HIDROPONÍA Y OTROS CULTIVOS SIN SUELO:
TÉCNICAS AVANZADAS DE GERMINACIÓN

PLATAFORMA ZOOM

Martes 29
SEPTIEMBRE
18 hs.

Organizan:

ECONOMÍAS REGIONALES

Confederación Argentina de la Mediana Empresa

CAME JOVEN

INTA

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca Argentina

COORDINACIÓN DE EXTENSIÓN Y CAMBIO RURAL

RED ALIMENTARIA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

RIJK ZWAAN

ASOCIACIÓN Red Agro Alimentaria

DISERTANTES

Ing. Agr. **Matías González**, Docente UCC
Asesor en Hidroponia
IG: @matiasgonzalezhidroponia

Ing. Agr. **José Luis Castañares**, Docente UNLU
Asesor en Hidroponía
joseluis.cas@gmail.com

Ing. Agr. **Herminia Vivas**, Asesora privada
y productora.
herminia.vivas@yahoo.com.ar

Semillas **Rijk Zwaan**
IG: @rijkzwaanarg

3 ETAPAS

- Preparativos

- Manejo de plantinera

- Trasplante a sistema hidropónico o suelo

PLANIFICACIÓN DE SIEMBRA

- ¿qué quiero?
- ¿cuándo lo quiero?
- ¿y cuánto quiero?

- y … ¿qué tengo?

INTA

Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

PRO HUERTA

MINISTERIO de DESARROLLO SOCIAL PRESIDENCIA de la NACION

CALENDARIO DE SIEMBRA HORTICOLA Para los Partidos de Bahía Blanca, Villarino y Patagones

ESPECIE	VARIEDAD	EPOCA SIEMBRA	FORMA DE SIEMBRA	EN CENTIMETRO DISTANCIA E/ PLANTAS	EN CENTIMETRO E / LINEAS	ASOCIAR	LABORES CULTURALES	DIAS A COSECHA
Lechuga	Gallega	Febrero Abril	Chorrillo en Línea	15-20	30	Acelga Remolacha Zanahoria Repollo Puerro Cebolla	Raleo	80 - 100
	Morada	Febrero Marzo						
	Criolla	Septiembre Enero	Almácigo				Trasplante	
	Crimor	Septiembre						
	Grand Rapid	Otoño Invierno						
Maíz	Dulce	Octubre a Enero	Asiento	20	70	Acelga Poroto Zapallo	-Aporque a los 30 cm de alt. -Desmacollar	80 (Precoz) 110 (Ciclo largo)
Melón Sandía Pepino		Octubre Noviembre	Asiento	80 100	150	Maíz Acelga	Abundante riego en emisión guías	100 - 120
Papa		Octubre Noviembre Diciembre	Línea a Golpe	20	70		Aporque c/ 40-50 cm de alt de planta	110 - 130

RIJK ZWAAN : SEMILLAS, CALIDAD, PRESENTACION

Semillas de Lechugas Pildoradas y con Tratamientos

RIJK ZWAAN : GENETICA y DESARROLLO

RIJK ZWAAN

Mantecosas

Crespas

Romanas

Capuchinas

Lollos Crispy

Hojas de Roble Moradas y Verdes

Romanas Moradas

Capuchinas

Salanovas

RIJK ZWAAN : VARIEDADES Y ESTACIONALIDAD

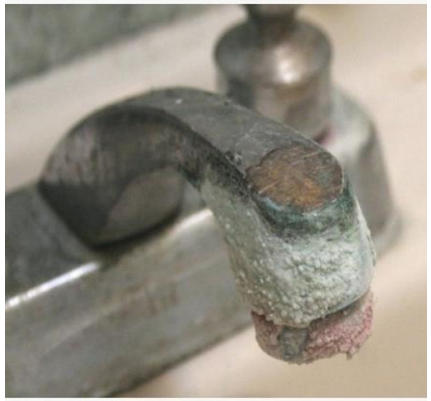
La Lechuga cumple sus etapas fenológicas dependiendo del FOTOTERMOPERIODO

PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DEL AGUA A CONSIDERAR EN HIDROPONÍA

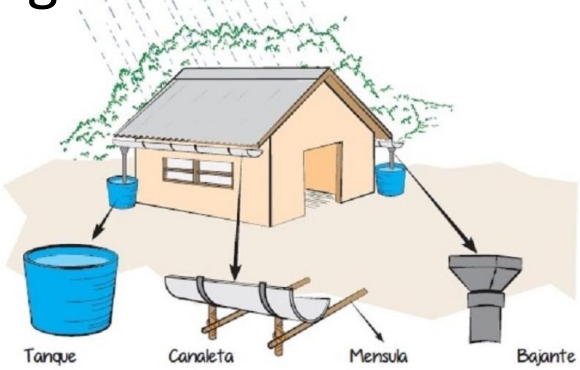
Tipo de agua	Conductividad eléctrica (µS/cm)
Agua pura	0,04µS/cm
Agua destilada	0,5 a 5 µS/cm
Agua de lluvia	5 a 50 µS/cm
Aguas potables	<2500 µS/cm
Aguas salobres	2500 –20000 µS/cm
Aguas de mar	45000-55000 µS/cm
Salmueras	>100000 µS/cm

Escala del pH.

Bicarbonatos



Agua de LLuvia



Elementos Minerales

EJEMPLO DE UN ANÁLISIS DE AGUA

INTA	INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA CENTRO DE INVESTIGACIONES EN RECURSOS NATURALES (CIRN) INSTITUTO DE FLORICULTURA (IF) Grupo de Análisis de Sustratos y Calidad de Aguas de Riego (ASA) **Informe de Análisis de calidad de AGUAS de RIEGO**	REG 07 PASA Version: 1 Fecha: Página 1

Fecha análisis:	22/08/2019	**Forma de Entrega:**	e-mail
Nombre:	Unlujan	**Entregó:**	Karlanian, Monica
Análisis de:	agua de pozo (ensayo frutilla en sacos de cultivo)	**Código de muestra:**	

Nombre de la muestra:				
pH		7,70		
Conductividad Eléctr.	$dS.m^{-1}$	0,87		
Nitratos	ppm o $mg.l^{-1}$	12,0		
Fosforo	ppm o $mg.l^{-2}$	0,3		
Calcio	ppm o $mg.l^{-1}$	7,6		
Magnesio	ppm o $mg.l^{-1}$	7,2		
Potasio	ppm o $mg.l^{-1}$	10,6		
Sodio	ppm o $mg.l^{-1}$	154,4		
Carbonatos	ppm o $mg.l^{-1}$	0		
Bicarbonatos	ppm o $mg.l^{-1}$	640,6		
Cloruros	ppm o $mg.l^{-1}$	12,8		
Hierro	ppm o $mg.l^{-2}$			
SAR*		9,6		
Dureza total	ppm CO_3Ca	48,5		
Alcalinidad	ppm CO_3Ca	525,5		

Valores de referencia			
	Bajo	Medio	Alto
PH		5.5 - 7.0	
Conductividad Elect. ($dS.m^{-1}$)	< 0,25	0,25 mS – 0,75 mS	> 0.75 mS
Nitratos (ppm)	<10	10 - 75	>75
Calcio (ppm)	<25	25 - 75	>75
Magnesio (ppm)	<10	10 - 30	>30
Potasio (ppm)			>100
Sodio (ppm)	< 70	70 - 140	> 140
Bicarbonatos(ppm)	<100	100 - 360	> 360
Cloruros (ppm)	<70	70 - 140	>140
Indice SAR	0 - 10	10 - 18	18 - 30
Alcalinidad	<40	40 - 160	>400

SUSTRATO

Cualquier material sólido DISTINTO DEL SUELO que introducido en un contenedor puede permitir el crecimiento de las plantas

DEBE CUMPLIR

FUNCIONES

- Dar Soporte
- Abastecer Agua
- Aportar Nutrientes
- Intercambio Gaseoso

CLASIFICACION

- Medios
  - Inorgánicos
    - Grava
    - Arena
    - Perlita
    - Vermiculita
    - Arcilla expandida
    - Lana de roca
    - Piedra pómez
  - Orgánicos
    - Turba
    - Corteza de árboles
    - Cascarilla de arroz
    - Fibra de coco
    - Aserrín amarillo
  - Sintéticos
    - Espuma de poliuretano
    - Espuma fenólica

TURBA
FIBRA DE COCO
VERMICULITA
PERLITA

CARACTERISTICAS FISICAS

Niveles óptimos (o de referencia) para propiedades fisicas de sustratos destinados a la formación de plántulas en bandejas

PROPIEDAD	INTERVALO ACEPTABLE
POROSIDAD TOTAL (%)	MAYOR 85 %
CAPACIDAD DE AIREACIÓN (%) [1]	20 – 30 %
AGUA DISPONIBLE (%) [2]	25 – 40 %

1) A 10 CM DE C.A. 2) ENTRE 10 Y 100 CM DE C.A.

CARACTERISTICAS QUIMICAS

Para germinación y crecimiento:

Salinidad del extracto acuoso menor a 1 mS/cm (=1dS/m) (C.E.)

C.E. mayores a 3 mS/cm son elevadas para la mayoría de los cultivos.

CARACTERISTICAS QUIMICAS

pH → entre **5.5 - 7**

SANIDAD

Libre de microorganismos fitopatógenos, plagas y semillas de malezas

SUSTRATO PROFESIONAL

Productos profesionales

Características Físicas

Densidad Sustrato Seca:	120 - 140 Kg/m3
Densidad de Partícula:	1600 Kg/m3
Porosidad Total:	85 - 95%
Capacidad de Retención de agua:	70%
Porosidad de Aire:	15 - 20%
Agua Fácilmente disponible:	30 - 35%

Características Químicas (relación 2:1)*

pH:	5.5 - 6.0
CE:	0,09 - 0,2 ds/m
Humedad:	55 - 65%
MO:	65 - 75%
Cenizas:	35 - 25%
Rel. C/N	15 -20%

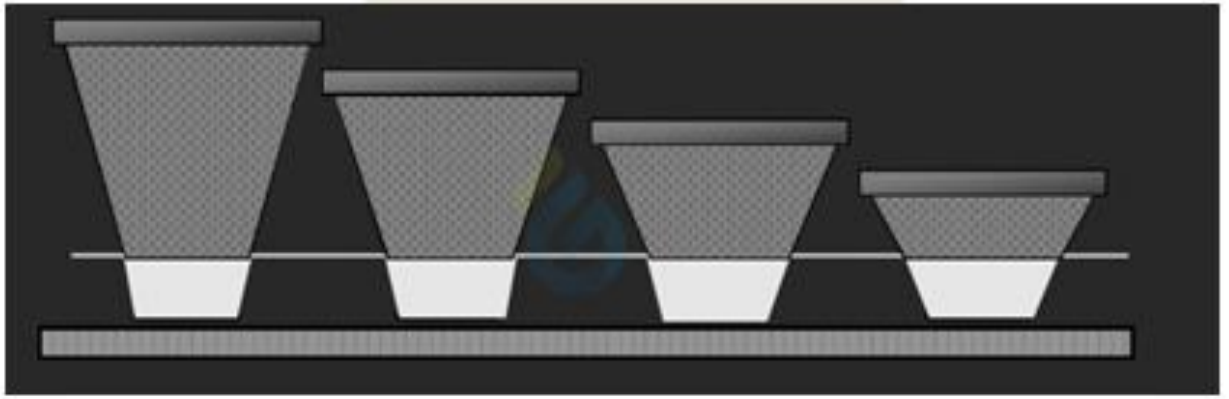
Componentes

Turba de Musgo Sphagnum de fibra gruesa y media. Compost de Corteza Media. Perlita media. Fertilizante. Correctores de pH.

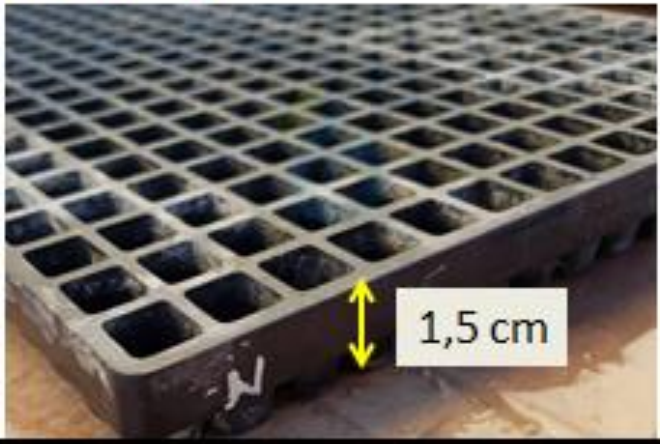
Empresa SENASA N° A-00009
Producto SENASA N° 13900

CONTENEDORES

Altura del contenedor



Cuanto más profundo es el contenedor, mejor el drenaje y mayor aireación en el sustrato

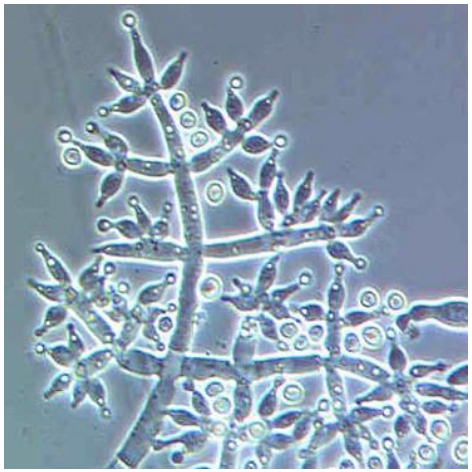


CONTENEDORES

BIOINSUMOS

Todo aquel producto biológico que esté constituido por microorganismos (hongos, bacterias, actinomicetes) y macroorganismos (insectos benéficos), compuestos derivados de dichos organismos y extractos de plantas.

SENASA



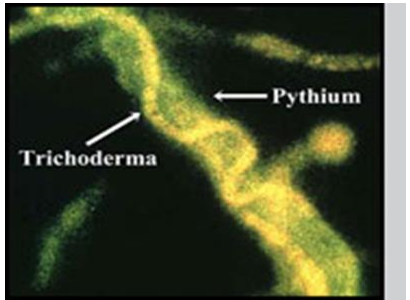
Bioinsumos

- Biofertilizantes
- Bioestimulantes
- Biocontroladores de plagas
- Biofitosanitarios
- Bioremediadores
- Biotransformadores

BIOINSUMOS

- **MICOPARASITISMO**
  - Actúa directamente sobre las hifas de otros hongos, perforándolos, enrollandose, evitando su crecimiento,
  - Producen numerosas enzimas celulolíticas y hemicelulolíticas
- **ANTIBIOSIS**
  - Produce numerosos metabolitos secundarios que inhiben el crecimiento de otros hongos.
- **COMPETICIÓN**
  - Tiene gran diversidad metabólica, lo que le permite adaptarse a varios ambientes. Prefiere los ricos en materia orgánica .
  - Es un hábil competidor por nutrientes , oxígeno, luz.
- **Promueve el crecimiento**
  - Actúa en la rizosfera produciendo fitohormonas que promueven la germinación de semillas, el desarrollo radicular.
  - Aumenta el contenido de azúcares y almidones en los frutos
- **Inducción al sistema natural de defensa de las plantas**
  - Produce numerosos metabolitos secundarios que inhiben el crecimiento de otros hongos.
  - Reduce la generación de etileno, regenera tejidos y promueve la resistencia al factores de stress .
- **Su crecimiento**
  - Crece alrededor de las raíces y hay evidencia actual de que también se comporta como simbionte, con algunas especies.

Parasitismo de Trichodema en hifas de Pythium



BIOINSUMOS

Técnicas de Aplicación

-Según qué etapa nos encontramos

-Variedad de métodos

En riego

- Riego de bandejas
- Riego en drench
- Fertirriego
- Remojo de plantas antes del transplante

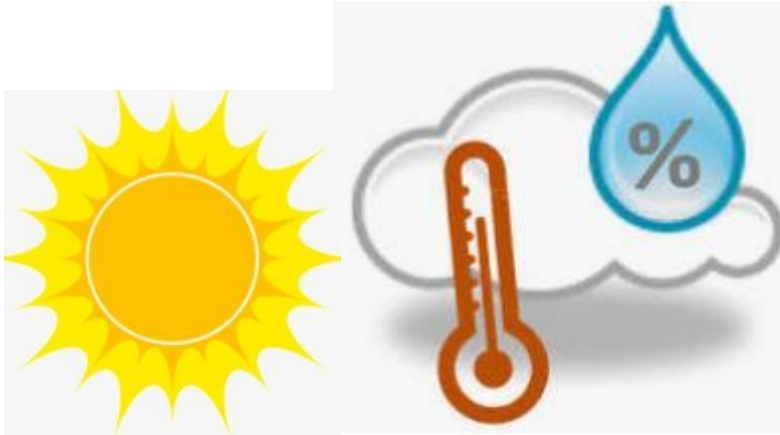
Aplicaciones foliares

- Con mochilas
- Con máquinas pulverizadoras.

CONDICIONES DE GERMINACIÓN

LA TEMPERATURA AFECTA:

- Germinación total
- Velocidad de germinación
- Uniformidad de germinación



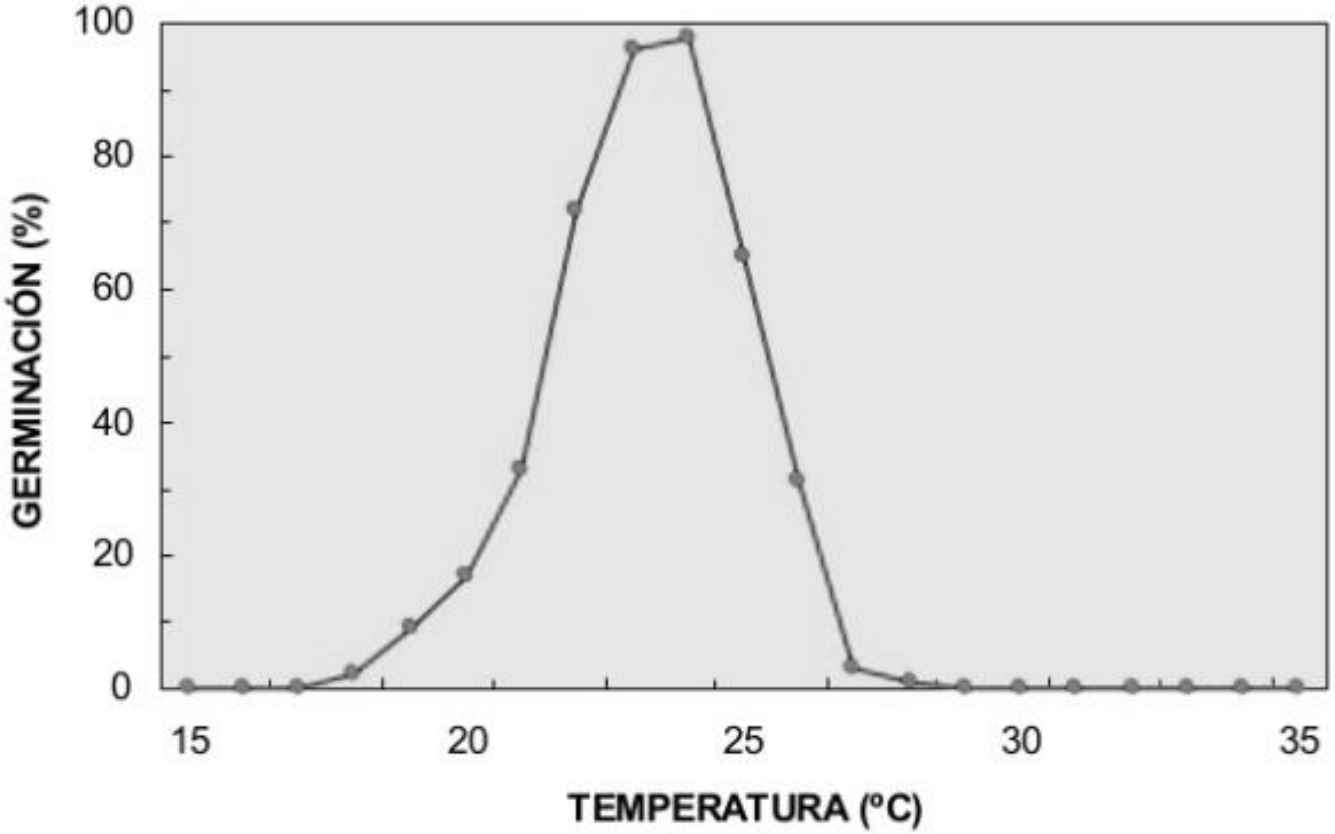
La humedad debe ser suficiente pero no excesiva

- Oxígeno: mayor al 10%

A temperatura óptima es independiente de la luz para germinar (no fotoblásticas)

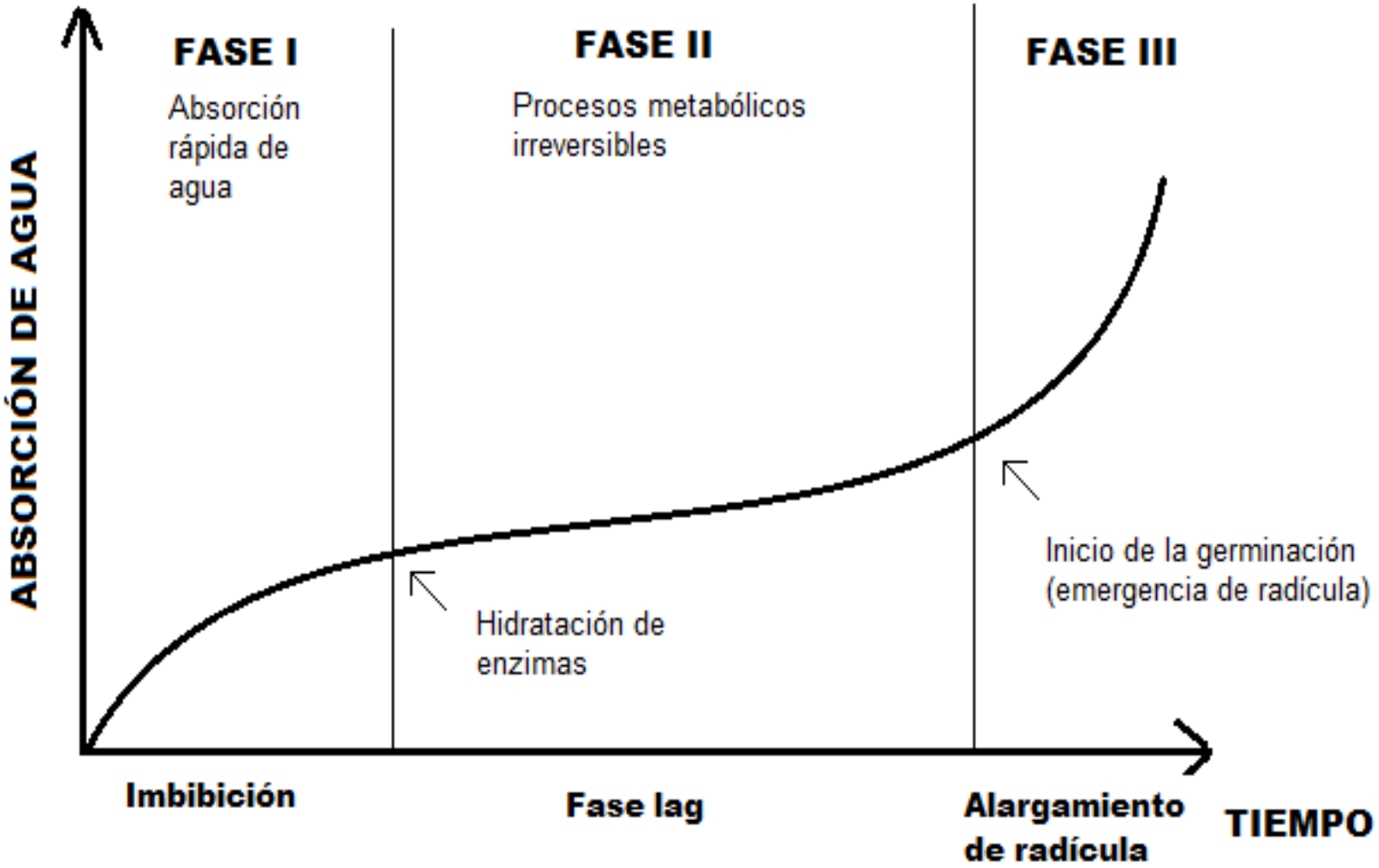
TEMPERATURA

Óptima: 18 - 21 °C;
Termo dormición: > 26-30 °C



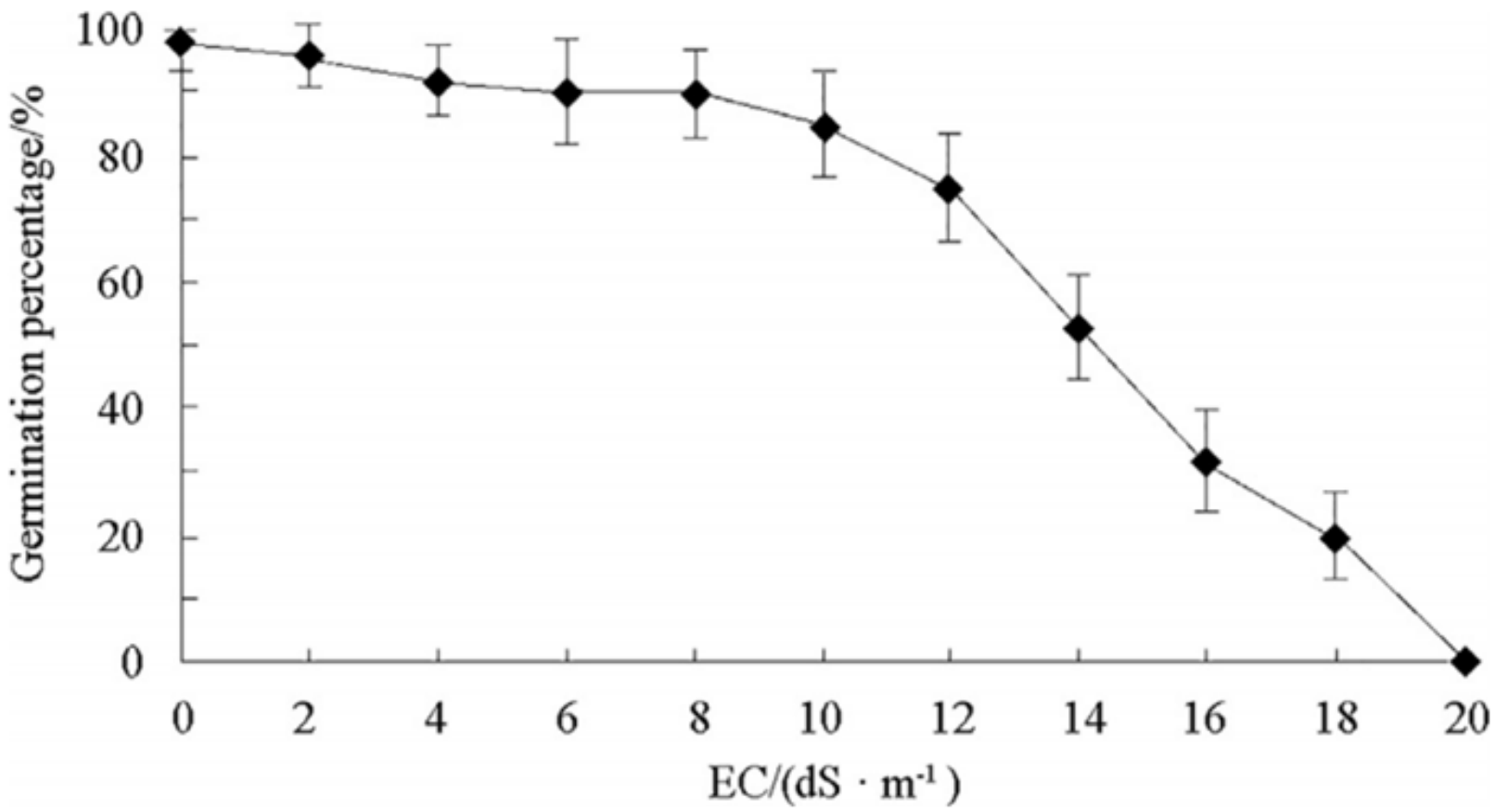
Temperaturas cardinales (Perozo, 2013)

ABSORCIÓN DEL AGUA



Esquema del proceso de absorción de agua por semillas en germinación (Bewley y Black, 1985)

AGUA: RELACIÓN ENTRE CE Y ABSORCIÓN



Relación entre germinación y presencia de iones (Castañares y Bouzo, 2019)

FIN 1er ETAPA PREPARATIVOS

- Semillas
- Caracteristicas del Agua
- Contenedores
- Sustratos
- Bioinsumos
- Condiciones de germinación

2da ETAPA: MANEJO DE PLANTINERA

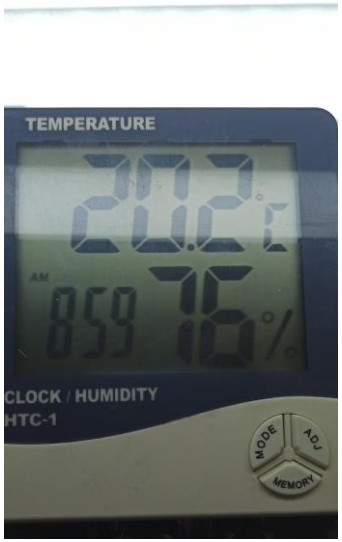
INFRAESTRUCTURA DE UNA PLANTINERA PROFESIONAL

- Cámara de germinación (temp. según especies)
- Uso de mallas, regulación de temperatura y luz
- Semillas y Sustratos
- Medidas Higiénicas
- Personal

GERMINACIÓN EN INTERIOR

-Tubo Led 6500K

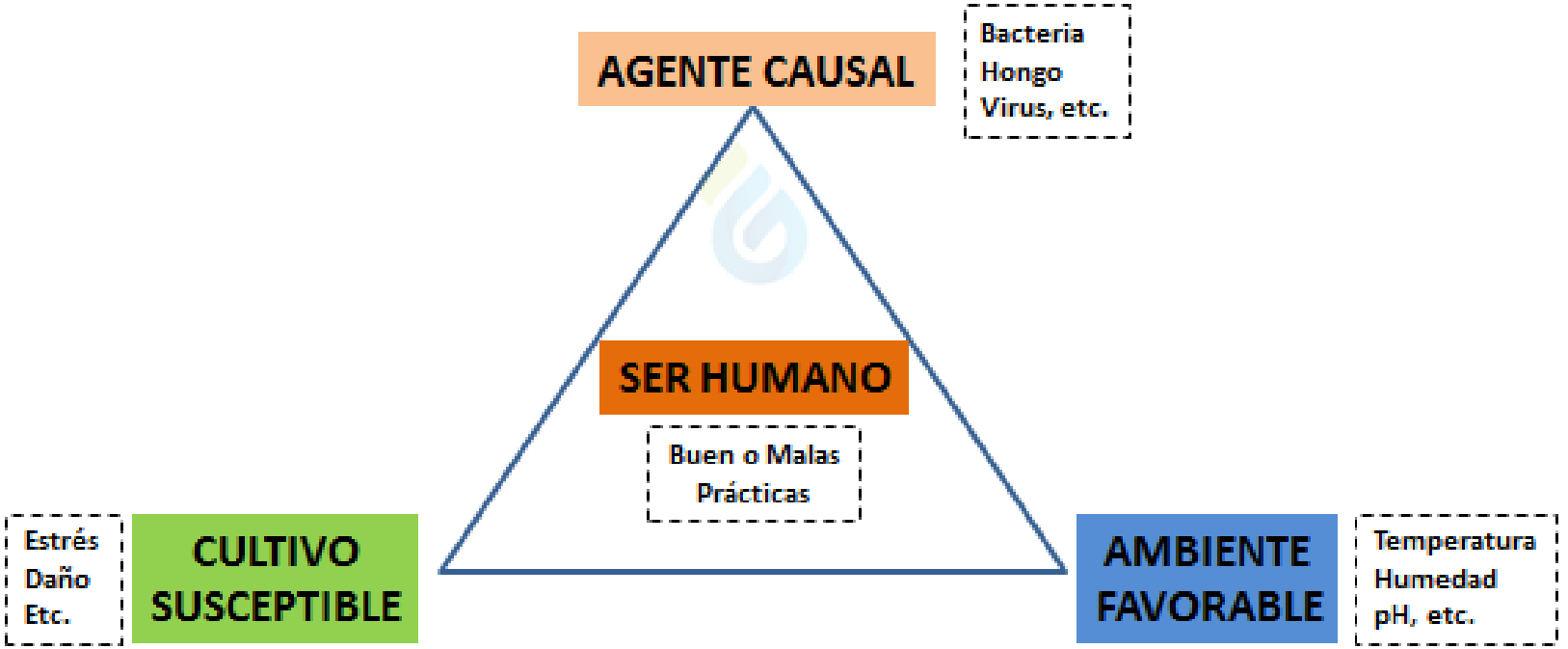
-Distancia máx 2 cm



-Ventilación

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

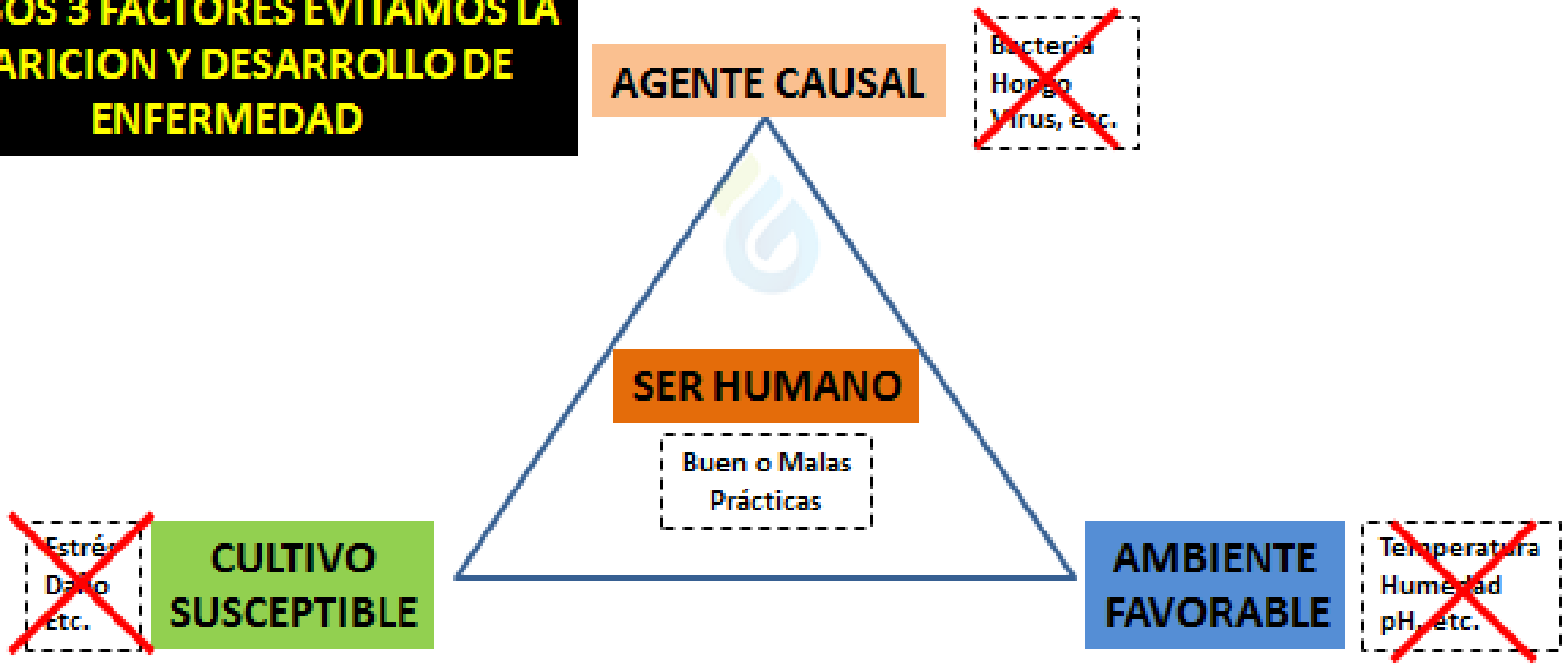
TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

ACTUANDO SOBRE CUALQUIERA DE ESOS 3 FACTORES EVITAMOS LA APARICION Y DESARROLLO DE ENFERMEDAD



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

AMBIENTE

SOMBREO Y VENTILACION ADECUADAS

IMPACTO EN LA HUMEDAD Y TEMPERATURA

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

CULTIVO

MANTENER CONFORT NUTRICIONAL Y GENERAL

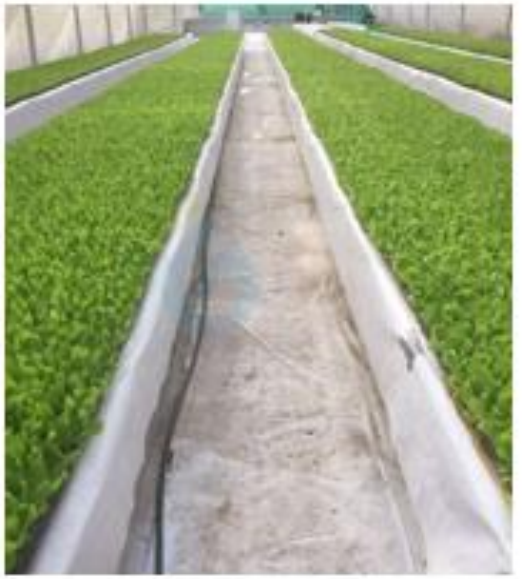
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

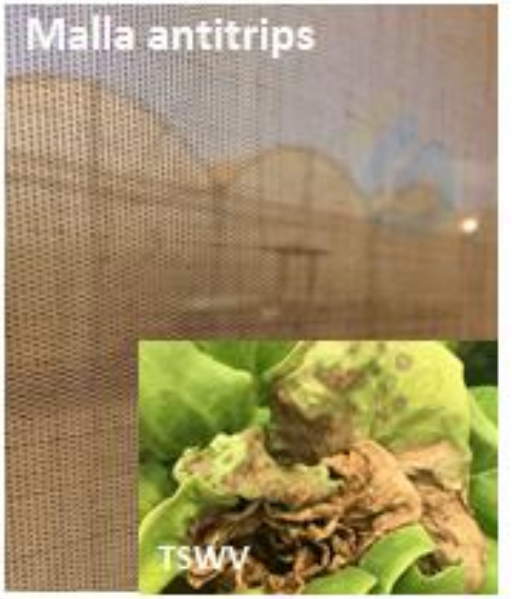
AGENTE CAUSAL

SEMILLA LIBRE DE PATOGENOS

HIGIENE GENERAL



EVITAR LA LLEGADA DE VECTORES



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

AGENTE CAUSAL

SUSTRATO ESTERIL
HIGIENE DE BANDEJAS
TRATAMIENTO

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

AGENTE CAUSAL

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

SER HUMANO

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

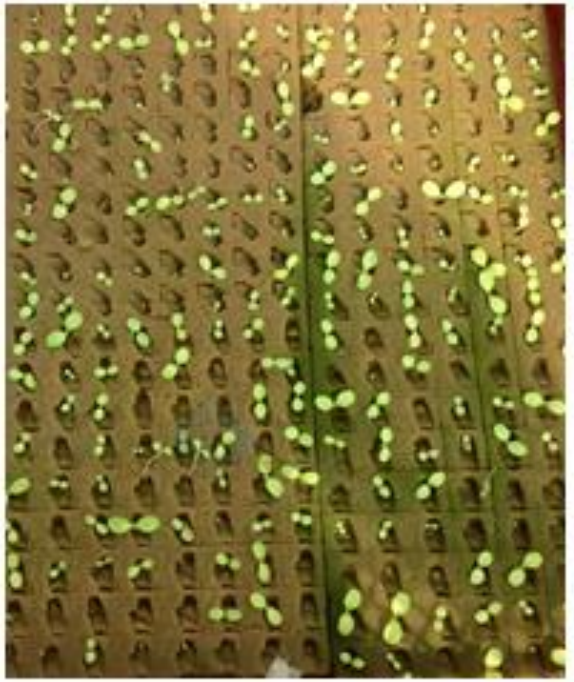
SER HUMANO

HORARIOS DE RIEGO
BANDEJAS AISLADAS DE CONTAMINANTES

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

SER HUMANO

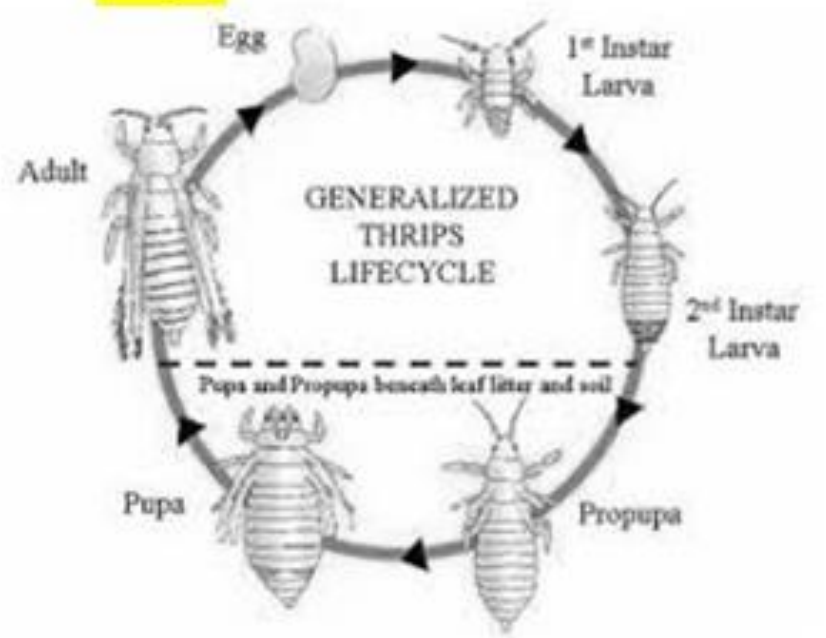


CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

BIOLOGIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

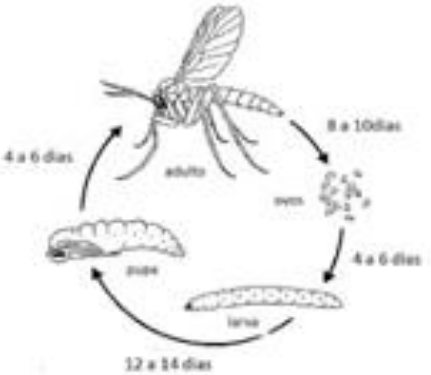
Trips



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

BIOLOGIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

TRIANGULO DE LA ENFERMEDAD

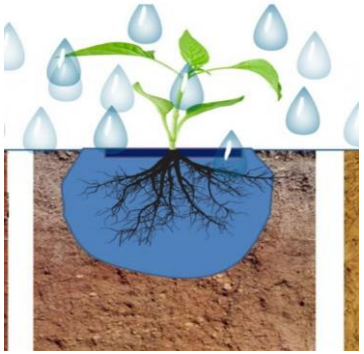
BIOLOGIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

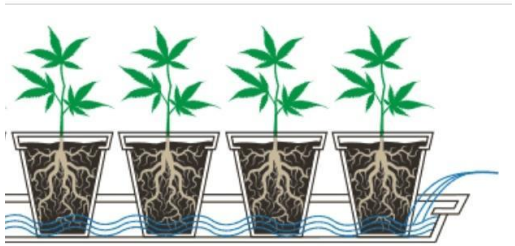
Bt

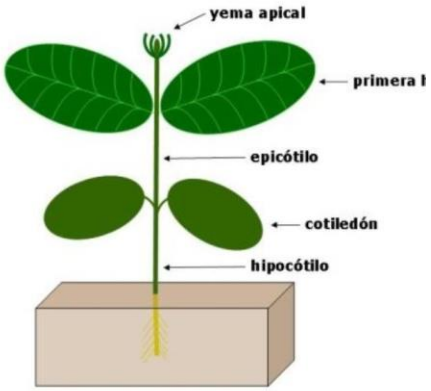
Control adulto

MANEJO DEL AGUA

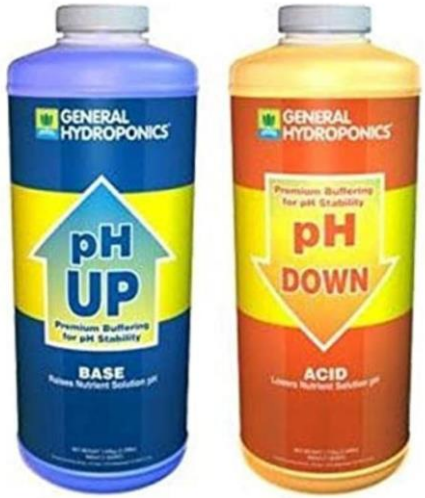
- Riego:
  - Frecuencia
  - Cantidad
  - Agua / SN
  - pH ideal y corrección
  - Gravedad o Capilaridad
  - Rango de CE

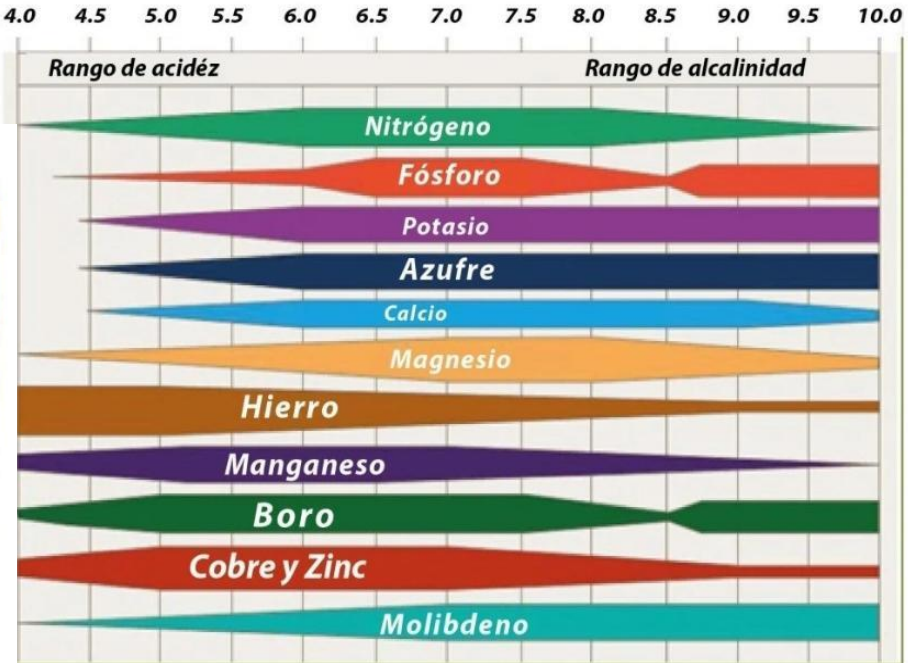






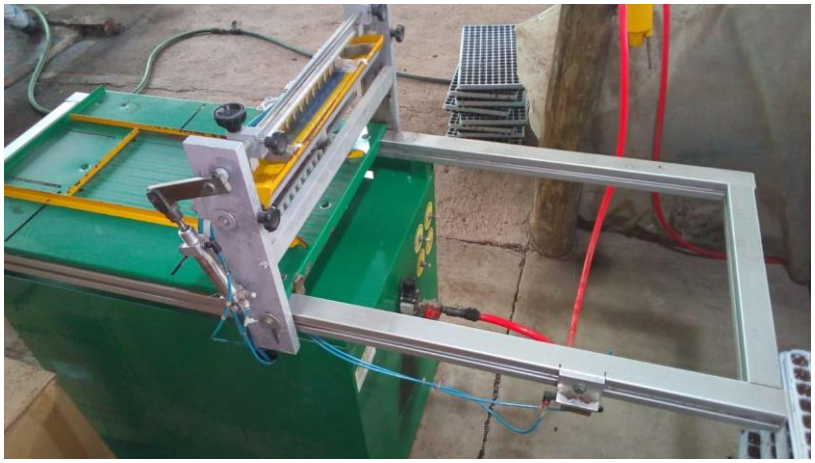
plántula de dicotiledónea
germinación epigea





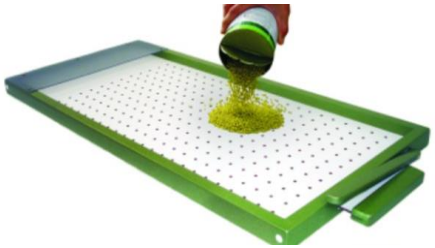
TÉCNICAS DE SIEMBRA

- Siembra manual o con máquina



- Timing. (acuerdo entre el cliente y la entrega del material listo)

- Producción Escalonada



TECNICAS DE TRASPLANTE

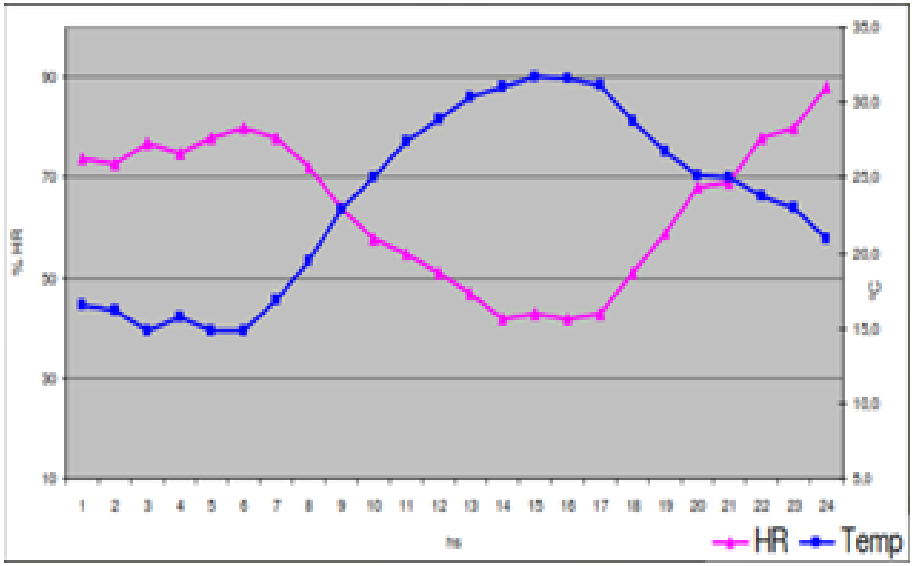
matiasgonzalezhidroponia

crearhidroponia

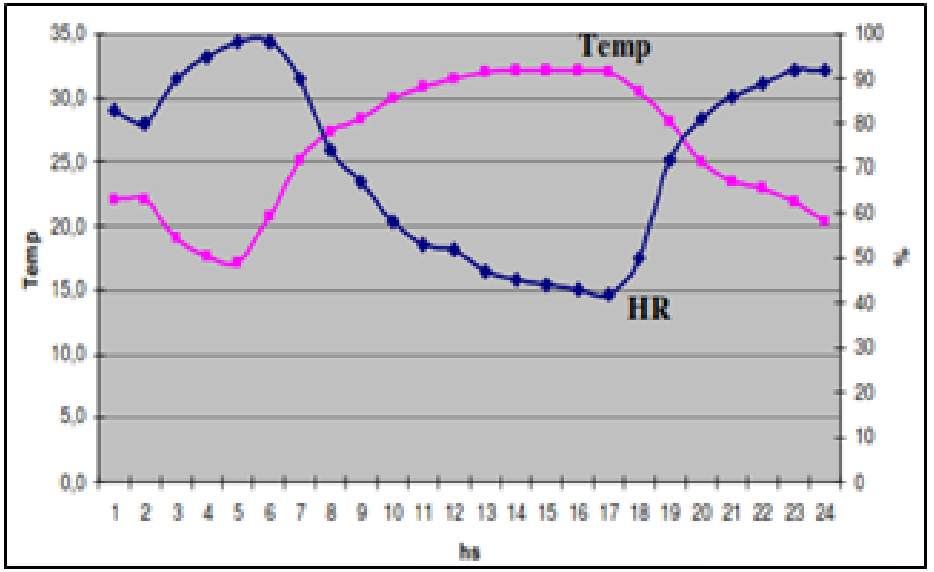
TECNICAS DE TRASPLANTE

FACTORES AMBIENTALES

Marzo



Diciembre



TECNICAS DE TRASPLANTE

FACTORES AMBIENTALES

ALTA TEMPERATURA
BAJA HUMEDAD
ALTA INSOLACION
VIENTO

TECNICAS DE TRASPLANTE

FACTORES AMBIENTALES

HUMEDAD RELATIVA ALTA
TEMPERATURAS MODERADAS
NUBOSIDAD
DIA CALMO

TECNICAS DE TRASPLANTE

TRASPLANTE CON SUSTRATO

TECNICAS DE TRASPLANTE

TRASPLANTE SIN SUSTRATO

TECNICAS DE TRASPLANTE

ES IMPORTANTE TRASLADAR SOLO LAS BANDEJAS QUE SE IRAN A TRASPLANTAR

¿ PREGUNTAS ?

¡ MUCHAS GRACIAS !

DISERTANTES	**CONTACTOS**
Matías González	IG:@matiasgonzalezhidroponia
José Luis Castañares	joseluis.cas@gmail.com
Herminia Vivas	herminia.vivas@yahoo.com.ar
Semillas **Rijk Zwaan**	IG: @rijkzwaanarg
Gastón Saint Pierre Moler	IG: @don.lechugon
Ailin Severino	ailinseverino@gmail.com