo con yemas):
 - 10.000 plantas/ha.
 - 0,6-0,8 x 1,2-1,5 m.
 - Julio-Agosto.
 - Desinfección.
 - Fallos de plantación.
- Plántulas:
 - 5.200-7.500 plantas/ha.
 - 1-1,2 x 1,5-1,6 m.
 - Todo el año (jn-jul).
 - Sin riesgos sanitarios.
 - Menos Fallos de plantación.

Labores de cultivo

1. Riego: Es de gran importancia realizar un riego de plantación que proporcione suficiente humedad para conseguir un buen arraigado.
 - 1º) Plantación, 2º) 3 ó 4 días, 3º) 15-20 días
2. Escarda química:
 - Preplantación: trifluralina, oxifluorfen
 - Postplantación: prometina, linurón

3. Poda: Una vez que ha finalizado la recolección correspondiente al primer año de cultivo, la planta se poda bastante baja cuando ésta ha empezado a secarse, con lo que se favorece el desarrollo de hijuelos.
 - Aplicación GA3.

Recolección

La recolección suele empezarse a partir del mes de noviembre, en el litoral mediterráneo español se prolonga durante todo el invierno, mientras que en zonas de invierno frío queda interrumpida durante el período en que inciden las temperaturas más bajas.

Características:

- Duración: 1 año (semilla); 2 ó 3 (zuecas)
- Rendimiento: 12-18 t/ha (100.000-200.000)
- Manual, 8-10 cm tálamo
- Clasificación f (\emptyset ecuatorial)
- Conservación: 0-1°C, 90-95% H.R
- Preenfriado por hidrocooling
- Conserva: clasificación, pelado, escaldado

Accidentes, plagas y enfermedades

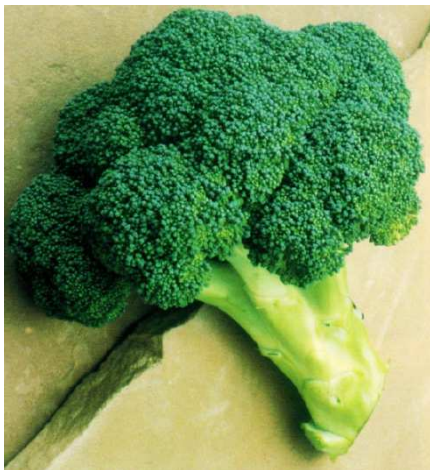
- Accidentes: heladas, marras de plantación.
- Fisiopatías: TipBurn.
- Plagas: orugas, taladro, pulgones y ácaros.
- Hongos aéreos: oidio, botritis, Ascochyta.
- Hongos suelo: Verticilium y Rhizoctonia.
- Virosis: TSWV, CMV.
- Síndrome degenerativo: plantas salvajes y no productivas.

11. Coliflor y brócoli, *Brassica oleracea* var. *botrytis* y *Brassica oleracea* var. *itálica*

Coliflor y Brócoli son plantas botánicamente muy próximas. Poseen un sabor característico, como todas las crucíferas, debido a la presencia de algún **glucosinolato**. Estas hortalizas puede consumirse en fresco, en encurtidos o industrializadas, principalmente en forma de congelados.

La superficie nacional asciende a 26.000 ha con una producción de 500.000 toneladas. En cuanto a la superficie regional hay destinadas a este cultivo unas 1.100 ha para coliflor y 10.700 ha para brócoli; con una producción de 23.600 toneladas (coliflor) y 172.000 toneladas (brócoli).

11.1. Características botánicas



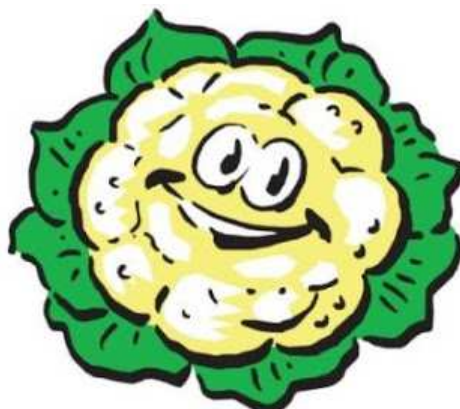
BROCOLI

Pertenecen a la familia *Cruciferae*. Planta bianual, poseen una raíz pivotante de la que parte una cabellera ramificada y superficial de raíces.

En las coliflores, las hojas son enteras o algo hendidas, los tallos se rematan terminalmente en una masa voluminosa de yemas florales, hipertrofiadas, muy prietas unas contra otras, de color blanco, que son el órgano pre-reproductor.

En los brócolis, las hojas suelen ser de color verde más oscuro, más rizadas presentado un limbo hendido que en la base de la hoja puede dejar a ambos lados del nervio central pequeños fragmentos de limbo foliar a modo de foliolos. Las inflorescencias son menos compactas y los granos más avanzados.

La descompactación de la pella da lugar a flores amarillas y el fruto en silicua.



COLIFLOR

Fisiología crecimiento y desarrollo

1. Fase juvenil: Se inicia con la germinación y se caracteriza porque a lo largo de este estadio la planta sólo forma hojas y raíces. La duración de este período y la cadencia formadora de hojas, varían con los cultivares que se trate. Durante este periodo no se induce a flor.

2. Fase de inducción floral: La planta recibe, por la acción de bajas temperaturas, la aptitud para reproducirse y la capacidad de formar un cogollo de yemas hipertrofiadas. La planta continúa formando hojas, por lo que aparentemente no experimenta cambios morfológicos especiales. Los valores que deben alcanzar las temperaturas vernalizantes están entre 8-15°C, en coliflor la vernalización es obligatoria mientras que en brócoli es facultativa.
3. Fase crecimiento pella: La planta deja de formar nuevas hojas y las que ya se habían formado poseen una tasa de crecimiento menor. Las hojas más jóvenes envuelven progresivamente el cogollo que se está formando, protegiéndolo de los accidentes meteorológicos, principalmente de la luz. La duración de la fase es función de la temperatura y la luz.
4. Fase de floración y fructificación

Material vegetal

Tanto los cultivares de coliflores como los de brócolis se agrupan agronómicamente en función de la duración de su ciclo y de la época en que se recolectan.

- Coliflor:
 - Ciclo corto (45-90 días).
 - Ciclo medio (90-120 días).
 - Ciclo tardío > 120 días.
- Brócoli:
 - Ciclo medio
- Minicoliflores (200-300 g)
- Romanesco

Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Climas suaves y húmedos
- Distintos tipos de adaptación climática
- Tª óptima: 15-18°C

Exigencias edáficas:

- Suelos de textura media-ligera
- Resistentes a la salinidad

Fertilización

- N: crecimiento excesivo, tallo hueco.
- P: crecimiento radicular y formación de pella.
- K: compactación de la pella.
- Exigentes en Boro.

Plantación

La plántulas se planta con cepellón, plantaciones escalonadas con cultivos semitempranos. Las plantaciones que se hacen en verano con cultivos de distinto ciclo.

- Densidad de plantación
 - Coliflor: 2-4 plantas/m²
 - Minicoliflor: 8-10 plantas/m²
 - Brócoli: 6-7 plantas/m²

Labores de cultivo

- Escarda química:
 - Preplantación: trifluralina, oxifluorfen.
 - Postplantación: alacloro, clortal.
- Protección de la inflorescencia: Cuando la envoltura de las hojas se abre, colocar una hoja arrancada sobre el cogollo, hasta el momento de la recolección, con el fin de evitar el posible amarilleamiento del mismo, con consecuencia de su exposición a la luz solar.
- Riego: 2000 3000 m³-3000 m /ha.
- Acolchado

Recolección

La recolección de las coliflores y los brócolis se inicia en función de la variedad cultivada, las fechas de siembra. El momento idóneo para iniciar la recolección es aquel en el que la inflorescencia ha adquirido un tamaño máximo sin haberse abierto.

Especie	Características	Exportación (g)	Rendimiento (t/ha)	Conservación	
				Temperatura °C	Humedad relativa %
Coliflor	Momento en que asoma la pella, Eliminación hojas externas, o por preparación en coronas.	600-1000	25-30	0-1	85-90
Brócoli	Grano formando, recolección con 5-6 cm de tallo	250-500	15-20	0	90-95

Fisiopatías

- Carencias de Boro
- T^a elevadas falta de compacidad, hojas encogollo
- Formación prematura de pella
- Tallo hueco

- Granos marrones

Plagas

- Gusanos defoliadores
- Pulgones
- Mosca de la col
- Minador

Enfermedades

- Mildiu
- Botrytis
- Bacteriosis
- Virus del mosaico de la coliflor
- Alternaria

Tomate, *Lycopersicon lycopersicum*

Es una hortaliza de origen americano (Perú, Ecuador), con alto valor nutritivo, rico en vitaminas. Su alto contenido en vitaminas hace del fruto del tomate una hortaliza fundamental y de gran uso en la alimentación mundial actual, siendo su consumo en la mayor parte de los países europeos, hortaliza fundamental en la alimentación llegando a 40 kg por persona y año.

Se utiliza tanto a través de su consumo en fresco como tras su industrialización, en forma de conservas de frutos pelados, zumos concentrados, salsas, etc.

La superficie nacional dedicada a este cultivo es de unas 70.000 ha con una producción de 5.100.000 toneladas. En la Región de Murcia la superficie es de unas 2600 ha, siendo el 90% de invernadero o malla, con una producción de 300.000 toneladas.

La exportación de tomate es de 950.000 toneladas siendo los principales destinatarios son Reino Unido y Holanda. De toda la producción nacional, 1.800.000 toneladas van dedicadas a industria.

Características botánicas

Pertenece a la familia **Solanaceae**. Es una planta cultivada normalmente como **anual**, pero cuya duración vegetativa en condiciones climáticas favorables puede prolongarse varios años.

Posee un sistema radicular amplio, constituido por una **raíz principal** que puede alcanzar hasta **50-60 cm de profundidad**, provista de una gran cantidad de **ramificaciones secundarias** y reforzadas por la presencia de un **gran número de raíces adventicias** surgidas desde la base de los tallos.

El tallo es anguloso, recubierto de pelos glandulares (Olor característico). El desarrollo del tallo es variable en función de los cultivares, hay dos tipos:

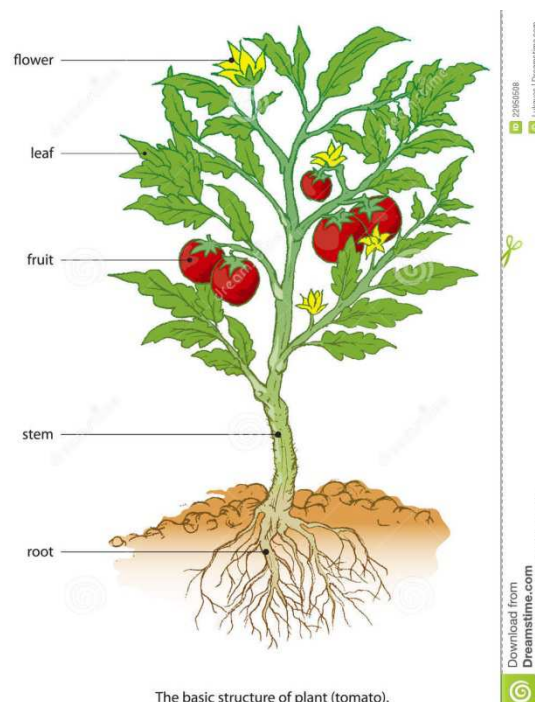
- **Crecimiento determinado:** El crecimiento del tallo principal, una vez que ha producido lateralmente varios pisos de inflorescencias, detiene su crecimiento como consecuencia de la formación de una inflorescencia terminal.
- **Crecimiento indeterminado:** Poseen siempre en su ápice un meristemo de crecimiento que produce un alargamiento continuado del tallo principal, originando inflorescencias solamente en posición lateral, normalmente cada tres hojas.

Las hojas se disponen sobre los tallos alternadamente y son compuestas e imparipinnadas, constituidas por 7-9 folíolos.

La floración del tomate se produce en forma de racimos simples o ramificados en diferentes pisos o estratos, siendo lo normal que en cada inflorescencia puede haber entre 3-10 flores.

El fruto del tomate es una baya globosa o piriforme, de color generalmente rojo en la maduración, aunque algunas variedades pueden presentar otras coloraciones (amarillo, violeta). La superficie de la baya puede ser lisa o acostillada y en su interior se delimitan claramente los lóculos carpelares.

Las semillas son grisáceas, de pequeño tamaño, discoidal y recubierto de vellosidades.





Fisiología de crecimiento y fructificación

- Condiciones medioambientales.
 - Insensible fotoperiodo.
 - \downarrow radiación \downarrow cosecha.
 - \uparrow radiación mejor $\uparrow T^a$.

- Polinización.
 - $T^a > 30^\circ\text{C}$ o $T^a < 10^\circ\text{C}$ \Rightarrow polen estéril, malformaciones anteras.
 - H.R. $< 50\%$ \downarrow recepción polen; $> 85\%$ \downarrow dehiscencia.
 - Luz \downarrow , días nublados \downarrow viabilidad polen.
 - Condiciones óptimas: $T^a \text{ noc} = 14-17^\circ\text{C}$; $T^a \text{ día} = 23-25^\circ\text{C}$; HR = 70%
 - Cultivo inv-prim \Rightarrow problemas cuaje \Rightarrow precocidad, calidad y η .
 - Deformaciones, frutos huecos, ombligos alargados, pulpa verde.

- Mejora la polinización.
 - Auxinas \Rightarrow inducen desarrollo ovario, adelantan fructificación.
 - Aplicación localizada.
 - Ajustar dosis.
 - Controversia empleo.
 - Abejorros (Bombusterrestris) \Rightarrow polinización natural.
 - 2-4 colmenas/ha.
 - Precaución tratamientos fitosanitarios.
 - Vibradores/ventiladores \Rightarrow desprendimiento de polen.
 - Localizado ramillete/todo invernadero.
 - Mediodía ($T^a \uparrow$; H.R. \downarrow).

- Adelanto maduración (etefón).
 - Agrupa recolección (industria).

Material vegetal

- Según su forma y tamaño (pequeño, redondo/pera/liso/acostillado)
- Tipo de crecimiento (Indeterminado/determinado, rastrero/entutorado)
- Color en la madurez
- Precocidad, productividad, calidad
- Resistencia a enfermedades (hongos, nematodos y virus)
- Su destino de producción (nacional, ramillete)
- Adaptación al sistema y ciclo de cultivo
- Aprovechamiento (fresco/industria)

Exigencias climáticas y edáficas

Condiciones climáticas:

- Exigente en iluminación
- Termoperiodismo
 - crecimiento 18-20°C/15°C
 - floración 22-25°C/13-17°C
 - fructificación 25°C/18°C
- $\uparrow T^a + H.R. \downarrow$ caída de frutos.
- $T^a < 10^\circ C \Rightarrow$ problemas de fecundación.
- $T^a < 0^\circ C \Rightarrow$ destrucción de la planta.
- H.R. óptima 70-80%

Condiciones edáficas:

- Suelos sueltos, profundos y con drenaje.
- Resiste pH básicos y cierta acidez.
- Resiste salinidad (mejora sabor, $\downarrow \eta$ y tamaño frutos).

Fertilización

- N: crecimiento foliar en detrimento fecundación.
- P: crecimiento radicular y floración.
- K: consistencia y calidad.
- Fertirrigación: control pH y C.E.

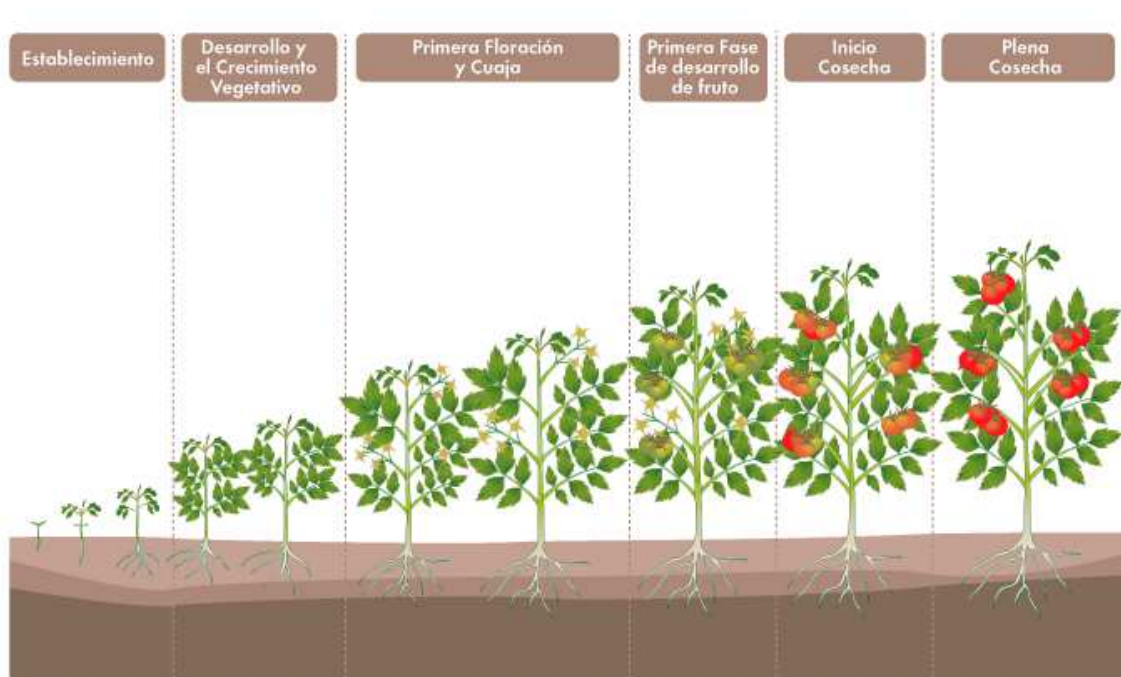
Preparación terreno

El tomate es una planta que suele vegetar durante bastante tiempo en el campo, por lo que unas labores preparatorias adecuadas son de primordial importancia.

- Cultivo en suelo
 1. Labor en profundidad + labores superficiales.
 2. Cultivo en llano/surcos.
- Cultivo sin suelo (arena, perlita, lana de roca, fibra decoco).
 1. Preparación de la salchicha.
 2. Cambio de sustrato.
- Desinfección
 - MetamNa.

- Dicloropropeno.

Ciclo de cultivo



Siembra y plantación

La siembra suele hacerse en semilleros, que son de distintas características según los ciclos productivos que se trate.

- Tomate en fresco.
 - Trasplante con plántula en cepellón.
 - Marco de plantación en función de las guías: 0,8-1,2 x 0,25-0,5 m.
 - Mayores densidades => + precocidad.
 - Frutos más pequeños.
 - Riesgo enfermedades.
- Tomate para industria
 - Siembra directa.
 - Densidad de plantación: 40.000-60.000 plantas/ha.

Labores de cultivo

1. Poda.
 - Eliminación brotes laterales cada 10-15 días.
 - Conducción 1 (+ precocidad), 2 ó 3 guías (+ producción).
 - Diferente marco.
2. Deshojado.
 - Mayor aireación, menos enfermedades.

3. Pinzado o despuntado
4. Eliminación de la guía por encima del último ramillete.
5. Entutorado.
 - Atado de plantas a tutores (>aireación, frutos + sanos...).
 - Aire libre (barracas, cercas).
 - Invernadero, malla (entramado de alambres).

Labores de cultivo

- Escardas
 - Preplantación: metribucina, pendimetalina, oxyfluorfen.
 - Postplantación: metribucina.
- Técnicas de cuajado.
 - Fitohormonas, vibradores, abejorros.
- Interplanting.
 - Plantaciones entre cultivo.
- Injerto.
 - Uso de patrones resistentes a enfermedades.

Recolección

- Trasplante-maduración: 65-100 días.
- Apertura de flores-maduración: 50-60 días.
- Momento recolección: estrella blanca, cortar semillas.
- Clasificación: color, calibre.
- Color: verde, pintón y rojo.
- Calibre: P (35-40 mm), MMM, MM, M, G, GG (>75 mm).
- Conservación: 5°C (rojo), 10-12°C (verde).
- Rendimientos: 8-10 kg/m² (aire libre), >12 kg/m² (inver.)
- Tomate de industria (rojo); $\eta = 6-7$ kg/m².
- Recolección manual, mecanizada o mixta.

Accidentes y fisiopatías

- Heladas.
- Asoleado (rayos solares).
- Caída de flores y frutos (vientos cálidos y secos).
- Necrosis apical (absorción Ca⁺⁺).
- Agrietado de frutos (cracking).
- Frutos huecos.
- Russeting (H.R. ↑).
- Falta de uniformidad en la maduración (↓K, ↓luz, ↑T).

Plagas

- Orugas comedoras de hojas y frutos (Heliothis, Spodoptera, Autographa...)
- Tuta (Tuta absoluta).
- Gusanos grises y de alambre.
- Submarino (Lyriomizaspp.)
- Moscas blancas.
- Trips (*Frankliniella occidentalis*).

- Araña roja.

Enfermedades

- Nematodos (Meloidogyne, Heterodera).
- Hongos vasculares (Verticilliumdahliae, Fusarium oxisporumf.sp. lycopersici, F.o. f.sp. radicis-lycopersici).
- Oidiopsis (Levillulataurica).
- Botrytis cinérea.

Virosis

Virus	Síntoma	Vector
Bronceado del tomate (TSWV)	Hojas achaparradas, las más viejas se ponen amarillentas similar al marchitamiento. Se producen manchas producidas en las hojas dan una apariencia de bronceado. Las frutas muestran anillos verdes, amarillos y rojos.	Trips
Cuchara (TYLCV)	Amarilleamiento de los nervios o internervial, amarilleamiento de la hoja, enrollamiento de las hojas y tallos, retraso del crecimiento de la planta, marchitamiento y pérdida de hojas	Bemisia tabaci
Mosaico del tomate (ToMV)	Alteraciones de la forma y color de los folíolos alternándose áreas cloróticas con otras de color verde normal y verde oscuro (mosaico), los folíolos se deforman apareciendo rizados o con aspecto filiforme. En fruto reducen su tamaño y muestran manchas decoloradas amarillas irregulares o en forma de anillo, u alteraciones necróticas externas e internas.	Mecánica
Mosaico del pepino dulce (SMV)	Comprenden filimorfismos, mosaicos, verdes suaves, mosaicos suaves y brillantes, abullonados pronunciados, estriaduras verdes de tallos, reducción del crecimiento y aparición de necrosis en tallo y frutos. Frutos con mosaico o maduración irregular, manifiestan jaspeado en diferentes tonalidad que resulta de una distribución irregular de los pigmentos.	Mecánica

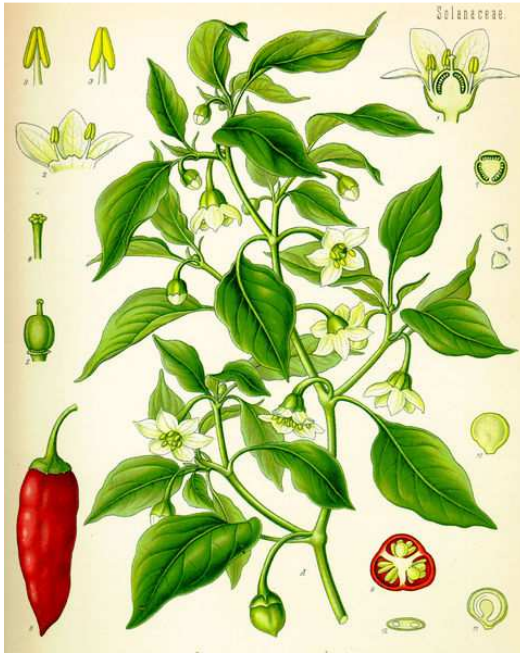
Pimiento (*Capsicum annum*)

Hortaliza de origen sudamericano, es de alto valor nutritivo, rico en vitamina C y contiene capsicina. Se puede consumir en fresco, como condimento y colorante. También en conserva y salmuera o vinagre.

La superficie nacional dedicada a este cultivo asciendo a 23.000 ha, de las cuales 2.500 ha son dedicadas al cultivo con destino a conserva. En cuanto a la superficie regional es de unas 1.200 ha más 600 ha dedicadas al cultivo de pimentón.

La producción nacional es de 1.000.000 t en donde la Región de Murcia participa con 100.000 t. De toda la producción, 350.000t son dedicadas a exportación, los principales destinatarios son Reino Unido y Holanda.

Características botánicas



Perteneciente a la familia *Solanaceae*. Es una planta anual herbácea, tiene un sistema radicular pivotante y profundo que puede llegar hasta 70-120 cm, provisto y reforzado de un número elevado de raíces adventicias. Tallo de crecimiento limitado y erecto con un porte que en término medio puede variar entre 0.5-y 1.5 cm. Cuando la planta adquiere una cierta edad, los tallos se lignifican ligeramente.

Hojas lampiñas, enteras, ovals o lanceoladas con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un peciolo largo o poco aparente.

Las flores poseen la corola blanquecina, aparecen solitarias en cada nudo y son de inserción aparentemente axilar.

El fruto es una baya de color rojo o amarillo cuando está maduro. Las semillas, redondeadas y ligeramente reniformes.

Fisiología de crecimiento y fructificación

- Condiciones medioambientales:
 - $\uparrow T^a$ y \downarrow radiación caída de flores. También con H.R. \downarrow
- Floración y fructificación:
 - Para que se produzca la floración, además de unas condiciones climáticas adecuadas, se requiere una cierta madurez, se materializa con la presencia mínima de 8-12 hojas.
 - $T^a < 10^{\circ}\text{C} \Rightarrow$ frutos partenocápicos, pequeños y deformes.
- Adelanto de la maduración:
 - Etefón \Rightarrow pimiento fresco (rojo-anaranjado) e industria
 - Soluciones con azúcares

Material vegetal

Desde un punto práctico existen los siguientes grupos:

- Variedades dulces (precoces y η f, semillas caras)
 - Tipo Lamuyo (largo > ancho, carne gruesa).
 - ❖ Rojo (Herminio, Lido, Almuden*).
 - ❖ Amarillo (Maribel, Paraíso, Spiro*).
 - Tipo California (l=a, carne gruesa).
 - ❖ Rojo (Orlando, Habana, Quito*, Cornago*).
 - ❖ Amarillo (Capino*, Fiesta*).
- Tipo Dulce italiano (triangular, carne fina).
- Variedades con sabor picante (largas y delgadas)
- Variedades para pimentón

* Resistentes al bronceado.

Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Exigencias térmicas mayores que el tomate
- T^a óptima crecimiento 20-25°C/16-18°C
- $T^a < 10^\circ\text{C} \Rightarrow$ problemas de fecundación y crecimiento
- Cuaje de la flor (Lamuyo > 10°C; California > 14°C)
- $T^a < -1^\circ\text{C} \Rightarrow$ destrucción de la planta
- H.R. óptima 50-75%
- Exigente en iluminación. Mejor con día largo

Exigencias edáficas:

- Suelos sueltos, profundos y con drenaje.
- pH = 6,5-7.
- Resiste peor la salinidad que el tomate (Ψ η y tamaño frutos).

Fertilización

- No abonar hasta que el primer fruto esté como una castaña
- Hasta el cuajado siguientes frutos 1:1:2.
- Plena maduración: 2:0,5:1,5.
- N: crecimiento foliar en detrimento fecundación.
- P: crecimiento radicular y floración.
- K: consistencia y calidad.
- Fertirrigación: control pH y C.E.

Preparación del terreno

- Cultivo en suelo
 - Labor en profundidad + labores superficiales

- Cultivo en llano o caballón
- Cultivo sin suelo (perlita, fibra de coco)
 - Preparación de la salchicha
 - Cambio de sustrato
- Desinfección alternativas al Bromuro de metilo
 - Otros productos: Diferentes productos demuestran efectividad en la desinfección y pueden ser una alternativa al bromuro de metilo

-1,3. Dicloropropeno + cloropicrina: El más comúnmente utilizado, para su correcta aplicación el suelo debe estar limpio del cultivo anterior, bien mullido y libre de terrones. Se le dará pases de gradas o cultivadores a 35-40 cm de profundidad mínima. Para aumentar la penetración del producto, pases con rotovator para allanar, humedecer ligeramente (tempero) y temperatura suficiente para aumentar la efectividad contra patógenos. Mientras se inyecta el producto se sella con una lámina de polietileno que se mantendrá entre 10-28 días.

- Biofumigación

La biofumigación del suelo es una técnica que permite utilizar la materia orgánica del suelo (residuos agrícolas y guanos), así como los productos de su descomposición, en el control de los patógenos presentes en el suelo. Se ha encontrado que, por lo general, cualquier materia orgánica puede actuar como biofumigante, dependiendo de su eficacia principalmente en la dosis y del método de aplicación. En España existen buenos ejemplos de pimiento en Murcia y Castilla-La Mancha.

Esta técnica incluye el uso de material vegetal como las crucíferas, cuya descomposición libera sustancias tóxicas volátiles como el Allilismetiltiocianato que ejerce acción de control sobre hongos y nemátodos.

- Solarización

Consiste en el calentamiento mediante la radiación solar de un suelo húmedo o en tempero con un acolchado de polietileno transparente. La mejor época es desde primeros de julio hasta mediados de agosto. La solarización mejora con la biofumigación y puede ser eficaz desde mayo hasta octubre. Funciona como una pasteurización del suelo ya que aumenta la temperatura bajo el plástico, hasta 50°C en la capa superficial durante todos los días que dure la solarización.

Las altas temperaturas eliminan de forma más o menos selectiva los patógenos y a alcanzar temperaturas subletales reducen su capacidad parasitaria hasta eliminar la manifestación de la enfermedad.

La solarización desencadena fenómenos de fermentación, sobre todo si hay abundante materia orgánica, con la liberación de gases tóxicos, principalmente amoníaco con efecto biofumigante, potenciado por las altas temperaturas.

El vigor de las plantas y la productividad alcanzada en la solarización llega a ser comparable con la desinfección con bromuro de metilo, pero la seguridad de éxito en el cultivo no es tan alta como este fumigante. La falta de seguridad es debida a la falta de uniformidad en la materia orgánica. La solarización con Metham-Na (Vapam) a bajas dosis también da resultados comparables al Bromuro de Metilo.

- Rizobacterización

Las bacterias promotoras del crecimiento vegetal se encuentran entre los principales grupos microbianos estudiados, destacándose por sus efectos beneficiosos para las plantas como para los ecosistemas. En este sentido, se han demostrado la presencia abundante de los géneros *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Azospirillum*, *Bacillus* y *Streptomyces*. Entre sus mecanismos de acción se encuentra el aumento de toma de agua y nutrientes por la planta, la producción de reguladores del crecimiento vegetal y el control

biológico de patógenos dado fundamentalmente a la producción de sideróforos, la antibiosis y la inducción de resistencia a la planta.

Las rizobacterias producen Ácido Indol Acético (AIA), auxina que desempeña un papel rector en el crecimiento de los cultivos; producen sideróforos, que su modo de acción se relaciona con el secuestro del hierro convirtiéndolo en limitante e inducen resistencia en diferentes sistemas planta-patógeno; y el Ácido Salicílico (AS), metabolismo cuyo papel fundamental está relacionado con la inducción de resistencia sistémica (ISR)

- Injerto

El injerto es una técnica de gran interés en horticultura que se basa en la utilización de portainjertos que confieren características de interés agronómico y son compatibles con las variedades cultivadas. Esto permite cultivar especies sensibles a ciertos patógenos, sobre suelos infestados.

Ciclo de cultivo

Ciclo de cultivo	Trasplante	Inicio recogida	Modalidad
Extratemporal	Diciembre-Enero	Marzo	Invernadero
Temprano	Febrero	Mediados de mayo	Aire libre (Protección)
Normal	Libre heladas	Verano	Aire libre
Tardío	Agosto- 1 ^{os} de septiembre	Mediados de octubre-noviembre	Invernadero

- Extratemporal → Producción de pimientos forzados en invernaderos destinados a la exportación.
- Temprano → Litoral de valenciano.
- Normal/tardío → Áreas del interior, para el pimiento destinado a la industria conservera y para el pimiento pimentonero.

Siembra y plantación

- Pimiento en fresco
 - Trasplante con plántula en cepellón (45-60 días)
 - Marco: 0,75-1 x 0,4-0,5 m
 - Invernadero 2-2,5 plantas/m²
- Pimiento para industria
 - Siembra directa/raíz desnuda
 - Densidad de plantación: 60.000-100.000 plantas/ha

Labores de cultivo

1. Poda
 - a. Poda de formación: 2-3 guías.
 - b. Campo de Cartagena: sin poda.
 - c. Poda de rejuvenecimiento.
2. Entutorado.

- a. Poda a 2-3 guías --> tomate.
 - b. Sin poda en invernadero → evitar vuelco plantas.
3. Escardas.
- a. Preplantación (Trifluralina, alacloro).
 - b. Posplantación (Clortal, difenamida).
4. Aclareo de frutos
- a. Primera bifurcación (poda 2-3 guías).
 - b. Planta cargada de frutos.

Recolección

- Entre el trasplante y el inicio de la recolección suelen pasar entre 70 y 90 días. La recolección se realiza manualmente y entre dos recolecciones suele mediar 7-12 días.
- Inicio (Campo de Cartagena): ½ Mar hasta Jl-Ag.
- Cadencia: 15-20 días inicio recolección.
- Momento recolección: fruto compacto y duro.
- Clasificación: color, calibre.
- Color: verde oscuro, maduro (rojo, amarillo).
- Calibre: P, M, G, GG (Ø ecuatorial).
- Conservación: 0°C, 85-90% H.R.
- Rendimientos: 10-12 k/m² (lamuyo), 8-10 k/m² (california).
- Pimiento de industria (rojo).
- Recolección manual, mecanizada o mixta.

Accidentes y fisiopatías

- Heladas
- Asoleamiento (rayos solares)
- Caída de flores y frutos (vientos cálidos y secos)
- Necrosis apical (absorción Ca⁺²)
- Frutos deformes (galletas)
- Pie de elefante

Berenjena, *Solanum melongena*

Hortaliza de origen asiático, introducida por los árabes. Su consumo puede ser en fresco, frita o asada. También puede utilizarse en conserva (Berenjena de Almagro) y salmuera.

La superficie de cultivo asciende a 4000 ha, de las cuales 1000 ha son de invernadero. La producción nacional es de unas 120000 t, dedicándose 30000 t a exportación, el principal destinatario es Francia.

Características botánicas

Pertenece a la familia Solanaceae. Es una planta plurianual cultivada como anual. Su sistema radicular es fuerte y profundo. Su tallo, de crecimiento indeterminado, es rígido y generalmente erecto, pudiendo alcanzar en cultivo al aire libre, una altura que oscila entre 0.5 y 1.5 m. En plantas viejas el tallo se lignifica ligeramente.

Las hojas son alternas, grandes, enteras, con los márgenes ligeramente lobulados, recubiertos en el envés de una vellosidad tomentosa de color grisáceo, que a menudo se encuentra recubriendo todas las partes de la planta.

Las flores, de color grisáceo, suelen aparecer en forma solitaria, aunque a veces junto con la primera flor se inserta una segunda e incluso más.

El fruto es una baya carnosa de forma muy variable, las semillas son pequeñas, aplastadas y de color parduzco.



Fisiología crecimiento y fructificación

La berenjena es la solanácea más exigente en calor, pese a lo cual, cuando se cultiva en invernadero.

- Cultivo en invernadero
 - Crecimiento vegetativo y ausencia de fructificación (ahilado)
 - Ausencia cuaje frutos inferiores
 - Mantenimiento fruto sin recolectar

- Floración y fructificación
 - $T^a > 11-12^{\circ}\text{C}$, pueden provocar la caída de flores y la deformación, desarrollo excesivo de los sépalos desapareciendo las hojas
 - Humedad ambiental no elevada

- Mejora fructificación
 - Auxinas
 - Vibradores
 - Abejas

Material vegetal

La clasificación se hace según el tipo y color del fruto:

- Fruto redondeado u ovalado (+ fácil de cultivar) Bonica (violeta), Galine (negra)
- Fruto alargado + o – cilíndrico (+ apreciados) Balluroi (violeta)
- Fruto intermedio Avan (negro), Solara (violeta), Jaspeada de Gandía

Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Exigencias térmicas mayores que el tomate y pimiento
- T^a óptima crecimiento $20-30^{\circ}\text{C}/15-20^{\circ}\text{C}$
- $T^a < 12^{\circ}\text{C} \Rightarrow$ problemas de fecundación
- Sensible a las heladas
- H.R. intermedia entre tomate y pimiento
- Exigente en iluminación

Exigencias edáficas:

- Suelos ricos, profundos, de textura media y con drenaje
- Resiste peor la salinidad que el tomate y pimiento

Fertilización

No propiciar crecimiento vegetativo en 1ª etapa.

- Estiércol bien hecho
- N_2 en cobertera

Plantación y ciclo de cultivo

- Plantación
 - Trasplante con plántula en cepellón (45-60 días)
 - Marco: 1-1,5 x 0,5-1 m

- Ciclos de cultivo

- Murcia – Almería → plantación fin verano
- Producción invernal-primaveral

Labores de cultivo

1. Poda.
 - a. Poda de formación: 3-4 guías
 - b. Crecimiento rastroso => sin poda
 - c. Poda de rejuvenecimiento
2. Entutorado
 - a. Poda a 3-4 guías = tomate
3. Escardas, mala competencia con malas hierbas
 - a. Preplantación (linurón, alacloro)
4. Aclareo de frutos.
 - a. Dejar fruto principal
5. Injerto.
 - a. Problemas de Verticilium
 - b. Mejora de fructificación

Recolección

Desde que se realiza la plantación hasta la iniciación de las recolecciones transcurren entre 100 y 125 días, según las variedades cultivadas.

El corte de la berenjena se produce cuando los frutos manifiestan un color brillante y un aspecto terso en toda su superficie, mientras que presentan un ligero reblanqueamiento justo debajo del cáliz.

- Plantación-inicio recolección: 3-4 meses
- Momento recolección: semillas sin formar, pulpa blanquecina, fruto brillante (3/4 tamaño final)
- Recolección con tijeras y pedúnculo (2-3 cm)
- Peso medio 150-250 g
- Rendimientos: 8-12 k/m²
- Conservación: 4-6°C, 95% H.R
- Manipulación cuidadosa (magulladuras)

Accidentes y fisiopatías

- Heladas
- Ahilado
- Moscas blancas
- Araña roja
- Botritis
- Verticilium

Melón, Cucumis melo

Hortaliza de origen desconocido. El melón es una planta cuyos frutos son consumidos principalmente en fresco, siendo también utilizado en la elaboración de dulces y, en su estadio de fruto joven, puede ser empleado en la elaboración de encurtidos.

La superficie nacional dedicada a este cultivo es de unas 40.000 ha con una producción de 1.100.000 toneladas. En la Región de Murcia la superficie asciende a 6.200 ha con una producción de 226.000 toneladas. Los principales países destinatarios de las exportaciones son Alemania y Francia.

Características botánicas

Pertenece a la familia *Cucurbitaceae*. Es una planta anual con un sistema radicular muy abundante y ramificado, de crecimiento rápido. Sus tallos son herbáceos, recubiertos de formaciones pilosas, y su desarrollo puede ser rastrero o trepador, debido a la presencia de zarcillos.

Sus hojas, recubiertas de pelos y de tacto áspero, poseen el limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal y márgenes dentados.

Las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas, las plantas de melón en relación con las flores que producen pueden ser monoicas, andromonoicas y ginomonoicas, lo normal es que sean monoicas o andromonoicas.

El fruto es un pepónide y es una infrutescencia carnosa unilocular, constituida por mesocarpio, que es la parte comestible y, aunque suele ser de color blanquecino, a veces adquiere coloraciones anaranjadas o amarillentas. La forma del fruto puede ser variable, pudiendo ser esférica o deprimida.

Las semillas, ocupan la cavidad central del fruto, insertas sobre el tejido placentario, son fusiformes, aplastadas y de color blanco o amarillento.



Fisiología de crecimiento y fructificación

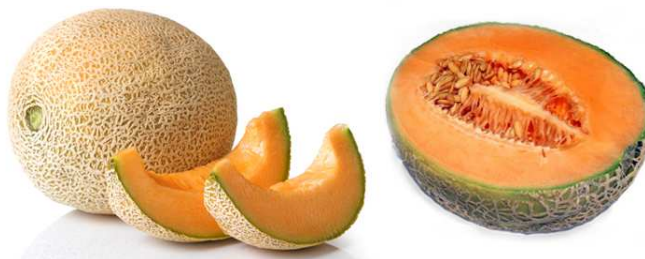
Del hipocótilo de la plántula del melón surge el tallo principal. De las axilas de las hojas de ese tallo principal nacen las ramificaciones secundarias, de las que las tres o cuatro primeras se llaman brazos de la planta. Las ramificaciones secundarias restantes se desarrollan poco, evolucionando a ramas fructíferas tanto más cuanto más alejadas estén de la base de la planta. En cada uno de los nudos aparecen zarcillos y a partir del cuarto nudo aparecen las flores masculinas. De las ramificaciones secundarias salen ramificaciones terciarias que son fructíferas y llevan flores femeninas o hermafroditas y también flores masculinas.

- Acelerar la formación de ramas terciarias (poda).
 - $\uparrow T^a$, D.L., GA \Rightarrow efectos masculinizantes.
 - $\downarrow T^a$, D.C., auxinas, etileno \Rightarrow efectos feminizantes.
- Polinización.
 - Abejas (polen de la misma planta).
 - Déficit polínico \Rightarrow frutos deformados con pocas semillas.
- Crecimiento del fruto.
 - 1ª Fase: Crecimiento exponencial (15 días), desde la germinación hasta la aparición de las primeras flores femeninas y hermafroditas.
 - 2ª Fase: Tasa de crecimiento decreciente, abarca desde la aparición de las primeras flores femeninas o hermafroditas hasta el cuajado de los primeros frutos.
 - 3ª Fase: Maduración, desde el cuajado de los primeros frutos hasta la recolección.

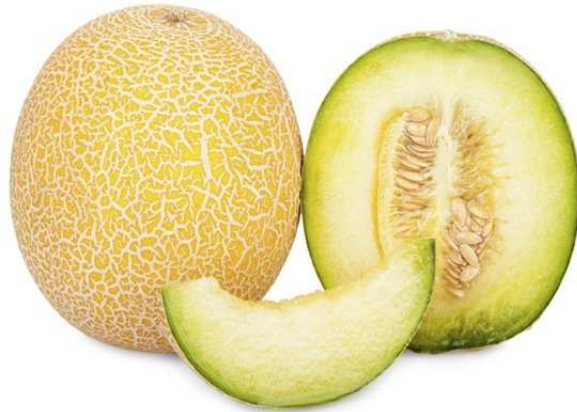
Material vegetal

Clasificación botánica:

- Var. cantalupensis (cantalupo): Variedades comerciales con frutos globosos o deprimidos, con la piel rugosa, listada o acostillada.
- Var. reticulatus: Frutos de tamaño medio, con la superficie o corteza reticulada.
- Var. inodorus: Melones de invierno, adaptados a climas secos y cálidos, con la piel lisa o estriada, de madurez tardía y con buena aptitud a la conservación.
- Var. saccharinus: Amarillos, piel de sapo, rochet
- Var. flexuosus: Cultivares de frutos muy alargados, serpentiformes y que suelen consumirse en ensaladas y a veces también se confitan.



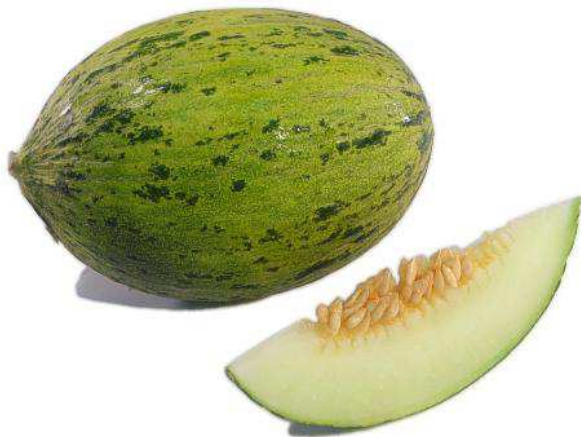
VAR. CANTALUPENSIS



VAR. RETICULATUS



VAR. INODORUS



VAR. SCCHARINUS



VAR. FLEXUOSUS

Clasificación por tipos:

- Amarillo (ovalado-alargado).
 - Piel amarilla, lisa o asurcada.
 - Carne blanca y dulce.
- Piel de sapo (ovalado).
 - Piel verde oscura con manchas moteadas.
 - Carne blanca-amarillenta, crujiente y azucarada.
- Rochet (elíptico-ovalado).
 - Piel verde oscura, algo asurcada, poco reticulada.
 - Carne blanca-amarillenta, crujiente y azucarada.
- Galia (globoso).
 - Piel verde que pasa a amarilla, muy reticulado.
 - Carne blanca o verde claro, muy dulce.
- Cantalupo (globoso).
 - Piel blanca o grisácea, liso o poco reticulado.
 - Carne color salmón, aromática y no muy dulce.
- Tendral (ovalado-globoso).
 - Piel verde muy oscura, muy asurcada, rugosa.
 - Carne blanca, sabrosa y dulce.

Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Muy exigente en temperatura.
- T^a óptima germinación 24-32°C (mínima 15°C)
 - o crecimiento 18-24°C
 - o polinización 20-21°C
 - o maduración 25-30°C
- Heladas destruyen vegetación.
- T^a > 35-40°C ⇒ problemas en frutos (quemaduras, descomposición).
- H.R. óptima 60-70%. Resiste a la sequía.
- Muy exigente en iluminación.

Exigencias edáficas:

- Suelos ricos, profundos y con drenaje. No muy exigente.
- Requiere pH neutros o básicos.
- Resiste salinidad (mejora sabor (↑s.s), ↓η y tamaño frutos).

Fertilización

- N: crecimiento planta.
- P: floración y calidad frutos.
- K: calidad frutos (aumento azúcares)
- Mg: n° de flores y cuaje.
- Mo: decoloración de hojas.

Ciclo cultivo

Ciclo de cultivo	Trasplante	Inicio recogida	Modalidad
Extratramprano	Enero-Febrero	Abril-Mayo	Invernadero
Temprano	Primeros de marzo Primeros de Abril	Mediados de Junio y Julio	Tunel + acolchado Manta térmica Sólo acolchado
Normal	Mediados de abril en adelante	Verano	Aire libre
Tardío	Agosto	Noviembre-Diciembre	Invernadero

Siembra y plantación

- Aire libre (secano).
 - Siembra directa (3.500-5.000 plantas/ha).
- Aire libre (regadío)
 - Piel de sapo y rochet: 1-1,2 x 1,6-1,8 m (4-4.500 plantas/ha).
 - Amarillos: 0,8-1 x 1,2-1,3 m (7-10.000 plantas/ha).
 - Galia: 0,5-0,8 x 1,2-1,3 m (9-15.000 plantas/ha).
- Invernadero (galia y cantalupo)
 - Rastrero: 9.000-16.000 plantas/ha.
 - Entutorado: 15.000-20.000 plantas/ha.

Labores de cultivo

1. Poda.
 - a. Eliminación brotes para favorecer ramas fructíferas.
 - b. Brote principal (despunte encima 2ª hoja).
 - c. Brote secundario: larga (8ª hoja); corta (4ª-6ª hoja).
 - d. Entutorado: 1-2 guías
2. Entutorado.
 - a. Atado de plantas a tutores (> aireación, frutos + sanos...).
 - b. Mallas, hilos.
3. Escardas.
 - a. Preplantación: Naptalam + benfluralina o clortal.
 - b. Productos antigramíneas.
4. Aclareo de frutos.
 - a. Eliminación de frutos cuajados.
5. Mejora de la polinización.
 - a. Uso de colmenas
6. Injerto.
 - a. Uso de patrones resistentes a enfermedades

7. Técnicas de semiforzado

Existen varias técnicas para forzar el cultivo de melón a veces se hace uso de varias:

- Túneles

Dependen directamente de las características de los plásticos empleados, provocan resistencia relativa a las temperaturas permitiendo obtener frutos fuera de temporada, protegen las cosechas del frío, heladas, pájaros y algunos insectos y permiten un mejor aprovechamiento del abono. Provocan un control parcial del microclima creando un ligero efecto invernadero.

- Manta térmica (polipropeno)

Son medios de protección sin estructura de sostenimiento. Son permeables y evitan problemas de condensación permitiendo la renovación del aire. Elásticos y ligeros no dañan ni al cultivo ni al fruto. Permiten la transmisión de la radiación de onda larga y la radiación visible.

Crean un efecto térmico aumentando la temperatura, disminuyen las variaciones bruscas de humedad relativa, también la disminución de la agitación de aire bajo la cubierta reduciendo las pérdidas de agua en la fotosíntesis y protege contra el viento, roedores, aves e insectos (vectores de virus).

Es muy utilizado en producción temprana de melón y sandía asociado con acolchado.

- Acolchados transparente

Son muy variados los efectos que produce en el cultivo para mejorar su calidad, producción y precocidad:

- Efecto sobre la humedad del suelo: El plástico es impermeable al vapor de agua limitando las pérdidas de agua del suelo, las reservas hídricas se mantienen a disposición de las plantas
- Efecto sobre la temperatura del suelo: El balance de energía del suelo se modifica, la radiación solar incidente desciende, se reducen las pérdidas de calorías por conducción/convección y las pérdidas nocturnas por radiación infrarroja de onda larga terrestre, y se eliminan las pérdidas de calor latente de evaporación.
- Efecto sobre la estructura del suelo: El plástico protege contra los agentes atmosféricos conservándola a más largo plazo, también produce un mayor desarrollo del sistema radicular con raíces más numerosas y largas en sentido más horizontal
- Efecto sobre la fertilidad del suelo: La actividad microbiana aumenta, se aceleran los procesos de transformación de la materia orgánica, humificación y mineralización. Aumenta el contenido de nitrógeno mineral y otros elementos, y la producción de CO₂ con la consecuente mayor actividad fotosintética.
- Efecto sobre las malas hierbas: Las malas hierbas terminan muriendo por asfixia.
- Efecto sobre el fruto: El plástico hace de barrera entre el fruto y la tierra, evitando putrefacciones, ataques de insectos y enfermedades criptogámicas.

Recolección

El fruto del melón, una vez que ha sido recolectado, no incrementa su contenido en azúcares, resultando de primordial importancia proceder a cosechar los frutos en el momento más adecuado.

- Trasplante-maduración: 80-95 días (galia); 90-100 (amarillos);90 (rochet); 90-105 (piel de sapo);105-120 (tendral).

- Duración recolección: 20-25 días (galia); 30 (amarillos); 30 (rochet); 45 (piel de sapo); 50 (tendral).
- Momento recolección: grieta y amarillamiento del pedúnculo, marchitamiento hoja, aroma, cambio de color (tonos mates),índicerefractométrico.
- Peso fruto: 0,5-1 kg (galia y cantalupo);1,5-2,5 kg (resto).
- Rendimientos: 4 kg/m² (galia); 3,6 (amarillos); 3 (rochet); 3,4 (piel de sapo); 1,8-2,2 (tendral); >6 (invernadero).
- Clasificación: Tamaño y categorías.
- Conservación: 2°C (cantalupo), 5-10°C (resto).

Accidentes y fisiopatías

- Heladas.
- Asoleado o planchado (rayos solares).
- Agrietado de frutos (desequilibrios hídricos).
- Colapso.
- Podredumbre de frutos.
- Caída de frutitos (exceso de vigor, mal cuajado).
- Culo de mono.

Plagas

- Orugas comedoras de hojas (Heliothis, Spodoptera, Autographa...).
- Gusanos de suelo.
- Pulgones (Aphispp.).
- Submarino (Lyriomizaspp.).
- Moscas blancas.
- Trips (Frankliniellaoccidentalis).
- Araña roja.

Enfermedades

- Nematodos (Meloidogyne, Heterodera).
- Hongos vasculares (Verticiliumdahliae, Fusarium oxisporumf.sp. melonis).
- Oidio (Erysiphespp., Sphaerothecasp.).
- Mildiu (Pseudoperonosporacubensis).
- Virus del mosaico del pepino (CMV). Pulgones.
- Virus del amarilleamiento. Moscas blancas.
- Virus del cribado (MNSV). Hongos del suelo (Olpidium).

Sandia, *Citrullus lanatus*

Hortaliza de origen africano. Los frutos de la sandía son muy apreciados por su sabor refrescante durante el verano. Posee un alto contenido en agua y a veces se dice que no es aconsejable tomarla en excesiva cantidad, sobre todo por la noche porque puede ocasionar problemas digestivos.

Actualmente hay nuevas variedades, sin pepitas, llamadas Ice Box. Es rica en licopeno, sandía de color amarillo.

La superficie nacional es de unas 17.000 ha, de las cuales 9.000 ha está protegidas. La producción nacional asciende a 760.000 toneladas. En la Región de Murcia, la superficie es de 2.500 ha con una producción de 130.000 toneladas. Para exportación, los países destinatarios son sobretodo Francia y Alemania, 300.000 toneladas.

Características botánicas



Perteneciente a la familia *Cucurbitaceae*. Planta anual, generalmente de desarrollo rastro, con un sistema radicular amplio y superficial, de tallos blandos, delgados, estriados, recubiertos de pelos y provistos de zarcillos.

Las hojas son pinnado partidas y están divididas en 3-5 lóbulos, de apariencia redondeada, que a su vez aparecen divididos en varios segmentos redondeados presentando entalladuras profundas sin llegar a la nerviación principal.

El fruto es una baya globulosa u oblonga de tamaño variable, la corteza puede ser lisa o más o menos listada, con un color variable que oscila entre el verde oscuro y el verde claro.

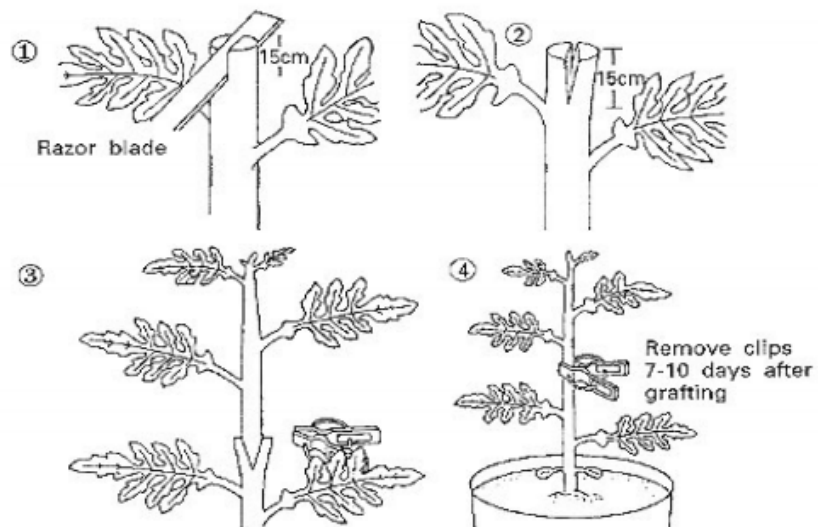
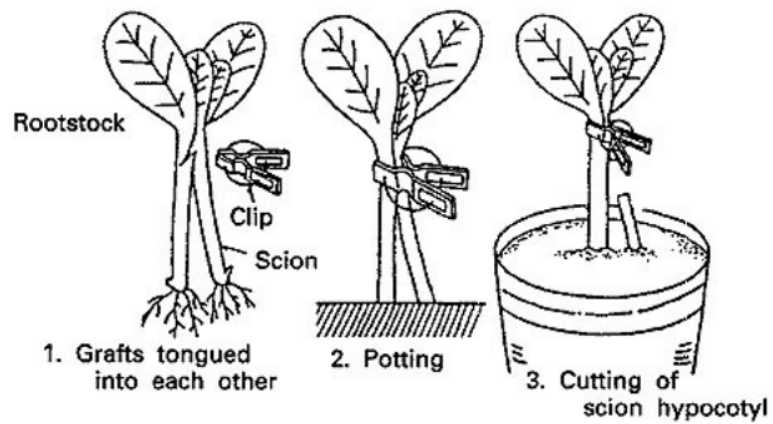
Sandía sin semillas

- Variedades triploides (androestériles). Reina de corazones.
- Germinación más exigente en temperatura ⇒ Semilleros.
- Necesidad de variedad polinizadora.
 - Distinto aspecto (p.e. tipo Crimson con tipo SugarBaby o viceversa).
 - Valor comercial (Dulce Maravilla).
 - Más precoz en floración masculina.
- Utilización de colmenas (3-5/ha).
- Proporción 3:1. Puede aumentar al aire libre.
- Cultivo sin polinizador: auxinas (planta), citoquininas (Flor).

Injerto

- 95% en invernadero.
- *Cucurbita maxima* x *C. moschata* (tipo Shintoza).
- Solventar problemas de Fusarium, fatiga de suelo.
- Uso de variedades sin resistencia.
- Por aproximación/púa.

- Siembra del portainjerto anterior.
- Incremento del peso del fruto y de los rendimientos.



Calabacín, *Cucumis pepo* subs. *pepo*

Hortaliza de origen americano, su consumo puede ser en fresco (fruto y flores) y también en sopa o confituras.

La superficie nacional dedicada a este cultivo es de 5.000 ha, estando 2.600 ha protegidas. La superficie regional es de 400 ha, de las cuales 100 ha están protegidas. La producción nacional asciende a 250.000t y en la Región de Murcia 100.000 t.

Características botánicas



corto, asurcado, áspero al tacto y de crecimiento limitado, en el que se insertan las hojas, fuertemente pecioladas, con los limbos profundamente lobulados, con bordes aserrados. Las hojas sin vello, el color de las hojas es verde oscuro, con manchas blanquecinas. Las flores son monoicas, de color amarillo. El pedúnculo de inserción en el fruto es de sección pentagonal. Los frutos son pepónides, sin cavidad central, de forma generalmente alargada.

Pertenece a la familia *Cucurbitaceae*. Planta anual, con un tallo en forma de eje principal

Fisiología de crecimiento y fructificación

- $\uparrow T^a$, D.L., GA \Rightarrow efectos masculinizantes.
- $\downarrow T^a$, D.C., auxinas, etileno \Rightarrow efectos feminizantes.
- Polinización por insectos.
- Auxinas aceleran el crecimiento del fruto y estimulan cuaje (ANA).
- Retardadores: reducen tamaño planta y \uparrow n° frutos.

Material vegetal

- Color del fruto (verde, amarillo, blanco).
- Forma del fruto (cilíndrico, mazudo, globoso).
- Dimensiones (longitud, sección).
- Precocidad.
- Tendencia a ramificar.
- Aspecto y sabor de la carne.
- Resistencia enfermedades.

Exigencias climáticas y edáficas

Exigencias climáticas:

- Menos requerimientos térmicos que el melón.
- T^a mínima crecimiento: 8°C.
- T^a óptima germinación 21-35°C (mínima 15°C) crecimiento 18-24°C.
- H.R. óptima 65-80%.

- Muy exigente en iluminación.

Exigencias edáficas:

- Suelos ricos, medios y drenados.
- Resiste pH ligeramente ácidos (5,5).
- Resiste medianamente salinidad.

Fertilización

- N: K fundamental en plena producción, favorece diferenciación flor femenina.
- Déficit Ca: reduce absorción N.

Ciclo de cultivo

	Trasplante	Inicio rec.	Modalidad
Extratemporal	En-Fe	½ Fe-Mar	Invernadero
Temprano	1º Mar- Abril	Mayo	Túnel y/o Acolchado
Normal	½ Abril en adelante	Verano	Aire libre
Tardío	1º Agosto	½ Sep	Aire libre

Labores de cultivo

1. Plantación.
 - a. Trasplante 0,5-0,7 x 1-1,2 m.
2. Poda de hojas.
 - a. Vegetación exuberante.
 - b. Eliminación hojas viejas.
3. Eliminación de flores.
 - a. Evitar enfermedades.
4. Eliminación de brotes secundarios.
 - a. Frutos no alcanzan el tamaño comercial.
5. Entutorado.
 - a. Invernadero (hilos, cañas).
6. Escardas.
 - a. Preplantación: Trifluralina, benfluralina y clortal.

Recolección

La recolección del calabacín se efectúa cuando los frutos todavía no han alcanzado su desarrollo definitivo, siendo longitudes normales y adecuadas para ser cosechadas.

Aunque el momento de la recolección difiere con la variedad y el ciclo de cultivo, en conjunto ésta es iniciada una vez que han transcurrido entre 45 y 65 días tras la siembra, si la temperatura ha sido adecuada.

- Trasplante-maduración: 25-50 días
- Duración recolección: 60-90 días
- Momento recolección: $\frac{3}{4}$ longitud (maduración fisiológica)
- Recolección escalonada, tijeras, 1-2 cm pedúnculo
- Peso fruto: 120-250 g. Longitud: 15-30 cm
- Rendimientos: 3-7 kg/m² ; 2-4 kg/planta
- Manipulación cuidadosa
- Conservación: 0-4°C, 85-95% H.R.

Plagas

- Orugas comedoras de hojas.
- Pulgones (Aphis spp.).
- Submarino (Lyriomiza spp.).
- Moscas blancas.
- Trips (Frankliniella occidentalis).
- Araña roja.

Enfermedades

- Hongos vasculares (Fusarium oxysporum f.sp. solani).
- Oidio (Erysiphe spp., Sphaerotheca spp.).
- Botritis (Botrytis cinerea).
- Virus del mosaico del pepino (CMV).
- Virus del mosaico de la sandía (WMV).
- Virus del mosaico de la calabaza (SqMV).
- Virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYMV).

Falta la fresa

Datos útiles

Densidad de plantaciones

Especies		Densidad de plantaciones (plantas/ha)	Producción Murcia (t)	Producción nacional (t)
Cebolla		300.000-600.000	40.000	1.100.000
Ajo		100.000-500.000	1.000	170.000
Puerro		200.000-300.000	-	
Zanahoria		250.000-670.000	-	
Patata		35.000-66.000	-	
Esparrago	Blanco	10.000-16.000	-	
	Verde	18.000-25.000	-	
	Invernadero	30.000-33.000	-	
Coles	Normal	31.250-50.000	-	
	Bruselas	21.000-38.500	-	
Lechuga	Romana e Iceberg	60.000-70.000	-	
	Baby	120.000-200.000	-	
Endivia		50.000-95.250	-	
Apio		100.000-120.000	-	
Espinaca		200.000-1.000.000	-	
Alcachofa	Zuecas	10.000	-	
	Plántulas	5.200-7.500	-	
Coliflor		20.000-40.000	23.600	
Minicoliflor		80.000-100.000	-	
Brócoli		60.000-70.000	172.000	
Tomate		40.000-60.000	300.000	5.100.000
Pimiento		60.000-100.000	100.000	1.000.000
Melón	Aire libre no irriga	3.500-5.000	1.100.000	226.000
	Aire libre irrigado	4.000-15.000		
	Invernadero	9.000-20.000		
Berenjena		-	-	
Calabacín		-	-	
Sandía		-	-	

Densidad de plantación de mayor a menor

Especies	Densidad de plantaciones (plantas/ha)	Especies	Densidad de plantaciones (plantas/ha)
1	Espinaca	200.000-1.000.000	15
2	Zanahoria	250.000-670.000	16
3	Cebolla	300.000-600.000	17
4	Ajo	100.000-500.000	18
5	Puerro	200.000-300.000	19
6			20
7			21
8			22
9			23
10			24
11			25
12			26
13			27
14			28

Fertilización

Cebolla

Estiércol	Unidades fertilizantes		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
30-45 t/ha	150-200	50-100	100-250

Ajo

Estiércol muy hecho	Unidades fertilizantes		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
20/25 t/ha	50-100	50-100	100-200

Zanahoria

Unidades fertilizantes		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
80-120	100-110	150-250

Patata

Estiércol muy hecho	Unidades fertilizantes		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
20-30 t/ha	120-140	70-100	200-300

Preguntas de examen

1. Densidad de plantación y producción de ajo, cebolla, brócoli, coliflor, tomate de invernadero, melón Galia de invernadero.

Especie	Densidad de plantación (planta/ha)	Producción (t)
Ajo	100.000-500.000	-
Cebolla	300.000-600.000	-
Brócoli	60.000-70.000	-
Coliflor	20.000-40.000	-
Tomate de invernadero	40.000-60.000	5.100.000-300.000
Melón Galia invernadero	9.000-15.000	1.100.000-226.000

2. Ordenar los siguientes cultivos por sus rendimientos y densidades de mayor a menor. Cebolla, ajo, puerro, zanahoria, patata, espárrago, lechuga.

Especie	Rendimiento	Especie	Densidad
Puerro	30-60	Zanahoria	250.000-670.000
Cebolla	30-50	Ajo	100.000-500.000
Zanahoria	25-35	Cebolla	300.000-600.000
Patata	20-30	Puerro	200.000-300.000
Lechuga	-	Lechuga	-
Espárrago	-	Espárrago	-

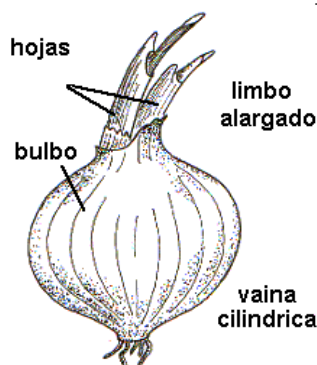
3. Características botánicas de la cebolla

La cebolla (*Allium cepa*) pertenece a la familia de las liliáceas es una planta bianual, cultivada como anual para recolectar sus bulbos y como bianual cuando se quiere conseguir semillas. Las bajas temperaturas en el primer año

pueden adelantar la floración (subida a flor), por eso se cultiva evitando las bajas temperaturas.

Las raíces son fasciculadas, tiene dos tipos de hojas, las hojas de la parte

inferior que son las del bulbo (interno) y la túnica (externas). La parte superior de las hojas está hueca y tiene un tallo poco desarrollado (disco) en la base del bulbo. En el segundo tiene lugar la inflorescencia en umbela.



4. Melón en cultivo semiforzado, cómo influye la técnica sobre la precocidad

Existen varias técnicas para forzar el cultivo de melón a veces se hace uso de varias:

- Túneles

Dependen directamente de las características de los plásticos empleados, provocan resistencia relativa a las temperaturas permitiendo obtener frutos fuera de temporada, protegen las cosechas del frío, heladas, pájaros y algunos insectos y permiten un mejor aprovechamiento del abono. Provocan un control parcial del microclima creando un ligero efecto invernadero.

- Manta térmica (polipropeno)

Son medios de protección sin estructura de sostenimiento. Son permeables y evitan problemas de condensación permitiendo la renovación del aire. Elásticos y ligeros no dañan ni al cultivo ni al fruto. Permiten la transmisión de la radiación de onda larga y la radiación visible.

Crean un efecto térmico aumentando la temperatura, disminuyen las variaciones bruscas de humedad relativa, también la disminución de la agitación de aire bajo la cubierta reduciendo las pérdidas de agua en la fotosíntesis y protege contra el viento, roedores, aves e insectos (vectores de virus).

Es muy utilizado en producción temprana de melón y sandía asociado con acolchado.

- Acolchados transparente

Son muy variados los efectos que produce en el cultivo para mejorar su calidad, producción y precocidad:

- Efecto sobre la humedad del suelo: El plástico es impermeable al vapor de agua limitando las pérdidas de agua del suelo, las reservas hídricas se mantienen a disposición de las plantas
- Efecto sobre la temperatura del suelo: El balance de energía del suelo se modifica, la radiación solar incidente desciende, se reducen las pérdidas de calorías por conducción/convección y las pérdidas nocturnas por radiación infrarroja de onda larga terrestre, y se eliminan las pérdidas de calor latente de evaporación.
- Efecto sobre la estructura del suelo: El plástico protege contra los agentes atmosféricos conservándola a más largo plazo, también produce un mayor desarrollo del sistema radicular con raíces más numerosas y largas en sentido más horizontal
- Efecto sobre la fertilidad del suelo: La actividad microbiana aumenta, se aceleran los procesos de transformación de la materia orgánica, humificación y mineralización. Aumenta el contenido de nitrógeno mineral y otros elementos, y la producción de CO₂ con la consecuente mayor actividad fotosintética.
- Efecto sobre las malas hierbas: Las malas hierbas terminan muriendo por asfixia.
- Efecto sobre el fruto: El plástico hace de barrera entre el fruto y la tierra, evitando putrefacciones, ataques de insectos y enfermedades criptogámicas.

5. Virosis principal en tomate. Síntomas y vectores

Virus	Síntoma	Vector
Bronceado del tomate (TSWV)	Hojas achaparradas, las más viejas se ponen amarillentas similar al marchitamiento. Se producen manchas producidas en las hojas dan una apariencia de bronceado. Las frutas muestran anillos verdes, amarillos y rojos.	Trips
Cuchara (TYLCV)	Amarilleamiento de los nervios o internervial, amarilleamiento de la hoja, enrollamiento de las hojas y tallos, retraso del crecimiento de la planta, marchitamiento y pérdida de hojas	Bemisia tabaci
Mosaico del tomate (ToMV)	Alteraciones de la forma y color de los folíolos alternándose áreas cloróticas con otras de color verde normal y verde oscuro (mosaico), los folíolos se deforman apareciendo rizados o con aspecto filiforme. En fruto reducen su tamaño y muestran manchas decoloradas amarillas irregulares o en forma de anillo, u alteraciones necróticas externas e internas.	Mecánica
Mosaico del pepino dulce (SMV)	Comprenden filimorfismos, mosaicos, verdes suaves, mosaicos suaves y brillantes, abullonados pronunciados, estriaduras verdes de tallos, reducción	Mecánica

	<p>del crecimiento y aparición de necrosis en tallo y frutos.</p> <p>Frutos con mosaico o maduración irregular, manifiestan jaspeado en diferentes tonalidad que resulta de una distribución irregular de los pigmentos.</p>	
--	--	--

6. Alcachofa: Características de la recolección

La recolección suele empezarse a partir del mes de noviembre, en el litoral mediterráneo español se prolonga durante todo el invierno, mientras que en zonas de invierno frío queda interrumpida durante el período en que inciden las temperaturas más bajas.

Características:

- Duración: 1 año (semilla); 2 ó 3 (zuecas)
- Rendimiento: 12-18 t/ha (100.000-200.000)
- Manual, 8-10 cm tálamo
- Clasificación f (Ø ecuatorial)
- Conservación: 0-1°C, 90-95% H.R
- Preenfriado por hidrocooling
- Conserva: clasificación, pelado, escaldado

7. Fisiopatías causadas por la temperatura en brócoli y coliflor

Especie	Problemática		Fisiopatía	
Brócoli	Altas temperaturas	Primera fase de crecimiento		Producción temprana de flores y semillas
		Exceso de nitrógeno		Flores pequeñas
			Carencia boro	Tallo hueco
		Etileno		Amarilleamiento de los flores
	Desbalance nutricional		Pardeamiento de los flores	
	Bajas temperaturas	Humedad relativa alta		<i>Botrytis cinerea</i>
Daño físico		Pudrición <i>Erwinia</i> , <i>Pseudomonas</i>		
Coliflor	Altas temperaturas	Humedad relativa alta		<i>Xanthomonas campestris</i> , <i>Sclerotinia</i>
		Exceso de nitrógeno		<i>Rhodocus fascians</i>
		Deficiencia de calcio, Humedad relativa baja		Tip-Burn
	Bajas temperaturas	Humedad relativa alta		<i>Botrytis cinerea</i> , <i>Phoma lingam</i> Mildiu

8. Alternativas en la utilización de bromuro de metilo en pimiento

- Otros productos: Diferentes productos demuestran efectividad en la desinfección y pueden ser una alternativa al bromuro de metilo.

-1,3. Dicloropropeno + cloropicrina: El más comúnmente utilizado, para su correcta aplicación el suelo debe estar limpio del cultivo anterior, bien mullido y libre de terrones. Se le dará pases de gradas o cultivadores a 35-40 cm de profundidad mínima. Para aumentar la penetración del producto, pases con rotovator para allanar, humedecer ligeramente (tempero) y temperatura suficiente para aumentar la efectividad contra patógenos. Mientras se inyecta el producto se sella con una lámina de polietileno que se mantendrá entre 10-28 días.

- Biofumigación

La biofumigación del suelo es una técnica que permite utilizar la materia orgánica del suelo (residuos agrícolas y guanos), así como los productos de su descomposición, en el control de los patógenos presentes en el suelo. Se ha encontrado que, por lo general, cualquier materia orgánica puede actuar como biofumigante, dependiendo de su eficacia principalmente en la dosis y del método de aplicación. En España existen buenos ejemplos de pimiento en Murcia y Castilla-La Mancha.

Esta técnica incluye el uso de material vegetal como las crucíferas, cuya descomposición libera sustancias tóxicas volátiles como el Allilismetiltiocianato que ejerce acción de control sobre hongos y nemátodos.

- Solarización

Consiste en el calentamiento mediante la radiación solar de un suelo húmedo o en tempero con un acolchado de polietileno transparente. La mejor época es desde primeros de julio hasta mediados de agosto. La solarización mejora con la biofumigación y puede ser eficaz desde mayo hasta octubre. Funciona como una pasteurización del suelo ya que aumenta la temperatura bajo el plástico, hasta 50°C en la capa superficial durante todos los días que dure la solarización.

Las altas temperaturas eliminan de forma más o menos selectiva los patógenos y a alcanzar temperaturas subletales reducen su capacidad parasitaria hasta eliminar la manifestación de la enfermedad.

La solarización desencadena fenómenos de fermentación, sobre todo si hay abundante materia orgánica, con la liberación de gases tóxicos, principalmente amoníaco con efecto biofumigante, potenciado por las altas temperaturas.

El vigor de las plantas y la productividad alcanzada en la solarización llega a ser comparable con la desinfección con bromuro de metilo, pero la seguridad de éxito en el cultivo no es tan alta como este fumigante. La falta de seguridad es debida a la falta de

uniformidad en la materia orgánica. La solarización con Metham-Na (Vapam) a bajas dosis también da resultados comparables al Bromuro de Metilo.

- Rizobacterización

Las bacterias promotoras del crecimiento vegetal se encuentran entre los principales grupos microbianos estudiados, destacándose por sus efectos beneficiosos para las plantas como para los ecosistemas. En este sentido, se han demostrado la presencia abundante de los géneros *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Azospirillum*, *Bacillus* y *Streptomyces*. Entre sus mecanismos de acción se encuentra el aumento de toma de agua y nutrientes por la planta, la producción de reguladores del crecimiento vegetal y el control biológico de patógenos dado fundamentalmente a la producción de sideróforos, la antibiosis y la inducción de resistencia a la planta.

Las rizobacterias producen Ácido Indol Acético (AIA), auxina que desempeña un papel rector en el crecimiento de los cultivos; producen sideróforos, que su modo de acción se relaciona con el secuestro del hierro convirtiendolo en limitante e inducen resistencia en diferentes sistemas planta-patógeno; y el Ácido Salicílico (AS), metabolismo cuyo papel fundamental está relacionado con la inducción de resistencia sistémica (ISR)

- Injerto

El injerto es una técnica de gran interés en horticultura que se basa en la utilización de portainjertos que confieren características de interés agronómico y son compatibles con las variedades cultivadas. Esto permite cultivar especies sensibles a ciertos patógenos, sobre suelos infestados.

9. Diferencias y similitudes entre el tomate y el pimiento en cuanto a poda y entutorado

Diferencias de poda	Diferencias en entutorado
<p>Sólo en tomate</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poda de un solo tallo ▪ Eliminación de la yema terminal ▪ Eliminación de brotes cada 10-15 días ▪ Eliminación de las hojas viejas <p>Sólo en pimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No se poda (campo de Cartagena) ▪ Poda de rejuvenecimiento ▪ Eliminación de frutos ▪ Eliminación de hojas desde el primer nudo 	<p>Sólo en tomate</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entutorado de un tallo solo cuando se poda solo un tallo. Opción de tallos móviles. ▪ Entutorado desde la base de la planta <p>Sólo en pimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entutorado horizontal, cuando no se poda ▪ Entutorado desde el primer nudo

Similitudes en poda	Similitudes en entutorado
Poda de formación desde 2-3 tallos principales	Entutorado similar cuando las plantas se podan 2-3 tallos

10. Ciclo anual del esparrago

Se pueden considerar cuatro fases de ciclo biológico:

- **Brotación:** Ocurre todas las primaveras o cuando la temperatura del suelo alcanza unos parámetros superiores a los 12°C, después de un periodo de parada vegetativa producida por la baja temperatura o falta de humedad del suelo; cuando el suelo alcanza esa temperatura y tiene humedad suficiente comienza a producirse una fuerte migración de sustancias nutritivas que van de las reservas de las raíces cavernosas a las yemas del rizoma.

En esta fase de brotación las yemas del rizoma, formadas en el año anterior, inician la brotación y crecen a expensas de las reservas acumuladas en las raíces cavernosas también del año anterior.

La duración de esta fase es algo menos de 90 días, aproximadamente, cuando el ciclo de cultivo se hace en condiciones normales al aire libre y está en plena producción.

En el primer año de cultivo el periodo de brotación se continúa con la fase de desarrollo vegetativo, puesto que no se recolecta.

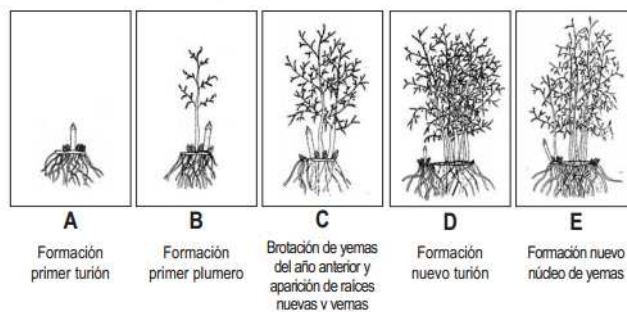
En el segundo año de cultivo, en los lugares geográficos de veranos cortos tampoco se recolecta o muy pocos días y, por tanto, esta fase se continúa con la siguiente de desarrollo vegetativo; en cultivos que se realizan en climas cálidos, este periodo de brotación (recolección) suele durar alrededor de 45 días.

Si se abusa en el tiempo de recolección y se está más días que el que la planta tiene provisto en sus reservas radiculares a parte de disminuir el calibre de los turiones a límites no comerciales, disminuye el número de yemas y se debilita bastante el cultivo para su entrada posterior en el periodo de desarrollo vegetativo.

- **Desarrollo vegetativo:** Esta fase se corresponde con el tiempo en que, después de terminada la recolección, el cultivo está vegetando; en el primer año de plantación esta fase se continúa con la de brotación; en el segundo y sucesivos se inicia cuando se deja de cortar turiones al año siguiente; esta fase es la más importante, desde el punto de vista agronómico pues, según sea su desarrollo, así será la acumulación de reservas y, luego más tarde, la producción de turiones.

- **Preparada vegetativa (con vegetación):** La planta ralentiza su desarrollo hasta entrar en parada vegetativa, en esta fase la planta está elaborando materiales de reserva, y en el sistema radicular está reabsorbiendo las reservas de la vegetación aérea que pondrá a disposición de la planta en la fase de brotación

- **Parada vegetativa (sin vegetación):** Comprende desde que se siegan los turiones hasta que estos vuelven a brotar al ascender las temperaturas.



11. Tipos de melón

- Amarillo (ovalado-alargado).
 - Piel amarilla, lisa o asurcada.
 - Carne blanca y dulce.
- Piel de sapo (ovalado).
 - Piel verde oscura con manchas moteadas.
 - Carne blanca-amarillenta, crujiente y azucarada.
- Rochet (elíptico-ovalado).
 - Piel verde oscura, algo asurcada, poco reticulada.
 - Carne blanca-amarillenta, crujiente y azucarada.
- Galia (globoso).
 - Piel verde que pasa a amarilla, muy reticulada.
 - Carne blanca o verde claro, muy dulce.
- Cantalupo (globoso).
 - Piel blanca o grisácea, liso o poco reticulada.
 - Carne color salmón, aromática y no muy dulce.
- Tendral (ovalado-globoso).
 - Piel verde muy oscura, muy asurcada, rugosa.
 - Carne blanca, sabrosa y dulce.

12. Material vegetal de la cebolla

Para clasificar la cebolla se utilizan una serie de caracteres morfológicos:

- La forma del bulbo, puede ser alargada, cónica...
- Dimensiones
- Color, lo proporcional la túnica externa
- En España también se utiliza la precocidad del cultivo:
 - Temperaturas (bulbosas)
 - Medio (liria)
 - Tardía (grano)
- Otros parámetros son el sabor, porcentaje de materia seca...

13. Material vegetal del ajo

Existen fundamentalmente dos grupos varietales de ajos:

- Ajos blancos: Son rústicos, de buena productividad y conservación. Suele consumirse secos.
- Ajos rosados: Poseen las túnicas envolventes de color rojizo. No se conservan muy bien. Son más precoces que los blancos.

La casi exclusiva multiplicación por bulbillos confiere al ajo una gran estabilidad de caracteres, lo cual explica el número limitado de variedades botánicas cultivadas siendo la Blanca o común la que prevalece en todos los países. El ecotipo chino que se introdujo en 1990 ha desplazado en un elevado porcentaje al rosado.

14.Poda en melón

- a. Eliminación brotes para favorecer ramas fructíferas.
- b. Brote principal (despunte encima 2ª hoja).
- c. Brote secundario: larga (8ª hoja); corta (4ª-6ª hoja).
- d. Entutorado: 1-2 guías

15.Ventajas e inconvenientes de utilización de semillas en alcachofa

Ventajas:

- Plantación más barata con menos fallos.
- Homogeneidad.
- Control sanitario.
- Otros ciclos de cultivo.

Inconvenientes:

- Producción tardía.
- Nuevas técnicas de producción.
- Menos adecuados para industria.
- Multiplicación por hijuelos: Los hijuelos suelen tomarse entre febrero y marzo de las plantas madres, seleccionando los más vigorosos. Se recortan sus hojas y raíces y se plantan en viveros especiales, en líneas separadas entre sí 8-10cm.

16.Factores del encogollado de la lechuga

- En los períodos con escasa iluminación, las lechugas acogollan mal si el régimen térmico a que están sometidas es superior a los 20°C, mientras que en estas condiciones de iluminación deficitaria, el acogollado se ve favorecido por la concurrencia de temperaturas bajas.

- En condiciones de fotoperiodos largos y fuertes iluminaciones, el acogollado puede verse favorecido por temperaturas del orden de 20°C.
- La fertilización (nitrogenada) puede tener cierta influencia sobre el acogollado de las lechugas.

17. Material vegetal de la lechuga o tipos de lechuga

Botánicamente, dentro de la especie se distinguen cuatro variedades:

- ***L. sativa var. longifolia***: Cultivares, aprovechándose por sus hojas, no forman un verdadero cogollo (Romanas, tipo Cos, Baby little gem, Cogollos de Tudela), siendo aquéllas de forma generalmente aovada u oblonga.
- ***L. sativa var. capitata***: Forman un cogollo apretado de hojas. La forma de sus hojas suele ser ancha, orbicular (lechugas acogolladas). Las de hoja mantecosa son las Trocadero, las de hoja consistente Iceberg, Batavia
- ***L. sativa var. intybacea***: Lechugas que poseen las hojas sueltas y dispersas (Hojas rizadas y hoja de roble).
- ***L. sativa var. augustana***: Lechuga que se aprovechan por sus tallos (Stem, lechuga espárrago), sus hojas son puntiagudas y lanceoladas. Sólo se cultiva en China.