

Agricultura a pequeña escala

NECESIDADES DE LAS PLANTAS



Intendencia
Montevideo



Equipo Técnico de Agricultura Urbana – Montevideo Rural

Bach. Isabel Ferreira

Generalidades del ciclo de vida de las plantas hortícolas





¿Qué son las plantas?

- Ser vivo
- Pluricelular
- Sin desplazamiento propio
- Autótrofo

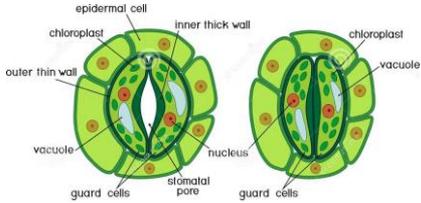


NECESIDADES: procesos de las plantas

FOTOSÍNTESIS

Clorofila

ENERGÍA SOLAR



CO₂

O₂

Vapor de H₂O

TRANSPIRACIÓN

RESPIRACIÓN

O₂

CO₂

Glucosa
C₆H₁₂O₆

ESTACIÓN DE CRECIMIENTO



ÉPOCA DEL AÑO CRECIMIENTO
y DESARROLLO FAVORABLE

H₂O

Minerales

NUTRICIÓN

MACRO nutrientes

1arios: N, P, K
2ndarios: S, Ca, Mg

MICRO nutrientes

Bo, Cl, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn



HORTALIZAS

“verduras y demás plantas comestibles que se cultivan en las huertas” (Sarli,1980).

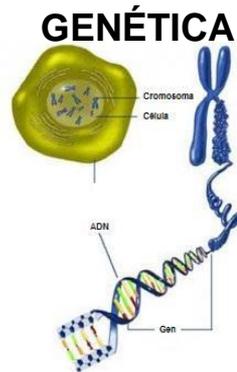
“plantas herbáceas o sub leñosas que se destinan a la alimentación humana y pueden ser comidas sin sufrir un proceso industrial o semiindustrial previo” (Sarli,1980).



Largo ciclo de vida: longevidad



Intendencia
Montevideo



-ANUALES: un año o menos. **COMPORTAMIENTO MAYORÍA ESPECIES HORTÍCOLAS**

-BIANUALES / BIENALES: dos años (1er año vegetativo y 2ndo año reproductivo). Ej. Cebolla.

-PERENNES: más de dos años. Ej. Frutilla.

Ciclo anual



Intendencia
Montevideo



Caléndula
Calendula officinalis

FLOR

FRUTO



HOJA

TALLO

SEMILLA

RAÍZ





Intendencia
Montevideo



Órganos de las plantas y sus funciones



RAÍZ

- 1) Absorción de agua y nutrientes
- 2) Fijación de la planta al suelo
- 3) Acumulación de sustancias de reserva

Espinaca
Spinacea oleracea



Cuello

Raíz
principal

Raíz
secundaria

Pelos absorbentes



RAÍZ: Reservante



Zanahoria
Daucus carota



Remolacha
Beta vulgaris



Nabo
Brassica napa



Rabanito
Raphanus sativus



Boniato
Ipomea batata

TALLO

- 1) Transporte de nutrientes
- 2) Sostén de hojas, flores y frutos
- 3) Aporta estabilidad: crezca erguida
- 4) Almacenamiento de nutrientes (rizomas, tubérculos)



Yema terminal

Hoja

Yema axilar

Tallo

Tomate

Solanum lycopersicum

TALLO: Rizoma



Sorgho Halepo
Sorghum halepense



Intendencia
Montevideo

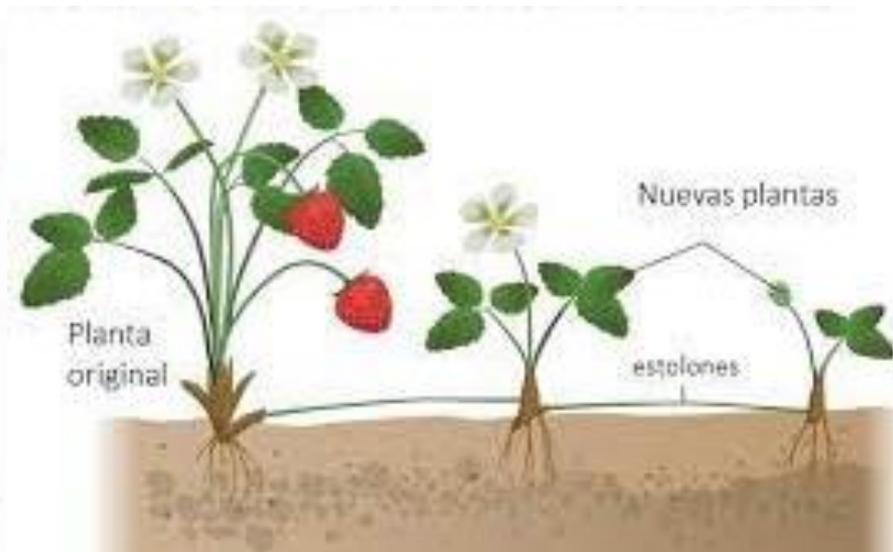


TALLO: Tubérculo



Papa
Solanum tuberosum

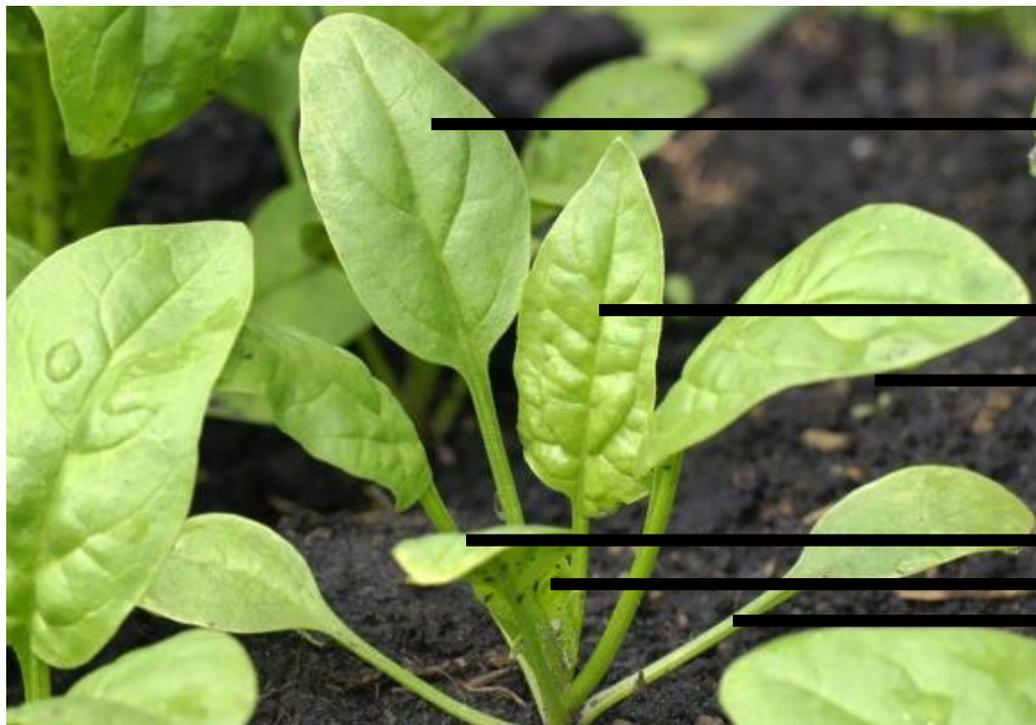
TALLO: Estolón



Frutilla
Fragaria spp.

HOJA

- 1) **Fotosíntesis:** ingresa dióxido de carbono y libera oxígeno
- 2) **Ingreso de oxígeno:** respiración celular
- 3) **Transpiración:** liberan exceso de agua a través de los estomas, ayuda a termorregulación



Limbo

Nervadura

Margen

Haz

Envés

Pecíolo

Espinaca

Spinacea oleracea

HOJA: Simple



Lechuga
Lactuca sativa



Acelga
Beta vulgaris var. cicla



Albahaca
Ocimum basilicum



Mizuna
Brassica rapa subsp. nipposinica





Intendencia
Montevideo



HOJA: Compuesta



Apio
Apium graveolens

HOJA: Bulbo



Cebolla
Allium cepa



Ajo
Allium sativum

FLOR



Intendencia
Montevideo

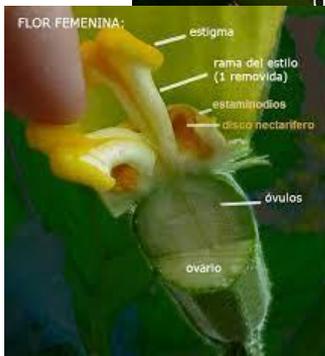
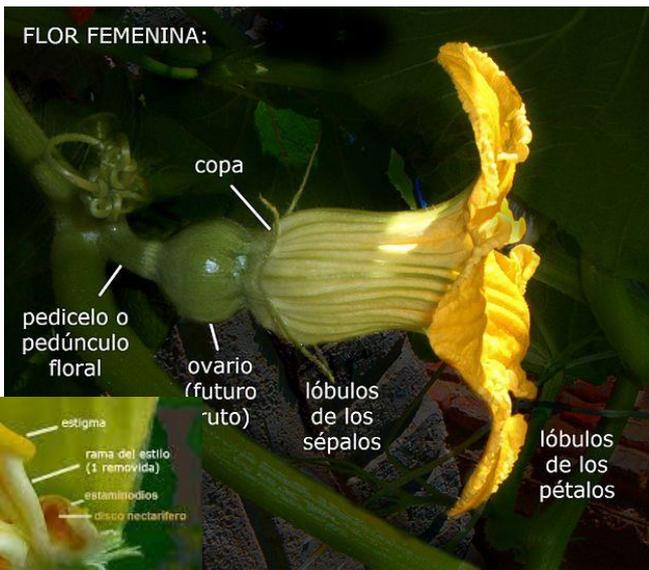


- 1) Reproducción de la planta
- 2) Atracción de organismos polinizadores, que transportan el polen (color pétalos, néctar, aroma)
- 3) Formación del fruto y semillas



Zapallo
Cucurbita pepo

FLOR: femeninas y masculinas



♀ ÓVULOS

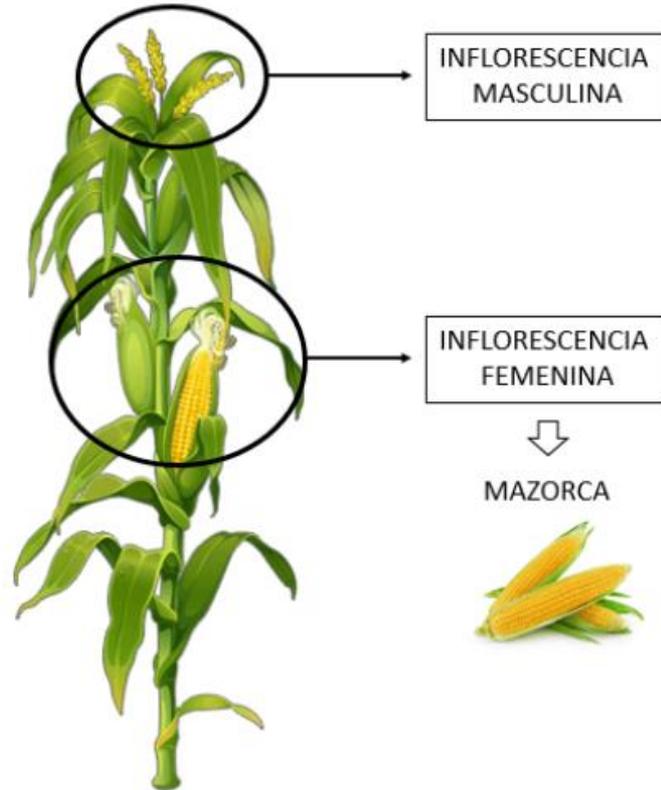


♂ POLEN

Zapallo
Cucurbita pepo



PLANTA MONOICA: Flor femenina y masculina en la MISMA PLANTA



Maíz Dulce
Zea mays

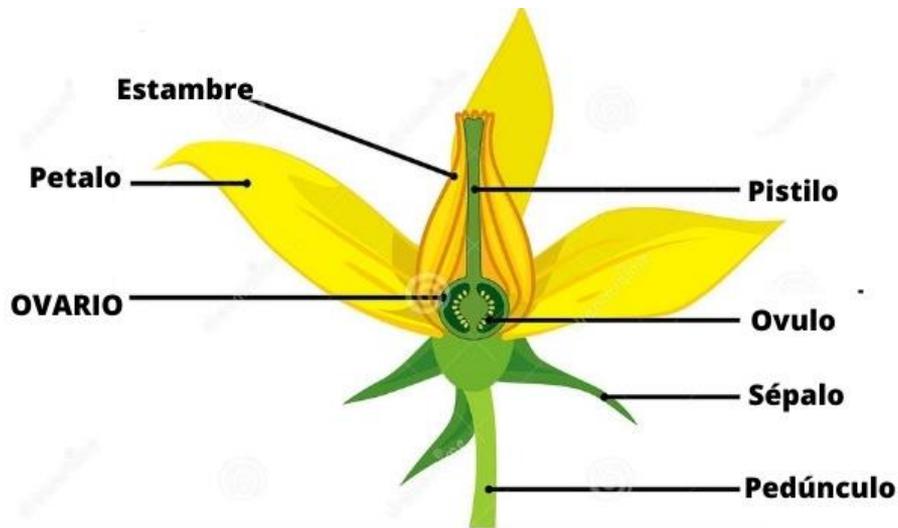


PLANTA DIOICA: Flor femenina y masculina en PLANTAS DISTINTAS



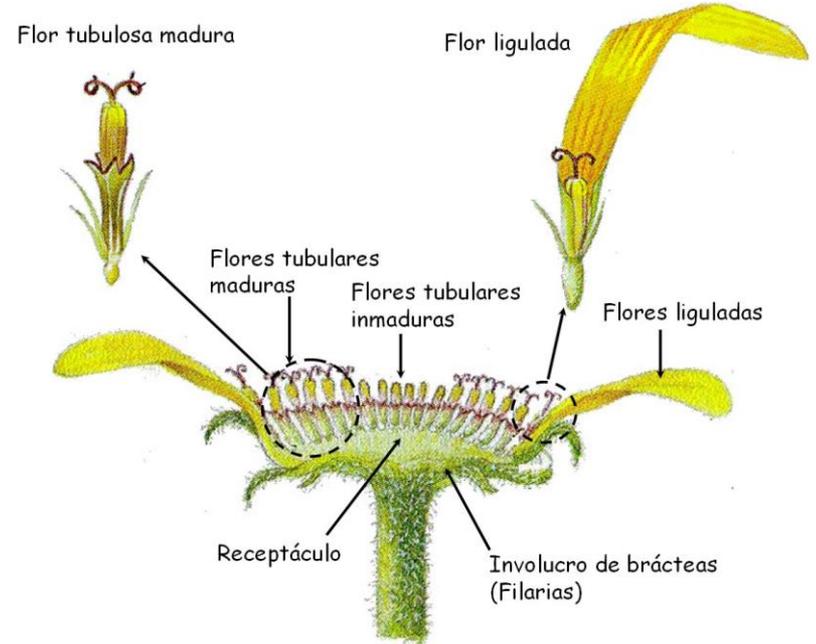
Cannabis
Cannabis sp.

PLANTA HERMAFRODITA: Femenina + Masculina en la MISMA FLOR



Tomate
Solanum lycopersicum

FLOR: Inflorescencia



Diente de león
Taraxacum officinale

FLOR: Inflorescencia



Intendencia
Montevideo



Coliflor
Brassica oleracea
var. *Botrytis*



Brócoli
Brassica oleracea
var. *Italica*

FLOR: Inflorescencia

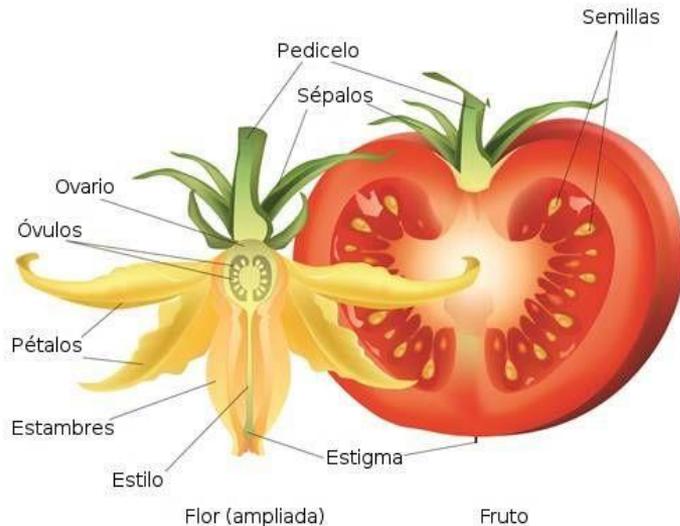


Alcaucil
Cynara scolymus

FRUTO

1) Protección de semillas

2) Diseminación de semillas



<http://tomatosphere.letstalkscience.ca>



Tomate

Solanum lycopersicum

FRUTO

Climatéricos



NO climatéricos



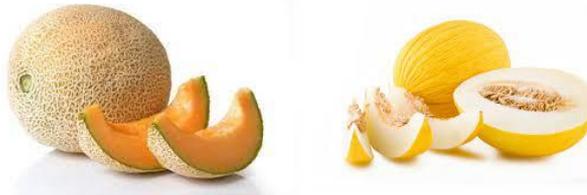
FRUTO: Maduro Carnoso



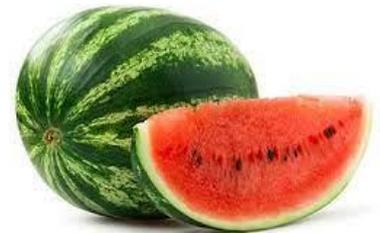
Intendencia
Montevideo



Morrón
Capsicum annuum



Melón
Cucumis melo



Sandía
Citrullus vulgaris

FRUTO: Maduro Seco



Zapallo Kabutiá
Cucurbita maxima x
Cucurbita moschata



Zapallo Calabacín
Cucurbita moschata

FRUTO: Inmaduro



Intendencia
Montevideo



Berenjena
Solanum melongena



Morrón verde
Capsicum annuum

FRUTO: Inmaduro



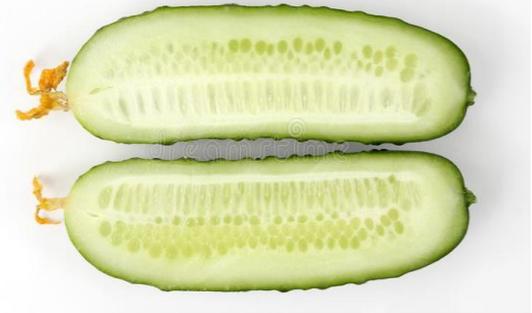
Intendencia
Montevideo



Zapallito
Cucurbita maxima

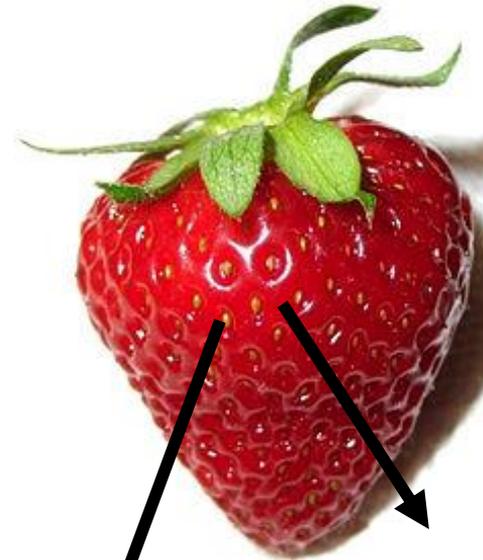


Zucchini
Cucurbita pepo



Pepino
Cucumis sativus

FRUTO: Infrutescencia



Frutos:
AQUENIOS

RECEPTÁCULO

Frutilla
Fragaria spp.

SEMILLA



Intendencia
Montevideo



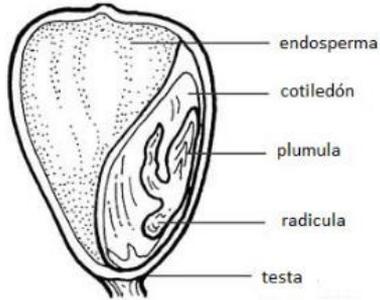
- 1) Información genética para originar una nueva planta
- 2) Continuidad de la especie en el tiempo



Arveja
Pisum sativum



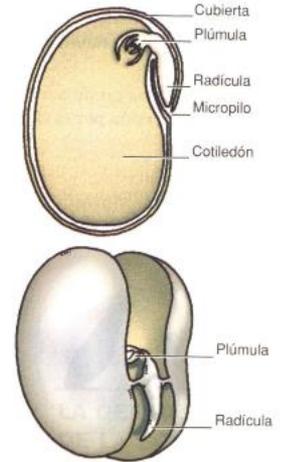
SEMILLA: Monocotiledóneas y Dicotiledóneas



MONOCOTILEDÓNEA



Maíz Dulce
Zea mays



DICOTILEDÓNEA

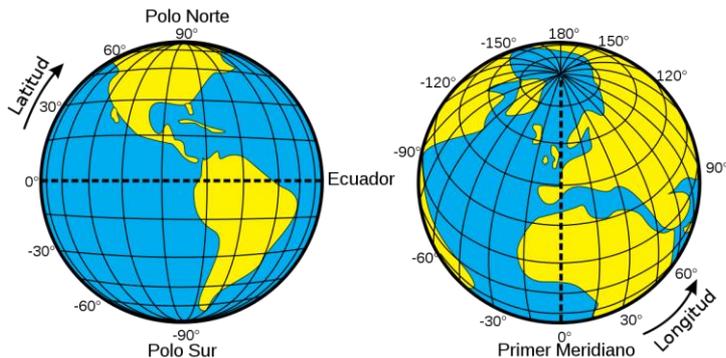
Rabanito
Raphanus sativus

Estación de crecimiento

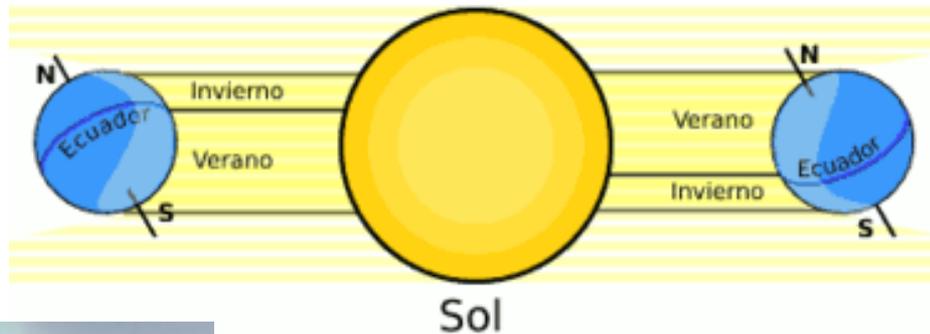


Condiciones climáticas

Ubicación en el planeta Tierra



Rotación y Traslación



Primavera-verano



Otoño-invierno

Condiciones climáticas

Requerimientos y limitantes

TEMPERATURA

REQUERIMIENTO TÉRMICO
REQUERIMIENTO DE FRÍO
OLAS DE CALOR
HELADAS



ESTACIÓN DE CRECIMIENTO



LARGO DEL DÍA (fotoperíodo)

DÍA CORTO
DÍA LARGO
DÍA NEUTRO



Adaptación climática

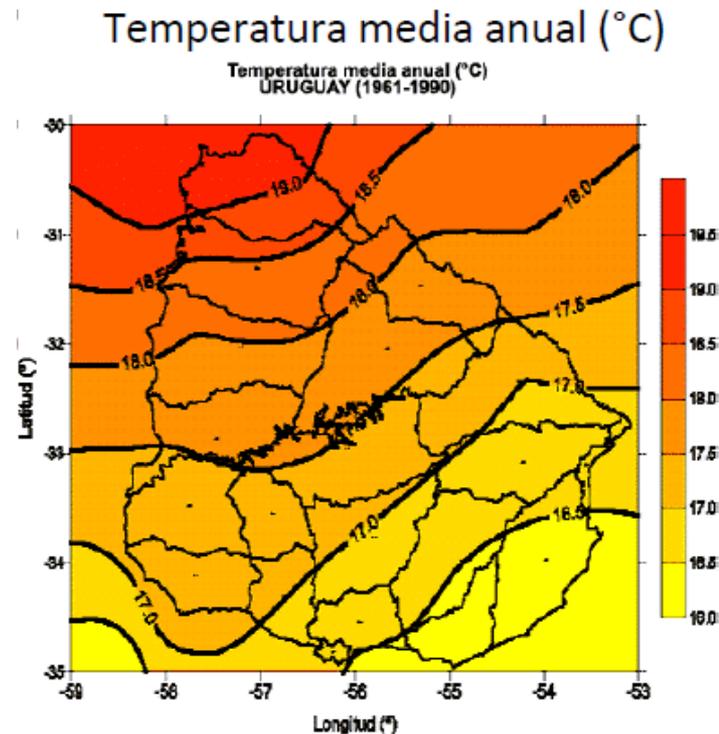
Uruguay: Templado húmedo

Temperatura media anual:
17 °C –19 °C (S –N)

Temperatura máxima media del mes más cálido:
28,5 °C –31,5 °C (SSE –NW)

Temperatura mínima media del mes más frío:
5,5 °C –7,5 °C (SSE –NW)

Fuente: Cruz et al., 2000. Agrociencia, Vol. IV – N°1



Fuente de datos: Dir. Nal. Meteorología

Adaptación climática

Uruguay: Templado húmedo

Heladas:
mayor incidencia entre mayo y
noviembre



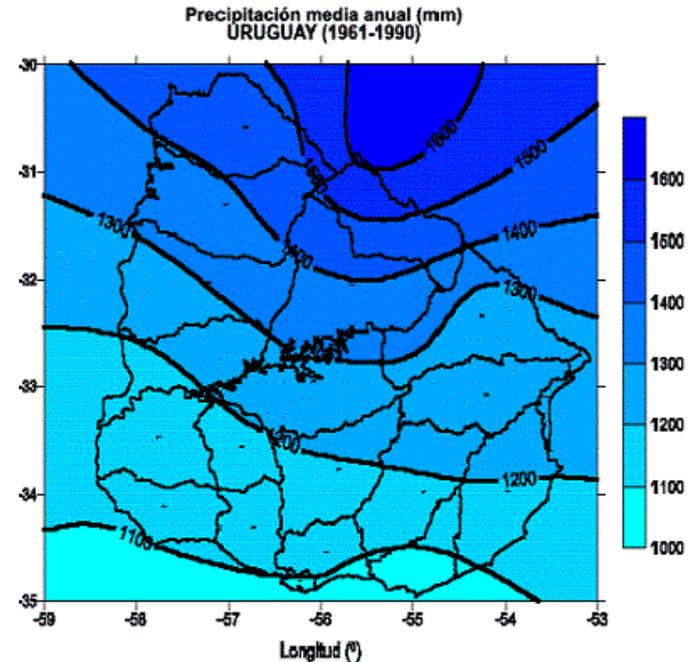
Adaptación climática

Uruguay: Templado húmedo

Lluvia total anual:
1.100 – 1.300 mm (SW – NE)

Fuente: Cruz et al., 2000. Agrociencia, Vol. IV – N°1

Precipitación media anual (mm)



Fuente de datos: Dir. Nal. Meteorología

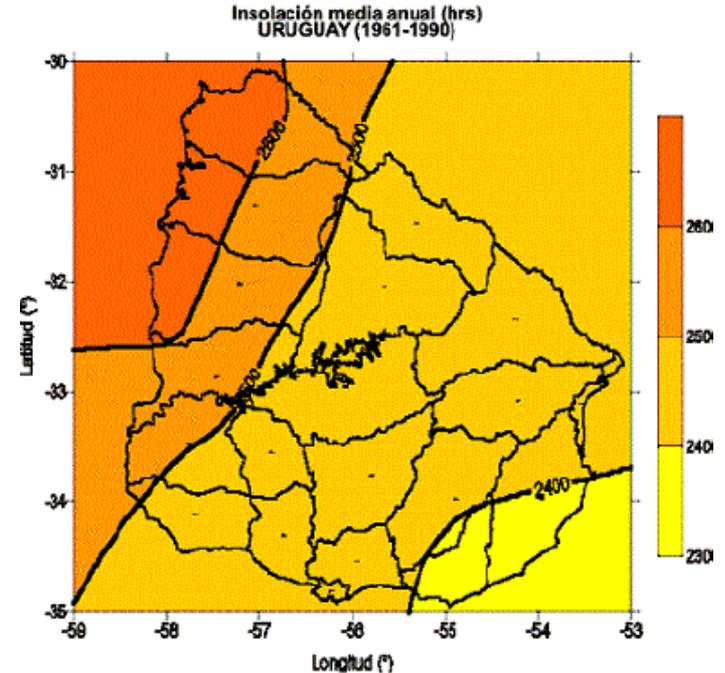
Adaptación climática

Uruguay: Templado húmedo

Longitud del día (horas de sol):

21 junio 9:48 horas

21 diciembre 14:30 horas



Fuente de datos: Dir. Nal. Meteorología

Estación de crecimiento

Respuesta a la temperatura y sensibilidad a las heladas

GRUPO	A	B	C	D	E
Temperatura Media Mínima	4°C	7°C	7°C	10°C	18°C
Temperatura Media Óptima	16-18°C	16-18°C	13-25°C	16-24°C	21-28°C
Temperatura Media Máxima	24°C	21-24°C	29°C	33°C	35°C
CARACTERÍSTICAS	Resistentes a heladas y afectadas por altas temperaturas	Tolerantes a heladas ligeras	Afectadas por temperaturas altas. Mayor rango de adaptación por tener más rango de temperatura óptima.	Sensibles a heladas. Amplio rango de adaptación por tener amplio rango de temperatura óptima y resistir temperaturas altas.	Sensibles a heladas. Muy exigentes en altas temperaturas.
ESPECIES HORTICOLAS	Remolacha Acelga, Espinaca Coles, Nabo, Haba, Repollo, Rabanito	Arveja, Alcaucil Apio, Bróccoli Coliflor, Espárrago, Lechuga, Lenteja Papa, Perejil Zanahoria	Ajo Cebolla Puerro	Porotos y Chauchas Maíz dulce Espinaca de Nueva Zelandia	Zapallito, Zapallo, Melón, Pepino, Sandía Tomate, Pimientos (morrones y ajíes) Berenjena Boniato

Período
Libre de
Heladas

(Aldabe, 2000)

Estación de crecimiento

Respuesta a la longitud del día

Día corto	Día Neutro	Día Largo	Día Largo
Necesitan días cortos para florecer o almacenar reservas	No responden a la longitud de día	Necesitan días largos para florecer	Necesitan días largos para almacenar reservas
<i>Papa</i> <i>Boniato</i> <i>Frutilla</i>	<i>Tomate</i> <i>Pimiento</i>	<i>Espinaca, Acelga,</i> <i>remolacha,</i> <i>zanahoria, perejil</i>	<i>Cebolla</i> <i>Ajo</i>

(Aldabe, 2000)

Calendario de siembra

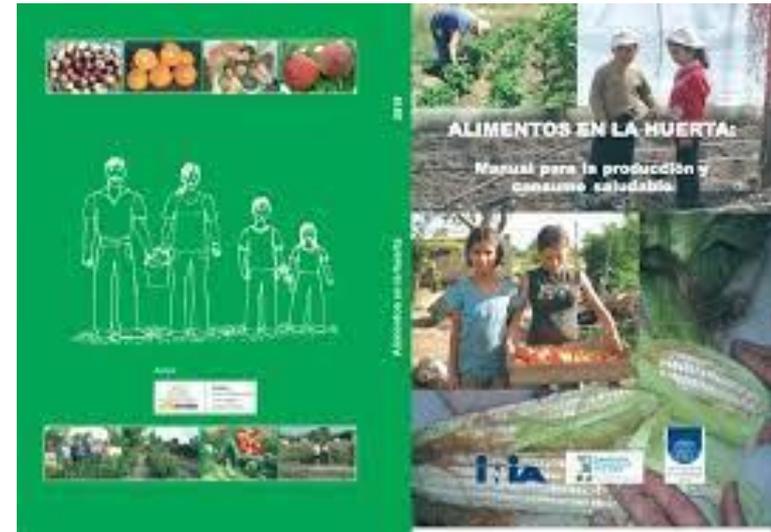


Intendencia
Montevideo



CALENDARIO DE CULTIVOS PARA PEQUEÑAS HUERTAS

CULTIVO	RESISTENCIA A HELADAS	EPOCA DE PLANTACIÓN	TIPO O VARIEDAD	SEMILLA para 10 metros cuadrados	METODO DE CULTIVO	
AJO	Resistente	Mayo - junio	Blanco (abril) Colorado (mayo y junio)	30 cabezas de ajos grandes.	Directo, en hileras sobre canteros o caballetes	1
ACELGA	Resistente	Primavera: Setiembre y octubre. Otoño: marzo y abril	En primavera: semilla "del país". En otoño: tipos importados como "Blanca de Lyon".	10 gramos.	Almácigo y a los 30 días trasplante en canteros, o directo en la huerta.	3
APIO	Resistente	Primavera: setiembre y octubre. Otoño: marzo	Criollo o "del país" para cosechar hojas. Gigante de Pascal para cosechar plantas.	0.1 gramo.	Almácigo y trasplante cuando tiene 6 hojas (60 días luego de sembrar)	3
ARVEJA	La planta resistente pero sensible la flor.	Principio de agosto hasta ½ setiembre.	Enanas para cultivar rastreras. Rama alta para entutorar	30 a 40 gramos	Directo en canteros o camellones.	1
BERENJENA	Muy sensible	Fin de setiembre y octubre.	Black Beauty, Florida Market.	1 gramo para obtener 20 plantas.	Almácigo protegido y trasplante, cuando las plantas tienen 15 cm.	5
BONIATO	Muy sensible	Almácigos: agosto. Trasplante: Octubre y noviembre.	Temprano: Arapey. Estación: Morada Inta.	5 a 6 boniatos medianos (1 kg.) para obtener 40 a 50 plantas.	Almácigo protegido y trasplante con "mudas" de 20 cm (a los 70-80 días). En camellones altos.	3
BROCOLI	Resistente	Febrero a mayo.	Packman, Legacy, Green Valiant.	1-1.5 gramos	Almácigos y trasplante a canteros.	5
CEBOLLA	Resistente	Abril: las tempranas. Mayo: las de estación y tardías	Temprana: INIA-Salto Grande. Estación: Pantano del Sauce. Tardía: Valcatorae	5 gramos para obtener de 200 a 300 plantas.	Almácigos: 4-5 gr. por m ² y trasplantar cuando las plantas tienen 3 hojas.	1
CHAUCHA	Muy sensible	Octubre hasta febrero, escalonado en 1 siembra por mes.	Hay distintos tipos: Enanas o rastreras y de enrame; de chauchas amarillas o verdes.	100 gramos	Directo sobre canteros. Las de enrame deben colocarse tutores.	E
COLIFLOR	Hojas resistentes. Cabeza sensible.	Febrero a mayo.	Bola de Nieve	1-1.5 gramos.	Almácigos y trasplante a canteros.	5
ESPINACA	Resistente	Abril-agosto, escalonado en 1 siembra por mes.	Viroflay. Super rápidas.	15 gramos.	Directo en canteros, en siembras en línea o al voleo.	S



Zoppolo et al. 2008. ALIMENTOS EN LA HUERTA. GUÍA PARA LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO SALUDABLE.

http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ee/090305_alimentos_en_la_huerta.pdf



Intendencia
Montevideo



Cultivos de
todo el año y
primavera-verano

LECHUGA

Lactuca sativa
(ASTERACEAE)



ROMANA:
Lactuca sativa L.
var. *longifolia*



MANTECOSA:
Lactuca sativa L.
var. *capitata*



HOJA DE ROBLE:
Lactuca sativa L.
var. *acephala*



ICEBERG



BATAVIA

CRESPA:
Lactuca sativa
L. var. *crispa*:



LECHUGA

Lactuca sativa
(ASTERACEAE)

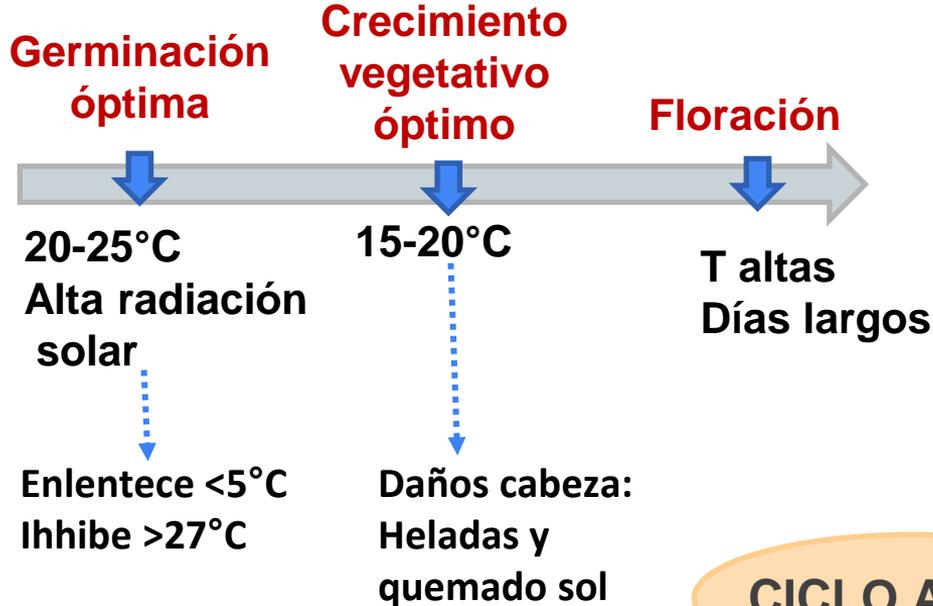


Intendencia
Montevideo



Origen: Mediterráneo Sur y Sudeste

CLIMA Templado y HÚMEDO



**TOLERANTE HELADAS LIGERAS
FLORACIÓN: DL y T ALTAS**



LECHUGA

Lactuca sativa
(ASTERACEAE)



Intendencia
Montevideo



Época de siembra:

TODO EL AÑO.

Variedades según resistencia a floración y adaptadas a crecer a menor T.

Variedades

De VERANO

- Resistentes a la floración

De INVIERNO

- Adaptadas a crecer a T más bajas

Siembra **ESCALONADA**

Primavera-
Verano

- Cada 7-10 días
Desde noviembre-marzo

Otoño-
Invierno

- Cada 15-30
días
Desde abril-octubre



Intendencia
Montevideo



ACELGA - *Beta vulgaris* var. *cicla* (CHENOPODIACEAE)





ACELGA

Beta vulgaris var. *cicla*
(CHENOPODIACEAE)

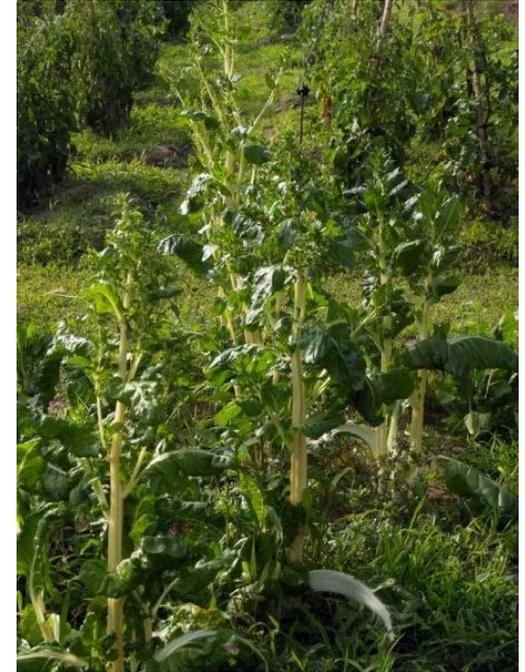


Intendencia
Montevideo



Origen: Mediterráneo oriental

**CLIMA Templado y
HÚMEDO**



CICLO BIANUAL (ANUAL)

**RESISTENTES HELADAS
AFECTADAS ALTAS T
FLORACIÓN: REQ DE FRÍO**



ACELGA

Beta vulgaris var. *cicla*
(CHENOPODIACEAE)

Época de siembra:

- **TODO EL AÑO:** 2 épocas principales.
- Uso de **variedades diferentes** para **evitar floración**

Variedades

Tipo “del país”

- Primavera **MENOR REQ FRÍO**
- Verano

Tipo “importadas”

- Principios de primavera
- Otoño **MAYOR REQ FRÍO**

Primavera

- Setiembre
- Octubre
- Noviembre

Otoño

- Febrero
- Marzo
- Abril



Intendencia
Montevideo



ZANAHORIA – *Daucus carota* (APIACEAE)



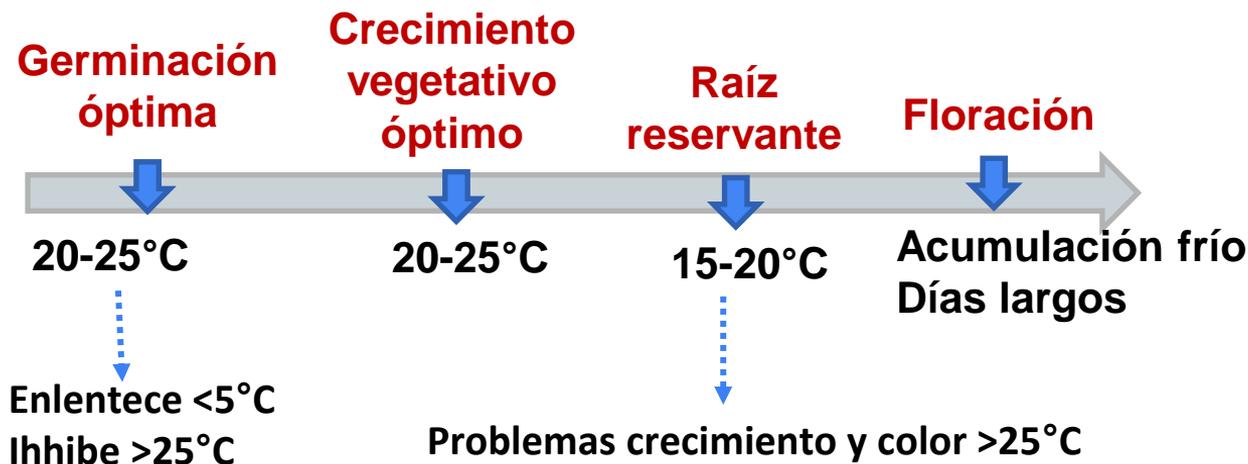


ZANAHORIA

Daucus carota
(APIACEAE)

**Origen: Mediterráneo y
Asia Suroeste**

CLIMA Templado y HÚMEDO



CICLO ANUAL / BIANUAL

TOLERANTE HELADAS LIGERAS
FLORACIÓN: REQ FRÍO y DL
RAÍCES: 15-20°C óptimo

ZANAHORIA

Daucus carota
(APIACEAE)

Época de siembra:

TODO EL AÑO. *Cuidados en verano e invierno.*

Épocas: uso **variedades diferentes** requerimiento de frío y resistencia altas T

Variedades

ANUALES (500-1.000 HF)

- **Criollas: RÚSTICAS y ALTO RENDIMIENTO**
- **Importadas** (*Kuroda, Brasilia*)

BIANUALES (2.000-2.500 HF)

- **Importadas: NO FLORECEN EN CONDICIONES LOCALES** (*Scarla, Chantenay, Nantesa*)

Primavera-
Verano

- Medios de noviembre-
medios de marzo

Otoño-
Invierno

- Medios de marzo-
medios de noviembre

Tomate – *Solanum lycopersicum* (SOLANACEAE)





TOMATE

Solanum lycopersicum
(SOLANACEAE)

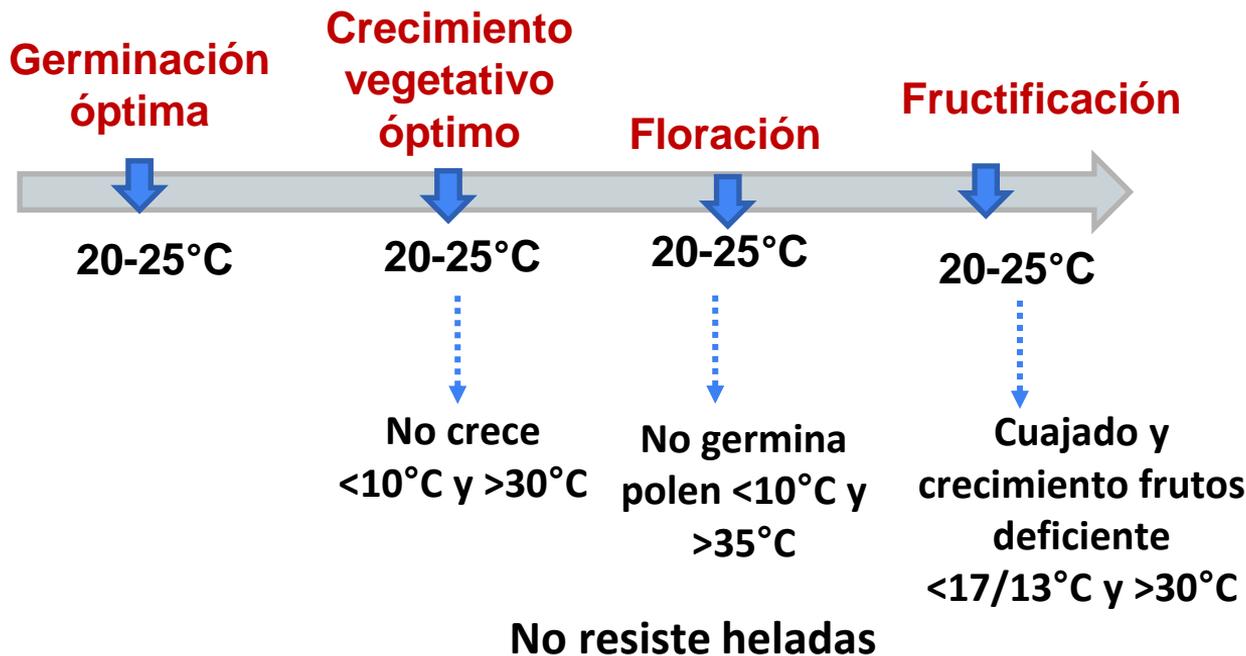


Intendencia
Montevideo



Origen: Costas de Perú y Ecuador

CLIMA TEMPERATURAS ALTAS
Ausencia de heladas



CICLO ANUAL

TOMATE

Solanum lycopersicum
(SOLANACEAE)



Intendencia
Montevideo



Época de siembra:

Época	Métodos de cultivo	Almácigo	Trasplante	Cosecha
Temprano	Almácigo: protegido de heladas Cultivo: a campo	AGOSTO	Fin de SETIEMBRE a OCTUBRE	Fin de DICIEMBRE a ENERO
Estación	A campo	OCTUBRE	NOVIEMBRE	ENERO a MARZO
Tardío	Almácigo: protegido con sombra Cultivo: a campo	DICIEMBRE	ENERO	ABRIL a JUNIO
Fuera de época	Invernáculo	ENERO (protegidos calor: sombra)	FEBRERO	ABRIL A JULIO
		JULIO (protegido de heladas)	AGOSTO	1 ciclo: DICIEMBRE a MAYO 2 ciclos: DICIEMBRE A FEBRERO



Elaboración propia en base a Aldabe (2000). Épocas y métodos de cultivo para Tomate en el sur del país.

Boniato – *Ipomoea batatas* (CONVOLVULACEAE)





BONIATO

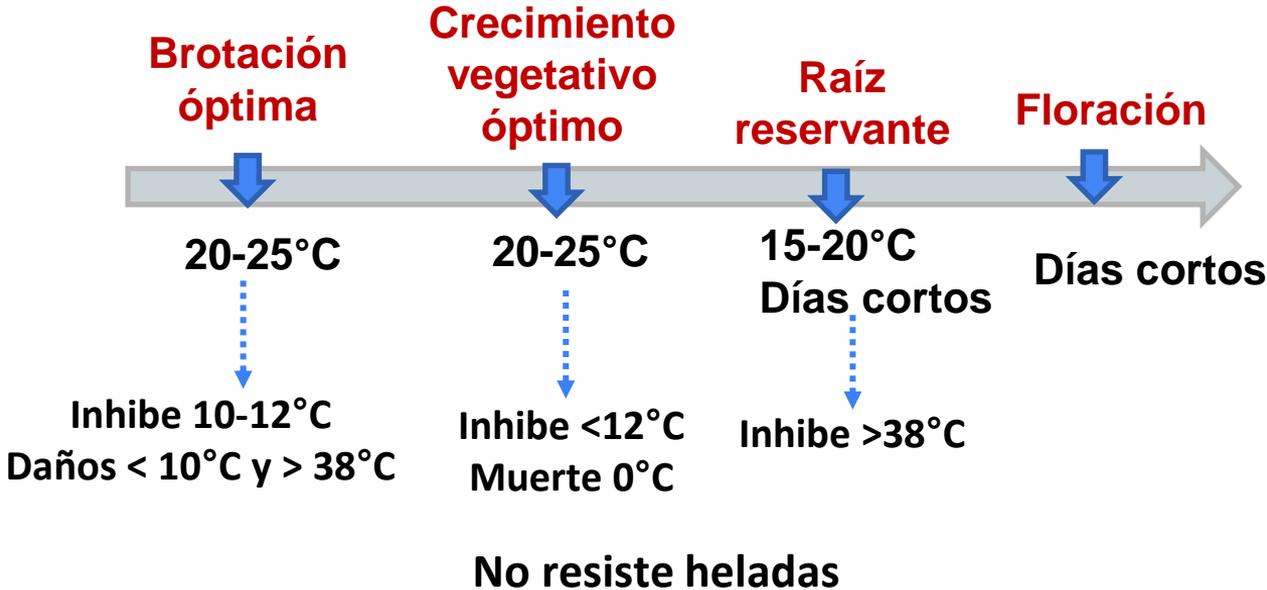
Ipomoea batatas
(CONVOLVULACEAE)

**Origen: Sur América central y
norte América del sur**

**TROPICAL Y SUBTROPICAL.
T altas y ausencia de heladas**



CICLO ANUAL





BONIATO

Ipomoea batatas
(CONVOLVULACEAE)

Época de siembra: PRIMAVERA: limitado por heladas.
Variedades según largo ciclo de cultivo.

Ciclo	TEMPRANO	DE ESTACIÓN
Almácigo	AGOSTO Almácigo cama caliente y cubierto.	SETIEMBRE (hasta diciembre) Aire libre.
Trasplante	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Cosecha	Fin de ENERO y FEBRERO	ABRIL y MAYO
Largo ciclo desde trasplante	CORTO (90-100 d)	LARGO (120-150 d)
Variedades	<i>Arapey</i> (pulpa crema) <i>Belastiquí</i> (pulpa crema) <i>Ayuí</i> (pulpa naranja)	<i>Beauregard</i> (pulpa naranja) <i>Morada INTA</i> (pulpa crema)

ZAPALLO

Cucurbita sp.
(CUCURBITACEAE)



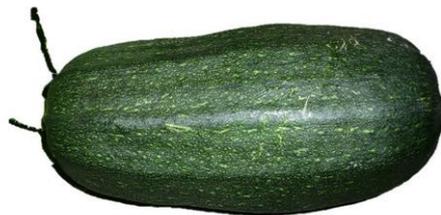
TIPO CALABACÍN
Cucurbita moschata



TIPO CALABAZA
Cucurbita máxima



TIPO KABUTIÁ
Cucurbita máxima x
Cucubita moschata



TIPO CRIOLLO
Cucurbita pepo



ZAPALLO

Cucurbita sp.
(CUCURBITACEAE)



Intendencia
Montevideo



**Origen: Sur de México y
América central**

**TROPICAL Y SUBTROPICAL:
Sin heladas**



No resiste heladas



CICLO ANUAL



ZAPALLO

Cucurbita sp.
(CUCURBITACEAE)



Intendencia
Montevideo



Época de siembra:

Primavera: Sensibilidad a heladas

Primavera

- Octubre y noviembre



Flores femeninas: $\approx 14^{\circ}\text{C}$ y días + cortos
Flores masculinas: $>14^{\circ}\text{C}$ y días + largos

¡Muchas gracias!

¿Preguntas?



Intendencia
Montevideo



MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROP. ATILIO LOMBARDO

Bibliografía

Aldabe, L. 2000. Producción de hortalizas en Uruguay. Editorial Epsilon. Montevideo. 269 p.

Sarli, A. E. 1980. Tratado de horticultura. 2da edición. Buenos Aires, EDITORIAL HEMISFERIO SUR S.A. 459 p.

Zoppolo, R., Faroppa, S., Bellenda, B., García, M. 2018. Alimentos en la Huerta: Manual para la producción y consumo saludable. Montevideo, INIA. 208 p

INIA, catálogo de cultivares hortícolas y hojas de divulgación. Disponible en línea