

# Manual de ZANAHORIA Bajo invernadero

Hugo Escobar, Sandra P. Pulido,  
Harold Ubaque, Luz Stella Fuentes  
y Rebecca Lee

Colección  
Cuadernos  
de Campo

3



22588



Universidad de Bogotá  
JORGE TADEO LOZANO



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
Y ASESORIAS AGROINDUSTRIALES



COLCIENCIAS

Información práctica  
para la producción de

# *zanahoria*

bajo invernadero



Hugo Escobar  
Sandra P. Pulido Harold Ubaque  
Luz Stella Fuentes  
Rebecca Lee



Universidad de Bogotá  
JORGE TADEO LOZANO



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
Y ASESORIAS AGROINDUSTRIALES



COLCIENCIAS

**FUNDACIÓN  
UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ  
JORGE TADEO LOZANO**

**Rector:** Jaime Pinzón López

**Director Centro de Investigaciones  
y Asesorías Agroindustriales:** Manuel García Valderrama

**Dirección Editorial:** Alfonso Velasco Rojas  
**Coordinación Administrativa:** Henry Colmenares

**Equipo investigativo:** Hugo Escobar, Sandra P. Pulido,  
Harold Ubaque, Luz Stella Fuentes  
y Alexander Cooman

I. C. A. - BAC	
No. Acceso	
Compra	<input checked="" type="checkbox"/>
Compra	<input type="checkbox"/>
Donación	<input type="checkbox"/>
Procedencia	
Librería Libra <sup>v</sup>	
Fecha.	30 JUL. 2009 Costo \$ 19.200 <sup>F</sup>

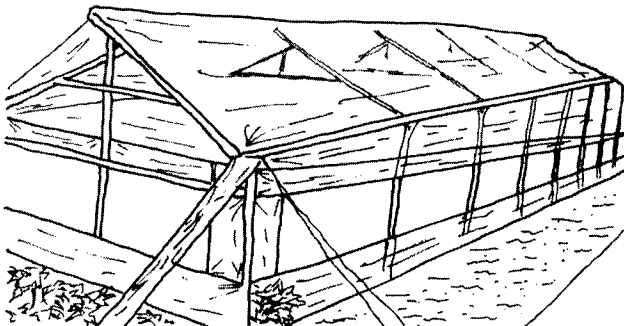
**Textos:** Hugo Escobar, Sandra P. Pulido,  
Harold Ubaque, Luz Stella Fuentes  
Rebecca Lee

**Producción:** Centro de Investigaciones y Asesorías  
Agroindustriales. Fundación Universidad  
de Bogotá Jorge Tadeo Lozano  
email: [ciaa@utadeo.edu.co](mailto:ciaa@utadeo.edu.co)  
internet: <http://www.utadeo.edu.co/ciaa>

**Concepto gráfico e ilustraciones:** Luis Rocca y Asociados

**Películas:** Luis Rocca y Asociados

**Impresión:** Ultracolor Ltda.



Serie Cuadernos de Campo del CIAA  
Guía de Producción  
Zanahoria bajo invernadero  
ISBN: 9029-45-0  
abril de 2002

Todos los derechos reservados. Prohibida  
la reproducción total o parcial de esta obra por  
cualquier medio sin previo permiso escrito  
de los autores

Printed en Colombia - Impreso en Colombia

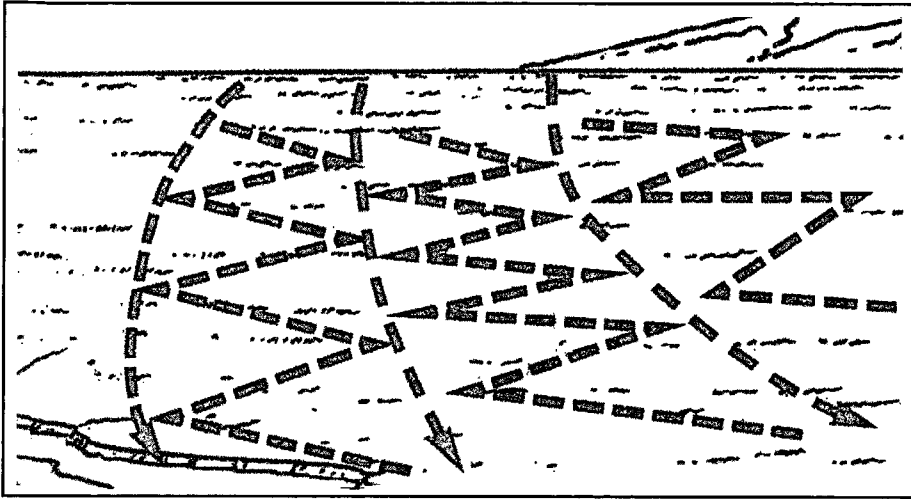
# Contenido

<b>5</b>	Muestreo de suelos
<b>7</b>	Preparación del suelo
<b>9</b>	Preparación de camas
<b>10</b>	Tipos varietales
<b>11</b>	Instalación de un sistema de riego
<b>13</b>	Plan de siembras
<b>15</b>	Factores climáticos
<b>18</b>	Manejo integrado de plagas y enfermedades, MIP
<b>22</b>	Manejo de la cosecha
<b>27</b>	Poscosecha
<b>28</b>	Transporte

Esta serie de Cuadernos de Campo está fundamentada en trabajos cofinanciados por Colciencias mediante el proyecto de Innovación Tecnológica, Código 6587-07-583-97. «Desarrollo de la Producción y el Mercado de la Lechuga, el Tomate y la Zanahoria dentro del Programa Eurofresh®»



# Muestreo de suelos

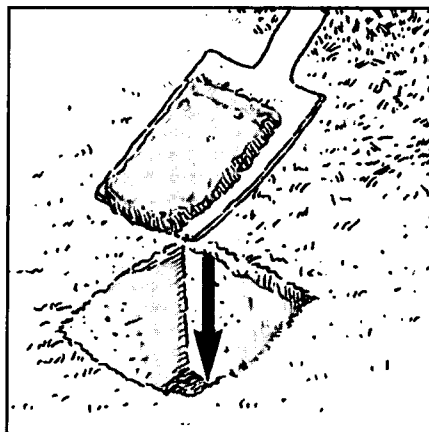


**1.** Recorriendo el lote en zigzag, en un mínimo de 30 sitios del área se toma una pequeña muestra de tierra.



**2.** Se deben quitar los dos primeros centímetros de tierra.

**3.** Para el cultivo de hortalizas la muestra se toma hasta una profundidad de 20 a 25 centímetros.



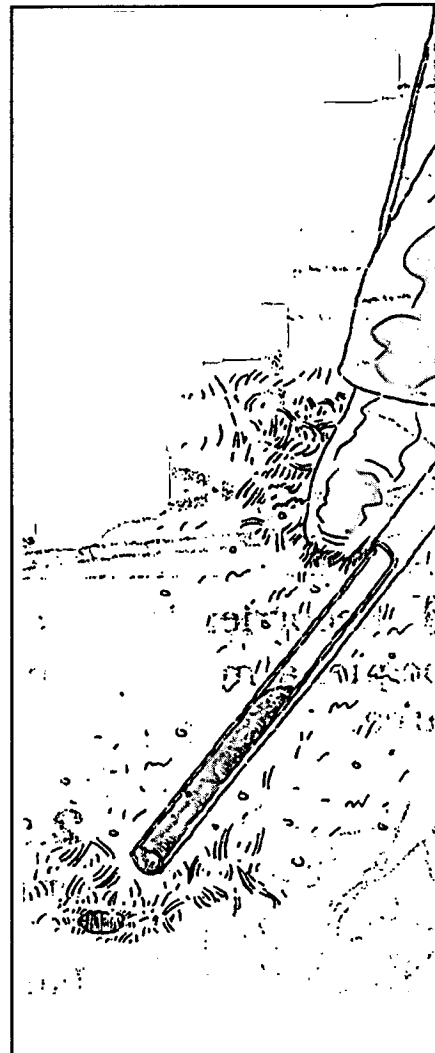
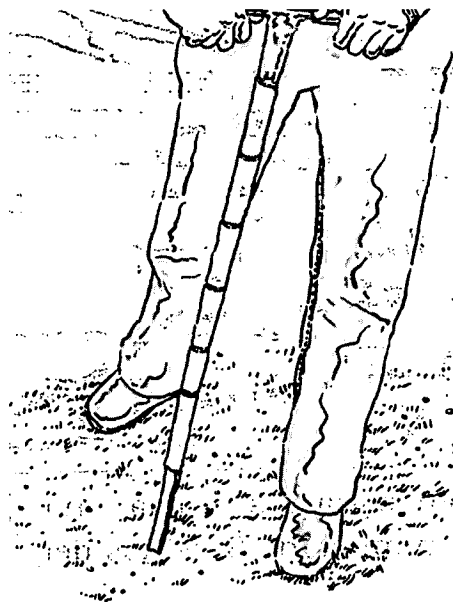
## DATOS GENERALES

Las muestras tomadas se usan para analizarlas y conocer algunas propiedades físicas y la fertilidad química del suelo.

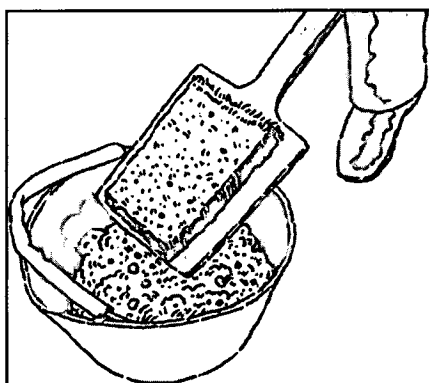
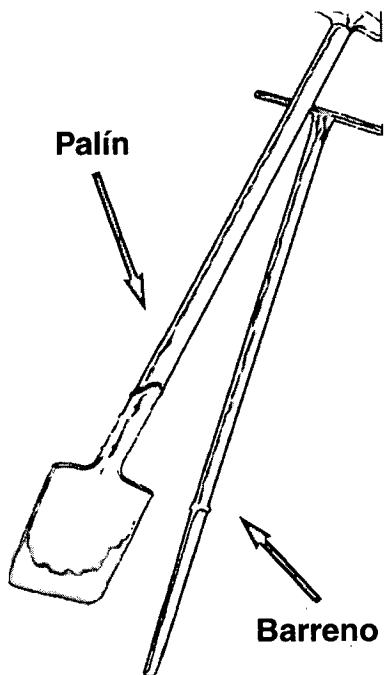
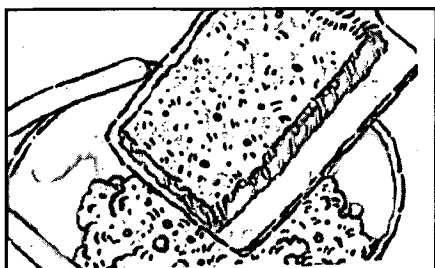
Siguiendo la recomendación del laboratorio, solamente se aplicarán los abonos necesarios.

La muestra debe ser representativa de las características del terreno y, para lograrlo, se deben tomar submuestras en diferentes sitios del lote.

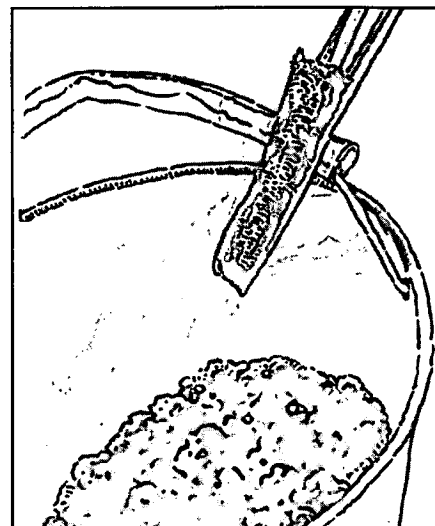
4. Todas las submuestras recolectadas se mezclan uniformemente y se pesa un kilo de ellas para llevar, lo antes posible al laboratorio, en un empaque limpio y codificado.



5. La recolección se hace con pala, palín o barreno.



6. Las muestras se recogen en un balde.

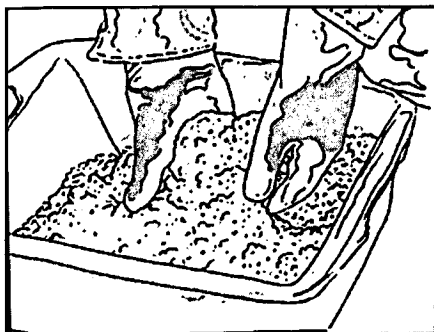
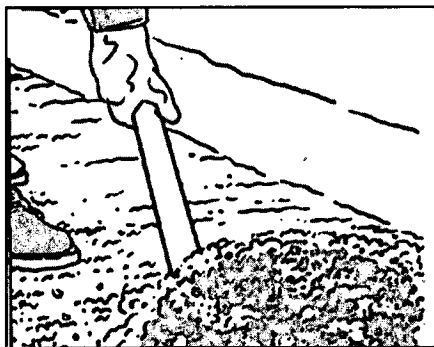


# Preparación del suelo



**1.** Se hace una pasada con rotovator o con pala o palín, aflojando la tierra y marcando la ubicación de cada cama.

**2.** Se pueden usar abonos químicos, por ejemplo para corregir un suelo ácido con cal y superfosfato triple.



## DATOS GENERALES

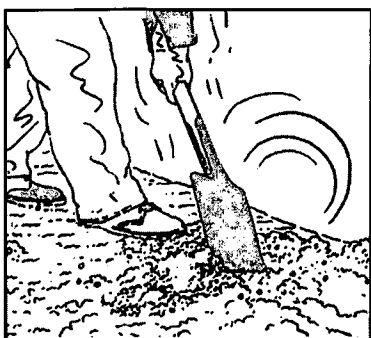
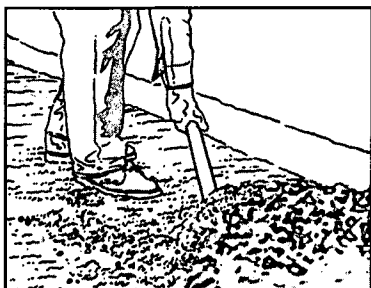
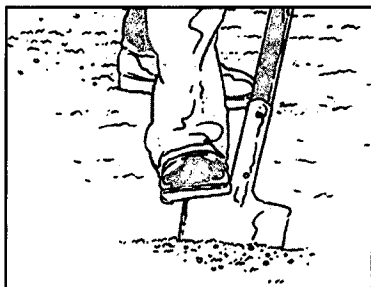
El suelo debe ser trabajado a una profundidad mínima de 25 cm y debe estar ligeramente húmedo, ya que el suelo seco o muy húmedo se degradará con facilidad al utilizar maquinaria.

Una vez que se ha hecho una primera preparación, se delimitan las camas o eras y se aplican los abonos orgánicos y químicos, siguiendo las recomendaciones del laboratorio.

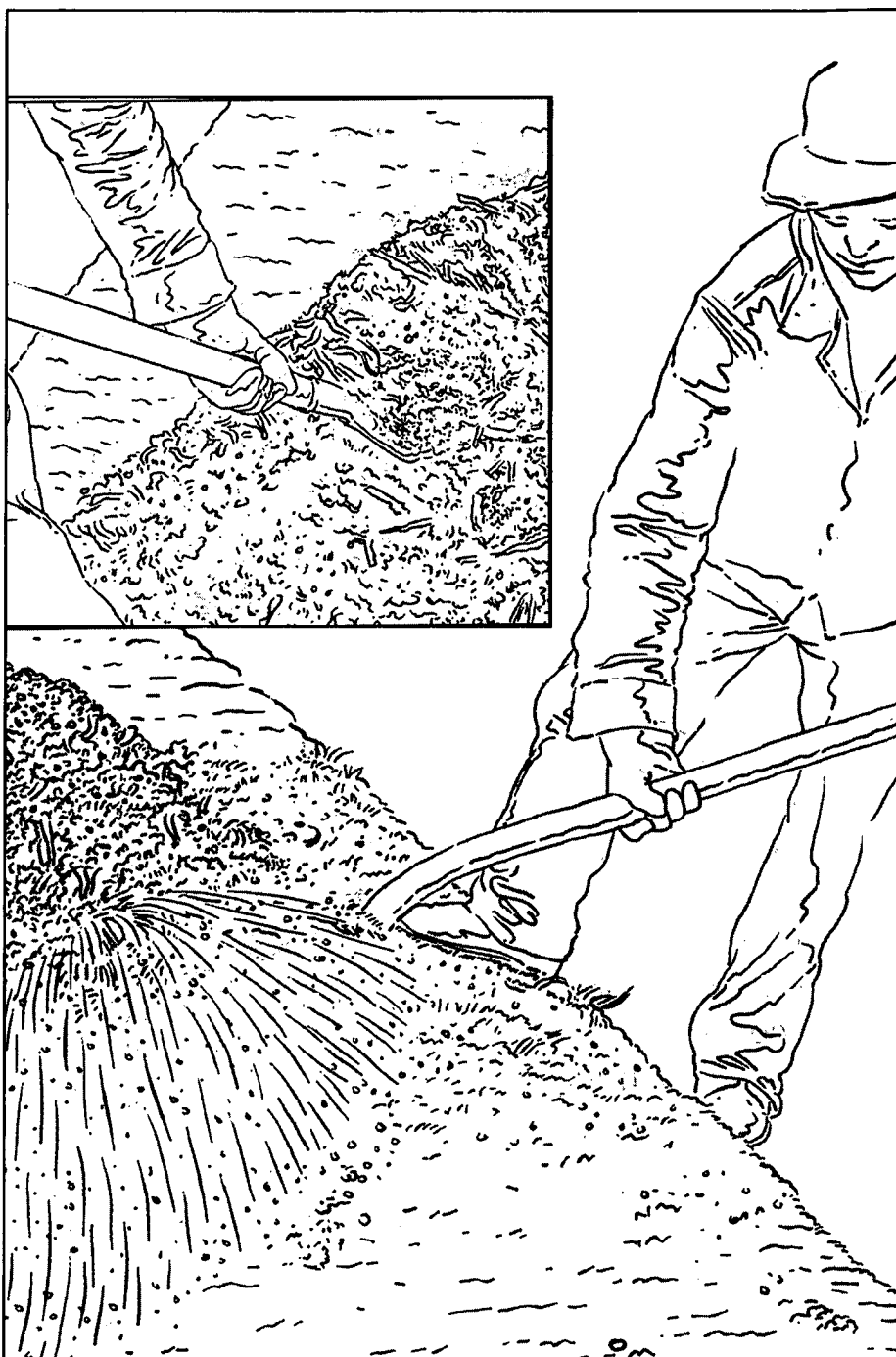
## DATOS PUNTUALES

Para mezclar el abono con pala, se remueve la tierra superficialmente y se voltea.

También se puede utilizar el rotovator.

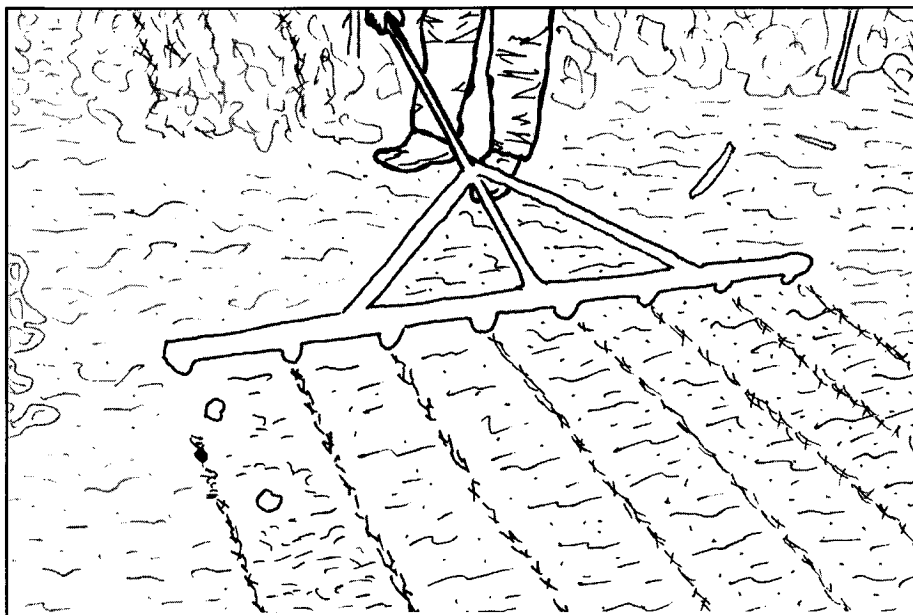


**3.** Los abonos orgánicos se usan especialmente para mejorar la estructura de suelos arcillosos o arenosos.



# Preparación de camas

**1.** Preparar el suelo a una profundidad de 25 a 30 cm y después nivelarlo para formar camas homogéneas.



**2.** Existen diversos sistemas de siembra, como la siembra al voleo y la siembra en surcos o hileras.



## DATOS PUNTUALES

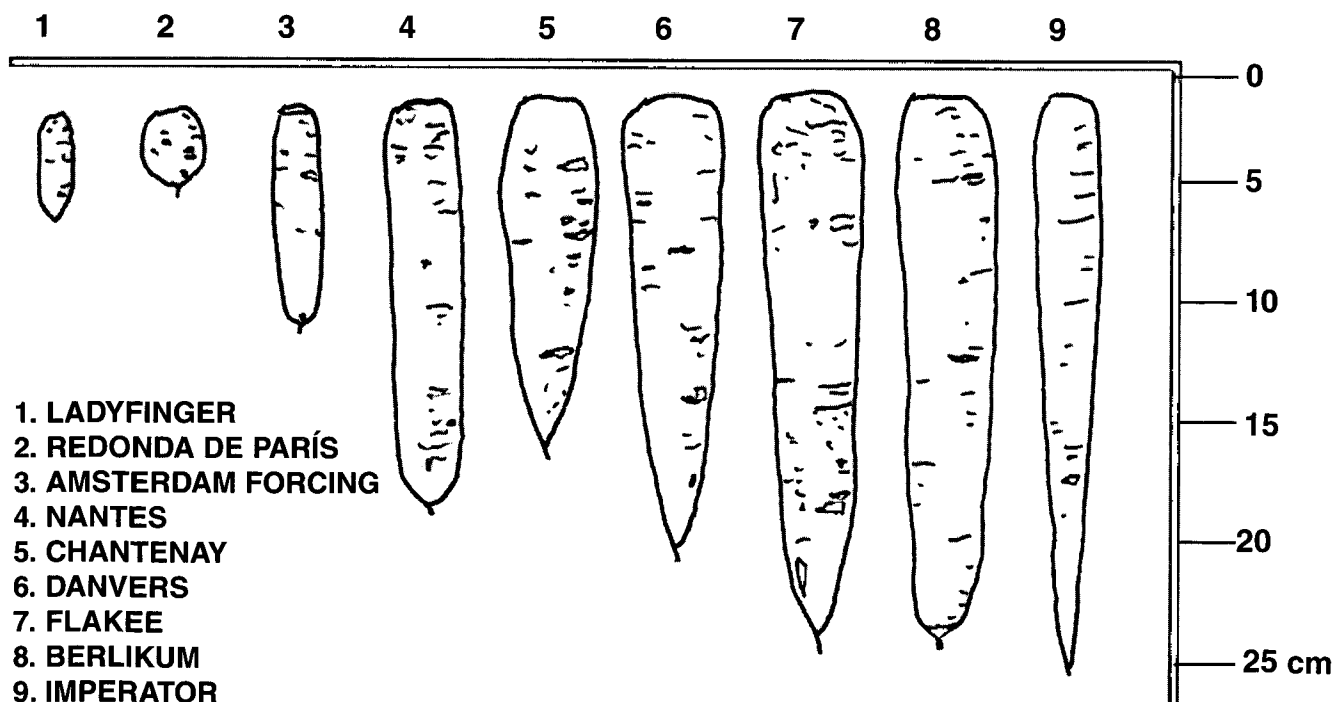
Para el cultivo de zanahoria es muy importante que el suelo sea suelto. Igualmente, no es recomendable el encharcamiento y se debe cubrir bien las raíces para evitar deformaciones y hombros verdes. Se recomienda no cultivar en suelos arcillosos o pedregosos.

# Tipos varietales

Existen muchas variedades de zanahoria para cada zona y climatología. Cada año aparecen nuevas subvariedades en busca de la zanahoria perfecta para cada mercado y clima.

Las principales clases de zanahoria son:

- **París:** muy cortas y gruesas.
- **Amsterdam:** alargadas y cilíndricas.
- **Nantes:** semilargas, cilíndricas y sin punta.
- **Colmar:** grandes raíces muy largas y cónicas.
- **Imperator:** muy alargadas, finas y terminadas en punta.
- **Chantenay:** cortas, gruesas y con punta pronunciada.



# Instalación de sistemas de riego

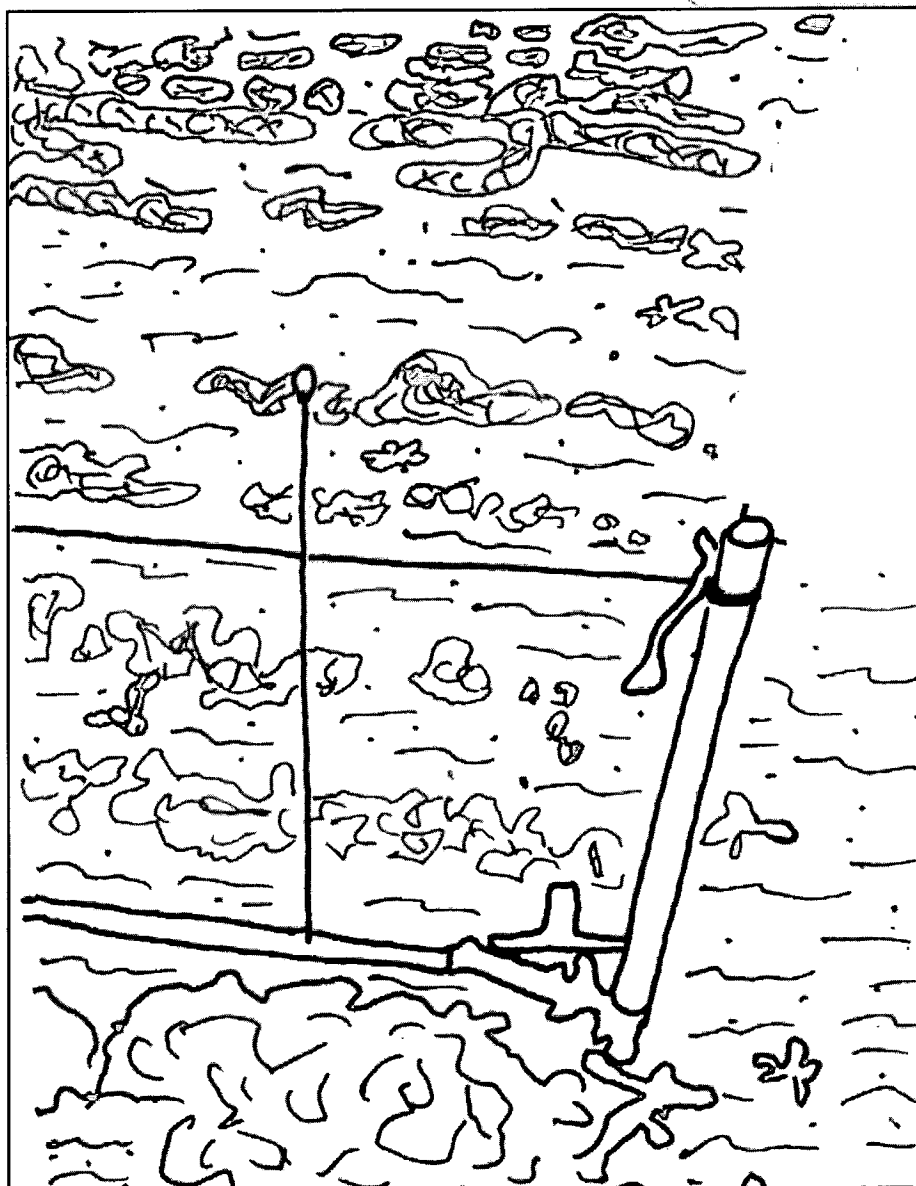
**1.** El riego es necesario para un cultivo rentable que busque un producto de calidad.

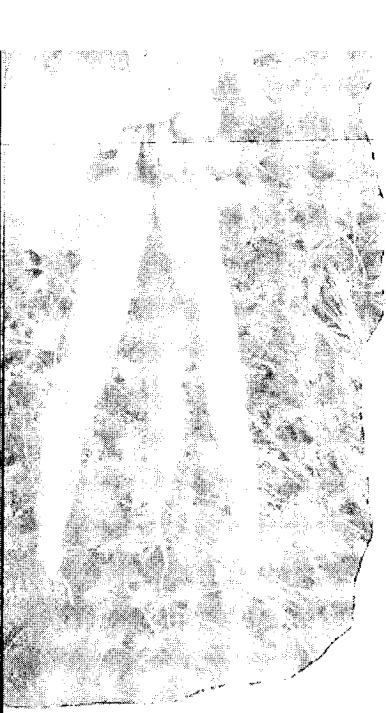
**2.** Cuando las semillas están recién sembradas se debe realizar riegos cortos pero muy frecuentes para mantener las semillas con buen nivel de humedad y así facilitar su germinación y crecimiento.

**3.** Las cantidades de agua que se aplican dependen del *tipo de suelo*, el estado de *desarrollo del cultivo* y las *condiciones del clima*.

Los suelos arcillosos son más pesados y retienen más agua, por lo cual se pueden regar con menor frecuencia que los suelos arenosos.

Durante los días más soleados, es necesario regar por más tiempo que en los días nublados.

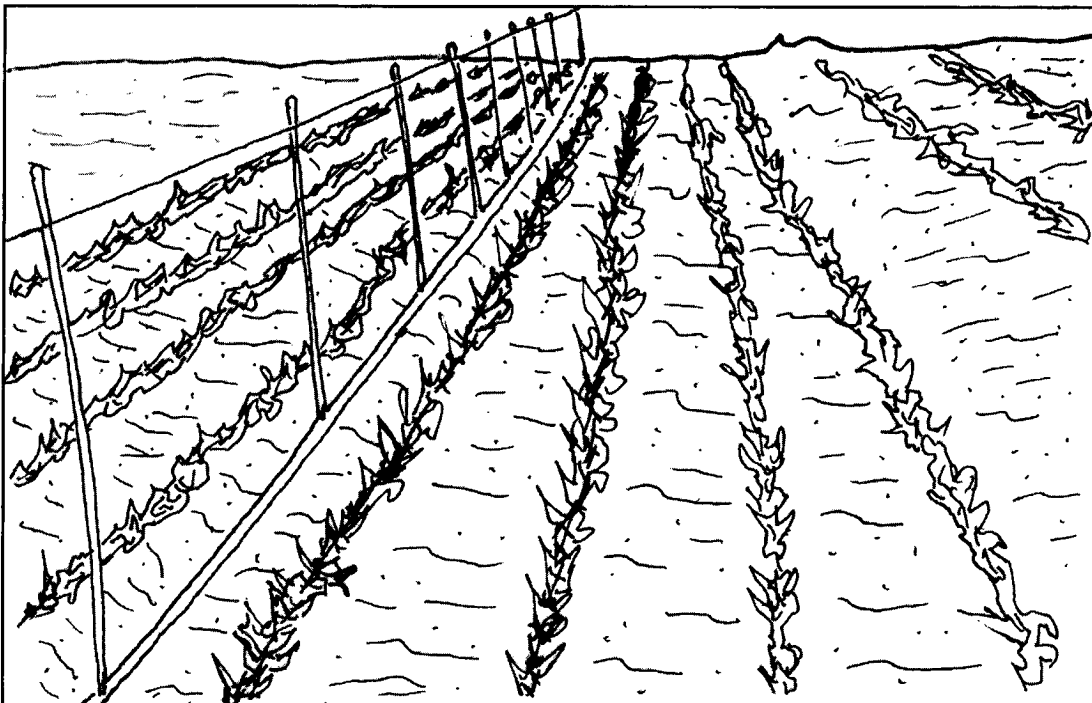




El sistema de riego más idóneo para el cultivo de la zanahoria, es el riego por aspersión que garantiza una cobertura de toda la cama.

Los períodos críticos para el riego en el cultivo de zanahoria son:

- La germinación y emergencia de las plántulas.
- El desarrollo de las hojas y la elongación de la raíz, en donde la necesidad de agua aumenta de acuerdo con el crecimiento del follaje.
- El engrosamiento de la raíz.



# Plan de siembras

Con el fin de ofrecer siempre el producto en el mercado, se debe escalonar la siembra.

En los cultivos modernos, se suele sembrar en camas de 1.5 a 2.0 m de ancho y 10 a 15 m de largo, dejando entre 6 y 8 hileras de plantas por cama. También se deja un espacio de 30-40 cm entre las camas.

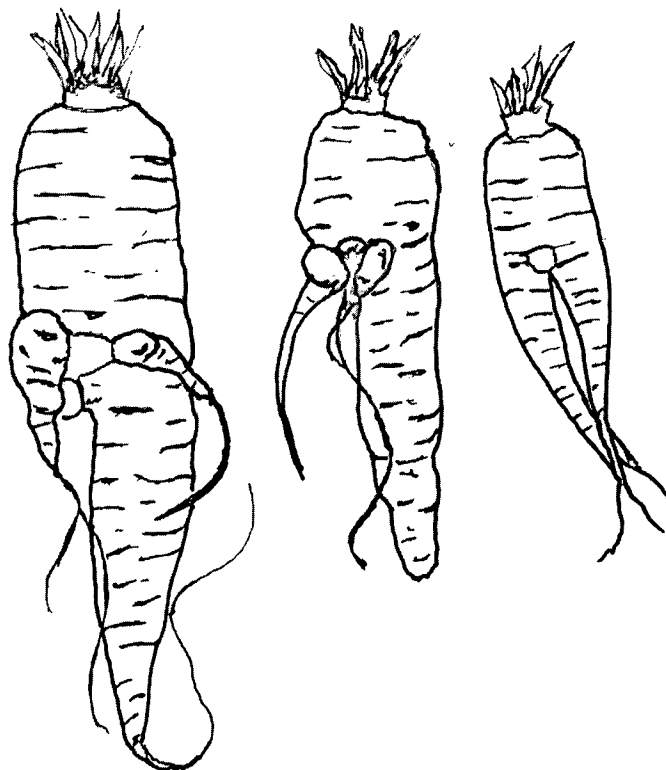
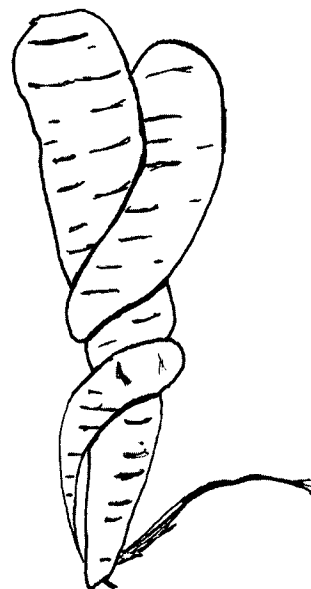
De acuerdo con el área disponible, cada semana se siembra siempre el mismo número de camas para alcanzar continuidad en la producción.



**1.** Es muy importante determinar la *densidad de siembra* o el número de semillas por unidad de área. El cálculo de semillas varía según el tipo o variedad de zanahoria a sembrar. Así, a mayor tamaño de raíz, menor número de semillas por m<sup>2</sup>.

**2.** Otra consideración importante es la *profundidad de siembra*. La semilla debe sembrarse entre 0.7 y 1.0 cm de profundidad y cubrirse completamente para ayudar a su germinación y protegerla de los pájaros e insectos.

**3.** Si se siembran demasiadas semillas, o se siembra en suelos pedregosos o mal preparados, se obtendrán raíces con deformaciones que afectarán su calidad comercial.

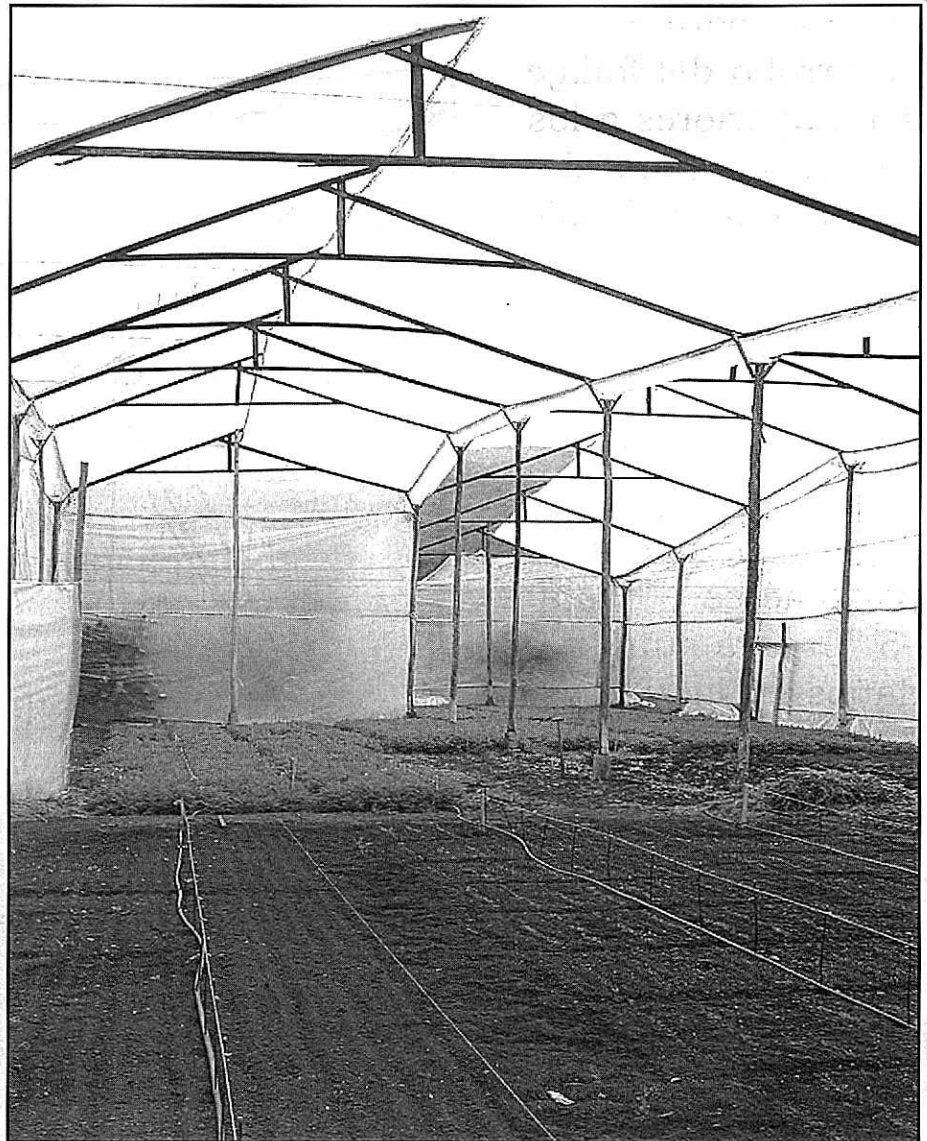


# Factores climáticos

## DATOS GENERALES

El cultivo de la zanahoria se desarrolla en forma adecuada en diversos climas; sin embargo, en los climas medio y frío es donde presenta los mejores rendimientos y se obtiene la calidad que exigen los consumidores.

Con la utilización del invernadero, es posible brindar las condiciones medioambientales óptimas para el cultivo.



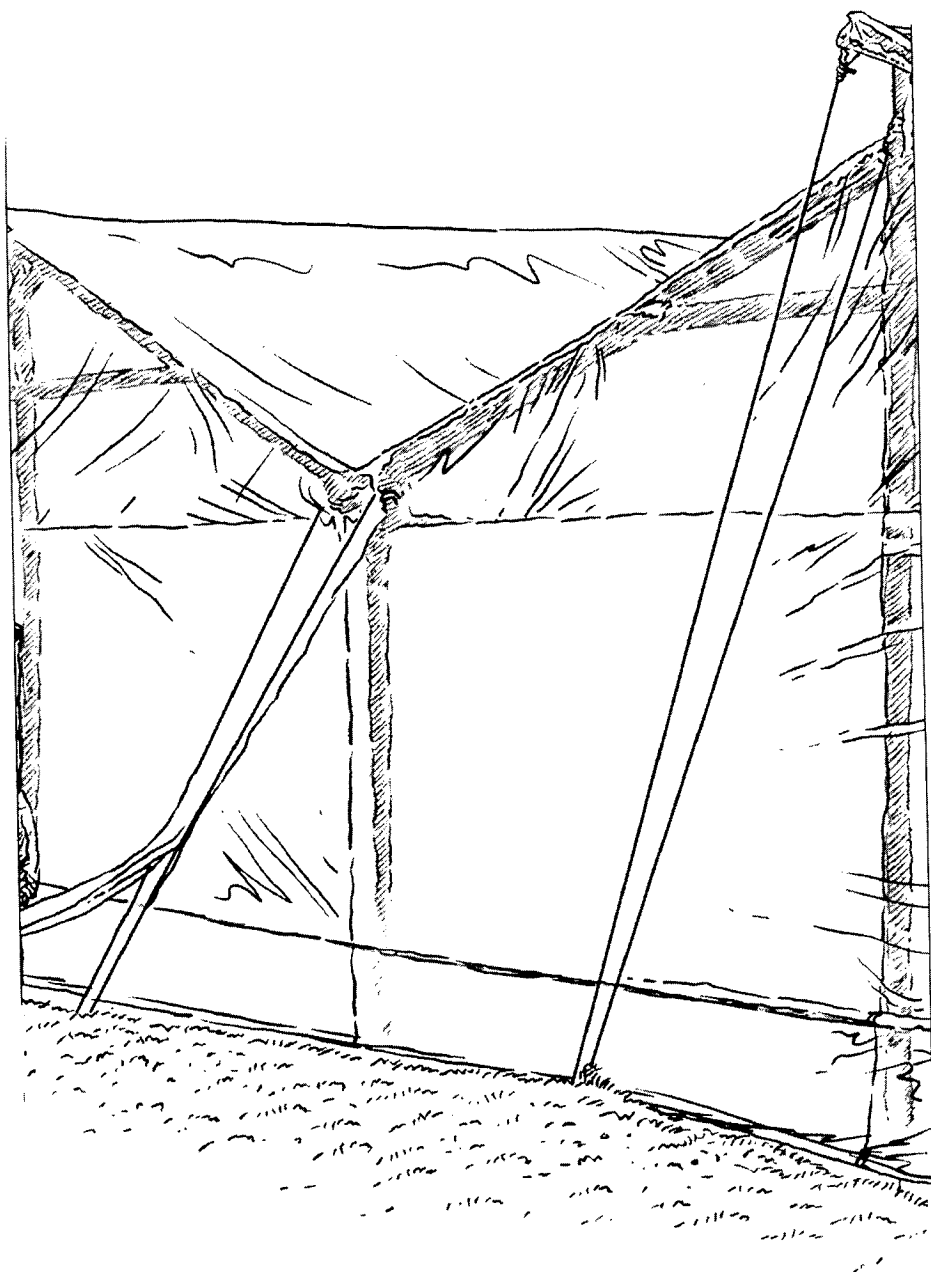
En el cultivo de zanahoria es necesario tener en cuenta dos aspectos fundamentales:

*La temperatura ambiental y la temperatura del suelo.*

En general, las temperaturas óptimas para el desarrollo del follaje son superiores a los requeridos para el crecimiento del tallo y la raíz.

Las zanahorias pueden soportar temperaturas bajas hasta  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  para llegar a perder su parte aérea y hasta  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  para sufrir daños en las raíces.

Las temperaturas óptimas para el crecimiento y desarrollo de la zanahoria están comprendidas entre  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

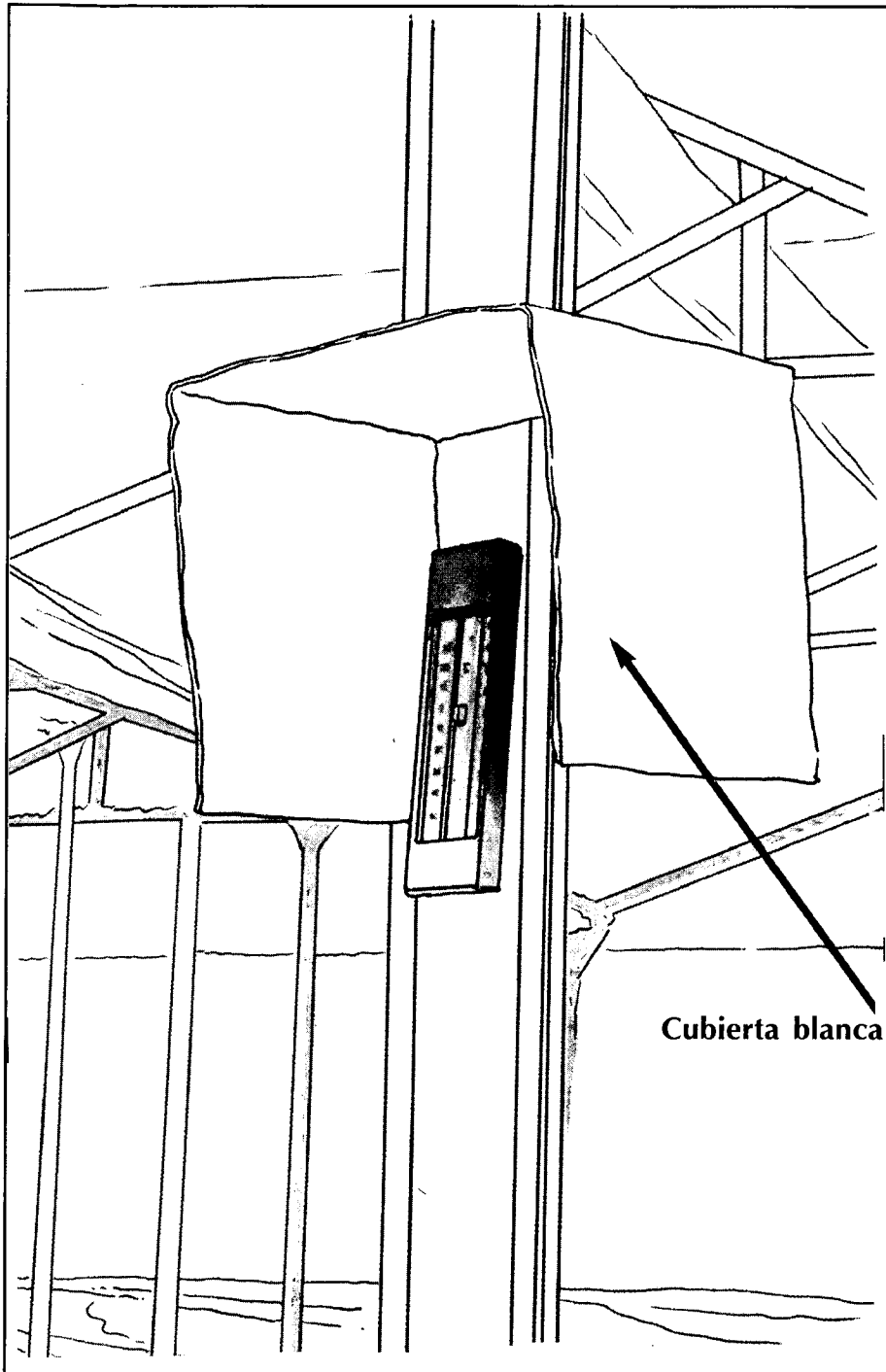


## Medición del clima

Para medir la temperatura se puede instalar un termómetro.

- Éste debe ubicarse en la mitad del invernadero o del lote y protegerlo de la luz directa del sol con una cubierta blanca.

- Es necesario leer y registrar las temperaturas máxima y mínima todos los días y, en lo posible, a la misma hora.



Cubierta blanca

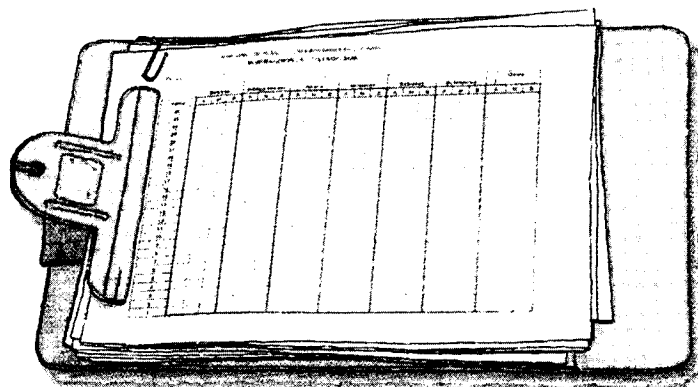
# Manejo integrado de plagas y enfermedades, MIP

## DATOS GENERALES

*El manejo integrado de plagas, MIP, tiene como objetivo primordial racionalizar el uso de químicos en el manejo de las poblaciones de artrópodos plaga y enfermedades.*

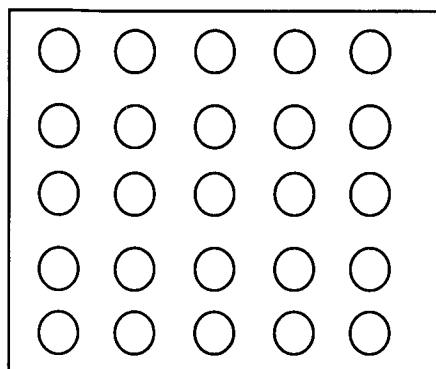
El MIP se basa en varios métodos de control que incluyen el control cultural, mecánico y físico, el climático, el químico y el biológico.

- La base de un control integrado es el monitoreo.
- Detectar temprano la presencia de plagas o enfermedades es importante para un control eficiente.
- Los monitoreos deben realizarse cada semana para detectar oportunamente nuevos focos de plagas.
- Se debe tener una planilla de monitoreo para llevar un registro de las plagas y enfermedades en el cultivo.

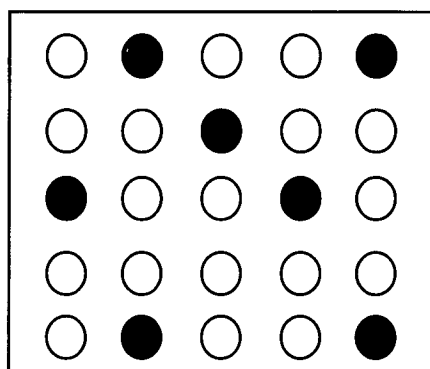


Es importante conocer la distribución de las plantas enfermas o afectadas por plagas dentro del cultivo, para determinar qué tipo de control hay que utilizar: si por focos o generalizado.

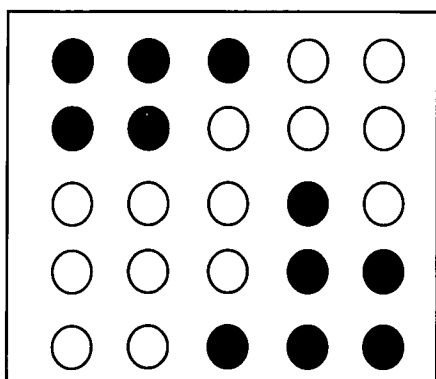
CULTIVO SANO



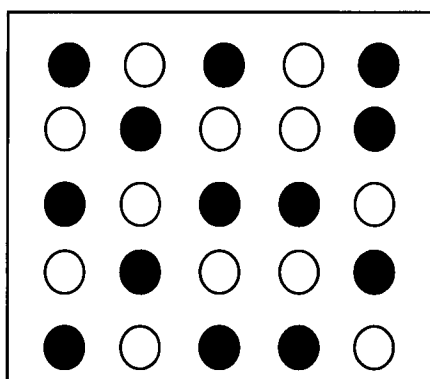
CULTIVO AFECTADO AL AZAR



CULTIVO AFECTADO EN FOCOS DISPERSOS



CULTIVO AFECTADO



*Estrategia.* Si hay riesgo de ataques es recomendable usar fungicidas preventivos; sin embargo, no hay que olvidarse de realizar otras prácticas de cultivo como son el drenaje, las rotaciones, y la fertilización nitrogenada razonada.

## DATOS PUNTUALES

Los monitoreos se deben realizar semanalmente para detectar oportunamente enfermedades que pueden ser causadas por hongos como la *Alternaria* sp. Esta enfermedad se puede presentar cuando la humedad y temperatura del ambiente son altas. Los primeros síntomas se manifiestan en forma de pequeñas manchas parduzcas, aureoladas de color amarillo y diseminadas por el borde de las hojas. Al aumentar el número de las manchas se deseca el foliolo. La planta parece como quemada por el sol o intoxicada.

Con estos monitoreos se pueden detectar *artrópodos plaga* dentro del cultivo, como son los *áfidos* que se alimentan de las hojas amarillándolas, estos pulgones son vectores de enfermedades viróticas. Sin embargo, se pueden prevenir los daños causados por estos insectos realizando liberaciones de *avispa parasitoide* de áfidos.

También se pueden encontrar gusanos que devoran las partes aéreas de la planta. Para estas plagas se puede optar por un control biológico, por medio de hongos que enfermen a estos insectos, o por el control químico si es muy fuerte el ataque de la plaga.



Avispa parasitoide.

#### *El control de malezas:*

Requiere de dos a tres desyerbas manuales. Además, conviene utilizar un herbicida selectivo, ya que por su tamaño, el cultivo de la zanahoria no puede competir bien con las malezas.



La lucha contra los nematodos es difícil debido a la gran resistencia que presentan frente a los agentes físicos y químicos.

- *Métodos físicos*: tratamientos con vapor o agua caliente.
- *Métodos biológicos*: como hongos (*Paecilomyces lilacinus*) que parasitan los huevos y hembras de los nematodos.
- *Métodos culturales*: para que la plaga no se traslade de un lote a otro, se necesita lavar bien los implementos de labranza, botas, etc., rotación de cultivos.
- *Métodos químicos*: la eficacia de este control depende del buen manejo que se le proporcione al suelo.



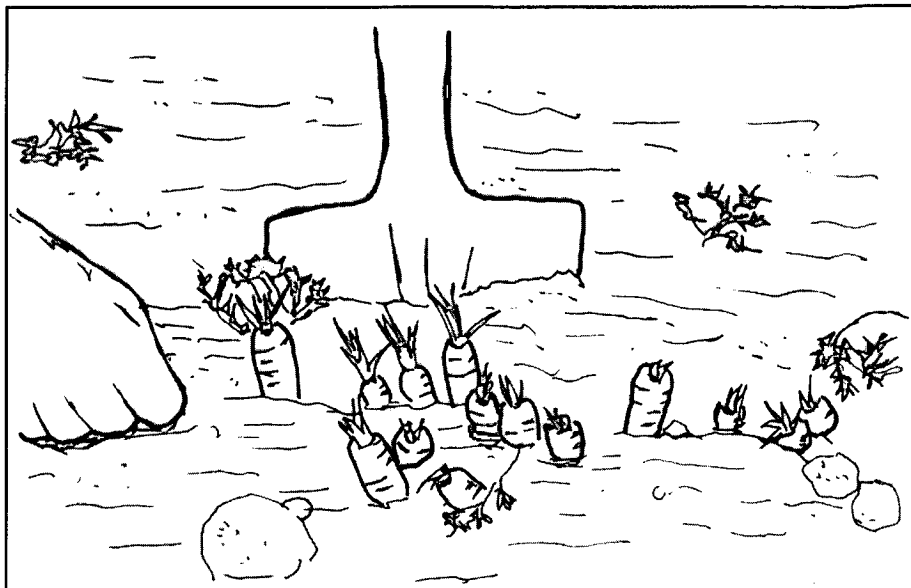
Nodulación en las raicillas causadas por los nematodos.

#### DATOS PUNTALES

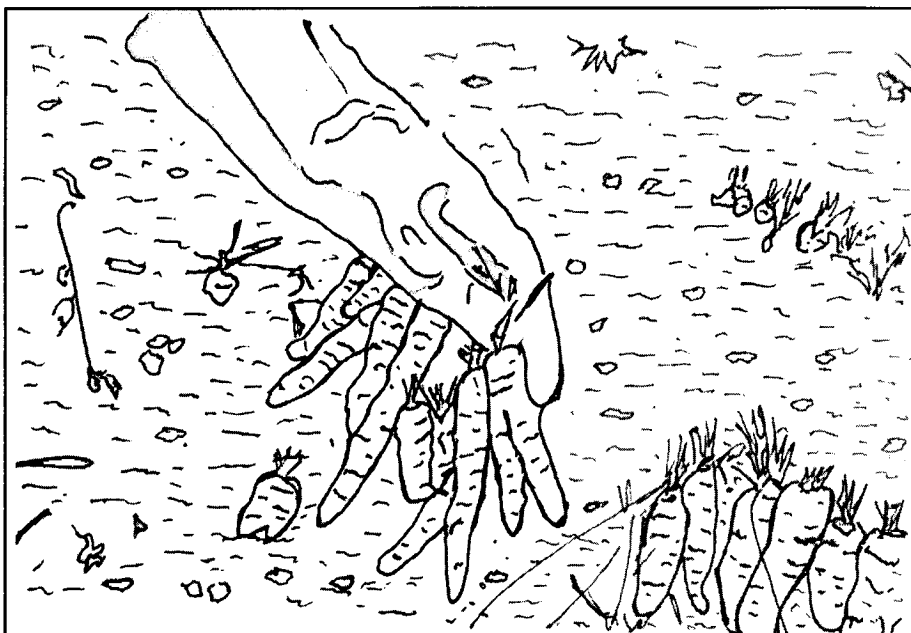
Y como plaga limitante en el cultivo de la zanahoria se encuentran los nematodos (*Meloidogyne hapla*). Como resultado del ataque de los nematodos encontramos plantas con follaje muy reducido y hojas de color rojizo. Las raíces son pequeñas y en ocasiones bifurcadas; además, provocan una nodulación en las raicillas. Si se quiere determinar con seguridad la existencia de estos parásitos, es conveniente enviar muestras de suelo y de raíces para su análisis a un laboratorio especializado.

# Manejo de la cosecha

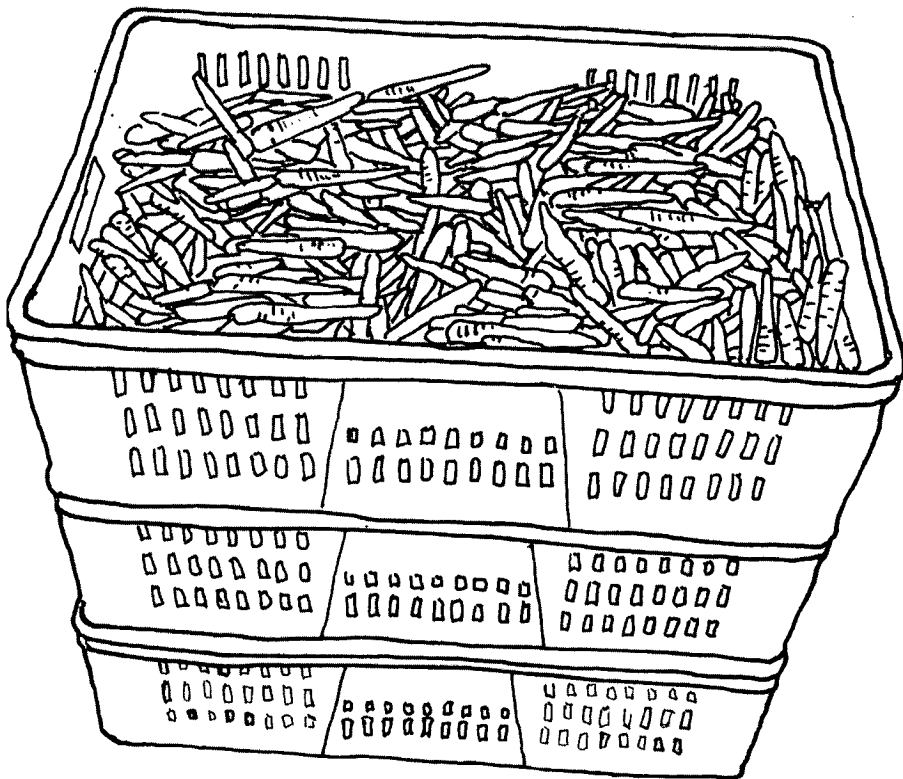
1. El tiempo óptimo de cosecha varía según la variedad sembrada. Las más precoces pueden ser cosechadas a los 70 días y las más tardías pueden demorar hasta 150 días.



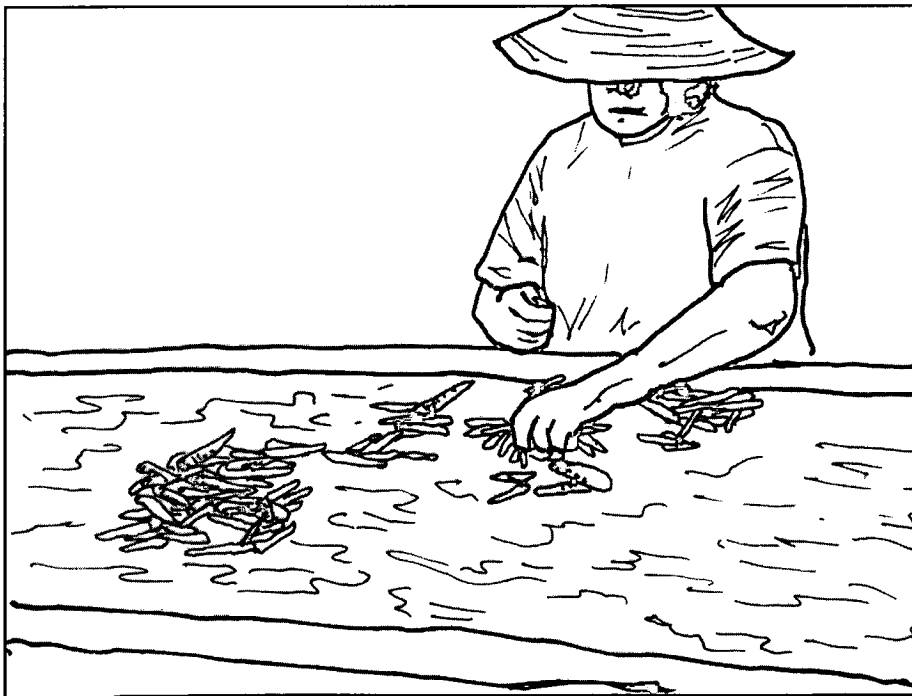
2. La cosecha se realiza a mano. Se debe aflojar la tierra antes para facilitar la cosecha y evitar fracturar las raíces.



3. La zanahoria se debe recolectar en cajas plásticas, en las cuales pueda llevarse al lugar de lavado.



4. Toda la zanahoria se debe lavar con abundante agua. Para facilitar el lavado se puede usar agua con buena presión.



5. Las zanahorias se colectan, se lavan y se clasifican, de acuerdo con la norma de calidad empleada por el cliente.

## PRECEPTOS MÍNIMOS DE CALIDAD

Toda raíz de zanahoria debe cumplir con los siguientes preceptos mínimos de calidad:

Estar intacta: libre de cicatrices, rajaduras, no estar despuntada.

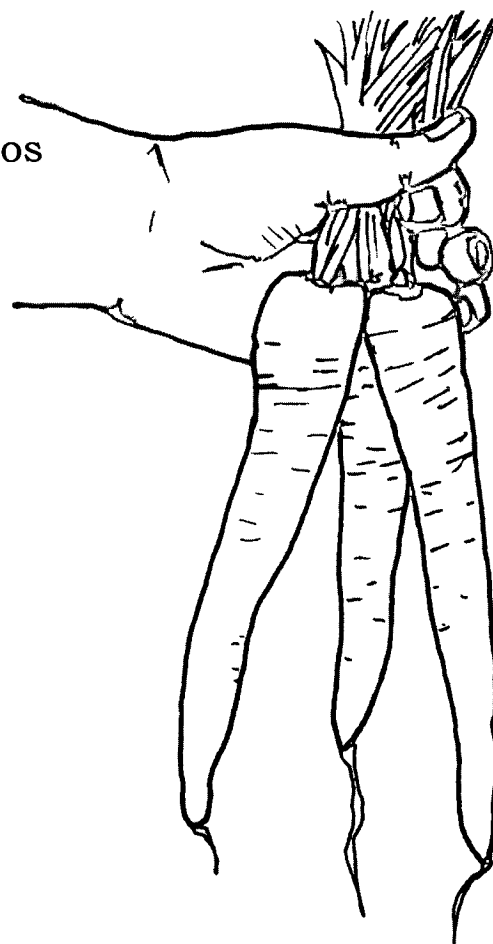
Tener apariencia fresca, con su humedad natural al tacto.

Estar sana, sin daños causados por plagas y enfermedades.

Estar exenta de residuos de productos fitosanitarios.

Estar libre de olores y sabores extraños.

Su estado de desarrollo y dureza debe ser tal que el manipuleo y el transporte no afecte su calidad.



Clasificación de zanahorias tipo Nantes para mercado fresco.

De acuerdo con la longitud, diámetro y peso las zanahorias tipo Nantes se clasifican, así:

Nombre	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Peso (g)
Coctail	5 a 9.9	1.4 a 1.8	5 a 9.9
Holandesa	10 a 16.9	1.9 a 2.3	10 a 22.9
Grande	17 a 25	2.4 a 2.8	23 a 32

## EMPAQUE DE ZANAHORIA TIPO NANTES

**1. En bandeja de icopor:** actualmente, la zanahoria se comercializa en presentaciones de 250 y 500 gramos.

Las zanahorias una vez seleccionadas se acomodan una sobre otra en la bandeja.

Luego se envuelven con Vinipel en rollos de 10 pulgadas de ancho por 50 m de longitud.

Una vez empacada la bandeja, se coloca encima de cada una un *sticker* que identifica el producto.

De acuerdo con el peso a empacar se escoge la bandeja de icopor más apropiada.

Las bandejas de 250 gramos se acomodan en forma vertical, en cuatro filas de cinco unidades de empaque cada una, para un total de 20 bandejas por canasta.

Las bandejas de 500 gramos se acomodan en forma horizontal con un total de diez bandejas por canasta.

**2. En bolsa sellable:** empaque en 250 y 500 gramos.

La bolsa debe contener la información nutricional, la empresa productora, código de barras, etc.





### 3. En malla:

consiste en empacar a granel las zanahorias dentro de una malla plástica.

4. Después de empacar la zanahoria en la presentación deseada, se recomienda empacarla en cajas plásticas para facilitar el manejo y disminuir su deterioro.



# Poscosecha



**1.** Después de cosechada toda la zanahoria, se debe limpiar el suelo de los residuos para disminuir la posibilidad de infección en el siguiente cultivo.

**2.** Los residuos de la zanahoria son:

la rama, zanahoria de desecho, o aquella que no se puede clasificar por no cumplir las normas de calidad y la que presenta enfermedad o deformaciones.

# Transporte

## DATOS PUNTUALES

En ningún caso se debe transportar en vehículos sin carpa. No se debe permitir objetos pesados sobre las canastillas, tampoco la presencia de pasajeros ni animales encima de ellas.

**2.** El transporte debe hacerse en las horas más frescas (al comienzo o al final del día) para garantizar una mejor conservación del producto.

**1.** El transporte debe hacerse preferiblemente en un vehículo protegido del sol y de la lluvia.

