

1541

Victoria E. Mejía P.  
Mario Lobo A.

# ZANAHORIA

La zanahoria en orden de importancia y área sembrada, está entre los cinco primeros cultivos hortícolas de Colombia. En el país, existen zonas de extensión considerables, dedicadas a la explotación de zanahoria, especialmente en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y Nariño y en menor escala en Caldas, Boyacá, Tolima y Valle.

Para el año de 1979, el Ministerio de Agricultura (2), reportó un área de siembra en el país del orden de 5.900 hectáreas, con una producción total de 153.400 toneladas. Los departamentos más productores de zanahoria son: Cundinamarca (Funza, Bosa, Mosquera, Madrid, Chipaque y Facatativá); Nariño (Catambuco, Pasto, Túquerres) y Antioquia (Rionegro, Santuario, Marinilla).

En Antioquia se cultiva la variedad Danvers 126 y se estima en el momento un área aproximada de 1.500 hectáreas; la siembra se hace preferentemente durante los meses de Febrero a Junio, en Santuario y Medellín especialmente.

## USOS Y VALOR NUTRITIVO

La parte útil de la zanahoria es la raíz, la cual se consume cruda en ensaladas, licuada en jugos y cocida en diferentes formas. También se usa para procesamiento industrial en la forma de extracto seco (deshidratados). La zanahoria constituye la principal fuente de vitamina A (7.000 U.I.); tiene además, cantidades de calcio, fósforo y vitaminas B1 y C. (Tabla 21).

---

\* El control de plagas para este cultivo se trató en el capítulo anterior página 467.

TABLA 21. Contenido en 100 g de parte comestible (pulpa sin cáscara)\*

Parte comestible	85%	Calcio (mg)	33
Calorías	36%	Fósforo (mg)	2,8
Agua (g)	88,9	Hierro (mg)	0,6
Proteínas (g)	0,7	Vitamina A (U.I.)	7.000
Grasa (g)	0,1	Tiamina (mg)	0,04
Carbohidratos (g)	8,4	Riboflavina (mg)	0,04
Fibra (g)	1,1	Niacina (mg)	0,4
Cenizas (g)	0,8	Acido ascórbico (mg)	3,0

\* Según el Instituto Nacional de Nutrición de Colombia, 1959.

## ORIGEN Y CLASIFICACION BOTANICA

La zanahoria es un cultivo muy antiguo, originario de Europa, Asia Central y Norte de Africa; y según Thompson (7), existen algunas especies de Norte y Sur América. Algunas de las variedades actuales representan selecciones hechas por Vilmorin, Fitomejorador francés que desarrolló plantas con características similares a las de las variedades nuevas, a partir de las de raíces delgadas en las especies originales. Botánicamente se clasifica dentro de la familia Umbelífera, como el apio y es una de las 60 especies del género *Daucus*. El nombre científico de la especie proviene del griego Karoton, que significa amarilla.

## MORFOLOGIA DE LA PLANTA

La zanahoria es un cultivo bianual que cumple su ciclo vegetativo en el primer año y emite el tallo floral durante el segundo año.

### — Raíz

El sistema radicular es extenso, profundo, con una capacidad de absorción muy lenta inicialmente, pero máxima cuando la raíz alcanza su tamaño normal.

### — Forma

La parte principal es napiforme; la presencia de "dedos" o bifurcaciones resulta de factores hereditarios, o por efecto ambiental como la aplicación de estiércol no descompuesto, o de obstáculos que se opongan al crecimiento vertical de la raíz. Cualquier factor nutricional o ambiental que afecte el tamaño o el peso, afecta también la forma; en los suelos pesados se producen más deformaciones de la raíz que en los suelos sueltos.

La forma típica de la zanahoria se produce a una temperatura de 18°C; a 13°C la raíz es más larga y delgada; a 24°C es más corta y gruesa. Tanto temperaturas altas como bajas pueden afectar la curvatura normal de las variedades alargadas y redondeadas, produciendo raíces en forma de trompo. Las temperaturas altas y el suministro irregular de agua, producen hendiduras horizontales en la raíz (superficie áspera y rugosa).

En el suelo, bajo contenido de humedad y de fósforo produce raíces puntiagudas; un exceso de humedad seguido de sequía fuerte, produce tumefacciones blancas y corchosas en los sitios de emergencias de las raíces laterales.

#### — Tamaño y peso

Dependen de la capacidad de las hojas para elaborar alimentos en cantidades superiores a la necesaria para el crecimiento normal de la planta.

Las condiciones de crecimiento y nutrición desfavorables, reducen también el desarrollo de las hojas y como consecuencia el tamaño de las raíces; sin embargo, la aplicación de nutrientes como P, K, Mg y Cu aumenta la producción de raíces, sin modificar el tamaño del follaje.

#### — Color

El color normal de la zanahoria, es un rojo anaranjado, uniforme y profundo. Durante su desarrollo, la raíz cambia de blanco-amarillo, cuando está muy tierna, a amarillo oscuro, anaranjado o amarillo rojizo cuando se desarrolla debido a acumulaciones diferenciales de caroteno, las cuales alteran la intensidad de color.

En un corte transversal de la raíz ya formada, se observa que está dividida en dos secciones: un corazón interno y los tejidos exteriores. El corazón está compuesto por una capa de xilema secundario y por la médula. Los tejidos de afuera hacia adentro son: una capa delgada de epidermis, una banda relativamente ancha de floema secundario, principal zona de almacenamiento de azúcares y caroteno, y el cambium. El caroteno se acumula primero en las células más viejas del floema y luego en las más viejas del xilema. Como la raíz de la zanahoria crece a partir del cambium, las células más viejas del floema y el xilema, son las que quedan adyacentes a la epidermis y al centro del corazón, respectivamente. A medida que la raíz crece, el caroteno se acumula en las células cercanas al cambium, estableciendo gradientes de color de la epidermis hacia adentro y del corazón hacia afuera, y dejando un pequeño anillo ligeramente coloreado en el cambium.

Temperaturas mayores de 21°C y menores de 16°C inciden en la reducción de pigmentos, entre éstos el caroteno.

El aumento de la humedad del suelo, a porcentajes elevados, aumenta la intensidad del color en la raíz.

En suelos moderadamente fértiles, un aumento en la fertilización no modifica el color; sin embargo, deficiencias nutricionales muy marcadas, si reducen el tamaño y el color. Las plantas que se desarrollan en suelos arenosos, o con humus, son mejor coloreadas que las provenientes de suelos más pesados.

#### — Tallos y hojas

El tallo consiste de una pequeña corona en forma de plato, que se origina en la plúmula; las hojas en forma de roseta son de pecíolos largos muy divididos.

## — Flores y semillas

La corona inicia la emisión de los tallos florales durante el segundo año, los cuales pueden alcanzar alturas de 1,0 a 1,50 metros según el clima y la variedad.

Las flores se agrupan en una estructura en forma de paraguas, denominada umbela (Figura 172). El fruto es un esquizocarpo y produce dos semillas secas muy pequeñas e indehiscentes.



FIGURA 172. En la zanahoria las flores vienen agrupadas en umbelas tal como la que se observa en la fotografía.

## CLIMA

La zanahoria crece bien en los tres climas de Colombia, aún en los cálidos moderados, pero los máximos rendimientos y la mejor calidad se obtienen a temperaturas medias de

13 a 18° C; temperaturas inferiores o superiores, ocasionan pérdidas en el color de las raíces (Figura 173).

Se ha observado que las temperaturas óptimas para la buena conformación del follaje son ligeramente superiores para el crecimiento de la raíz y tallos.

La temperatura tiene además un marcado efecto sobre la forma de la raíz; temperaturas altas, producen raíces cortas y temperaturas bajas, raíces muy largas.

Cuando la planta está ya formada, si se somete a 7° C o menos durante cuatro semanas o más, se inicia la emisión rápida del tallo floral y la raíz se vuelve amarga.

Temperaturas altas y suministro irregular de agua, producen raíces de superficies ásperas.



FIGURA 173. Decoloración de la raíz ocasionada por temperaturas externas, especialmente aquellas superiores a 22° C.

## SUELOS

La zanahoria como el rábano y la remolacha, pertenecen al grupo de "hortalizas de raíz". En consecuencia para su mejor desarrollo exige suelos profundos y sueltos que se puedan picar a una profundidad mínima de 30 cm; que tengan además buen contenido de humedad pero con drenajes suficientes para evitar encharcamientos.

Suelos pesados, aunque son fértiles, con alta capacidad de humedad y previenen el desarrollo de nemátodos, ocasionan deformaciones o bifurcaciones en la raíz y exceso de follaje. La estructura en estos suelos se puede mejorar agregando abono orgánico.

En los suelos orgánicos, se producen zanahorias con superficies más asperas y rugosas que en los minerales y en los pedregosos, raíces deformes.

Los suelos ideales son los arcillo-arenosos con una reacción ligeramente ácida. El mejor pH está entre 6,0 y 6,5.

## FERTILIZACION

Se cree que la zanahoria empobrece el suelo porque utiliza mucho potasio. Según Ramos, citado por Mejía (5), una cosecha de 40 ton/ha, extrae del suelo 125 kg de N, 55 kg de  $P_2O_5$ , 200 kg de  $K_2O$  y 150 kg de CaO.

El abono orgánico es excelente para obtener buenas raíces y mejorar la estructura del suelo; sin embargo, el uso del estiércol fresco, que contiene mucha orina, produce deformaciones o "dedos" y superficies ásperas en las raíces; por lo tanto, es necesario que el estiércol esté bien descompuesto si se va a aplicar antes de la siembra; cuando se usa abono no descompuesto, debe aplicarse después de la siembra, en bandas al lado del surco. El ICA recomienda aplicaciones de 10 ton/ha de gallinaza al momento de la siembra.

Cuando se usa menos gallinaza, es necesario complementar la fertilización orgánica con un abono compuesto, en base al análisis químico del suelo. En general, el ICA recomienda aplicaciones de 500 kg/ha de 10-30-10, en banda al momento del raleo, como reabonado; en suelos con suficiente contenido de K, basta con agregar 150 kg/ha de P y 150 kg/ha de N. No se aconseja aplicar mucho N al final del cultivo, ni en suelos orgánicos para evitar el desarrollo excesivo del follaje.

Cuando se produce ennegrecimiento interno o volcamiento por falta de Boro (Figura 174). Se debe aplicar Borax en dosis de 20 a 40 kg/ha, mezclados con el fertilizante.

En algunos suelos es necesario agregar otros elementos menores para mejorar el color y aumentar la producción aunque aparentemente no se observen síntomas de deficiencia.

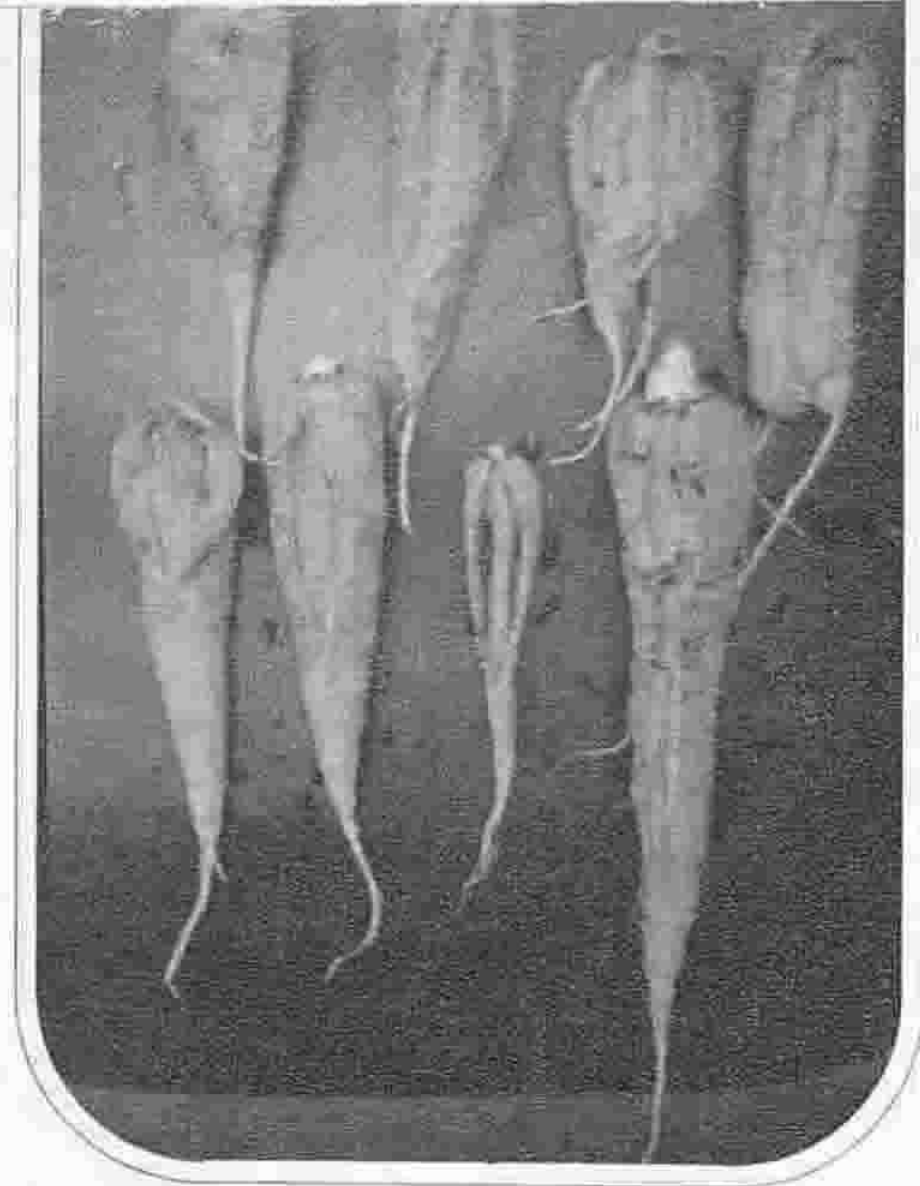


FIGURA 174. La deficiencia de Boro produce ennegrecimiento interno de la raíz, tal como se observa en la fotografía.

## SIEMBRA

### — Preparación del terreno

Es un factor limitante no sólo para evitar bifurcaciones o raíces malformadas sino también para prevenir encharcamientos y "hombros verdes" en la raíz, debido a la exposición del sol, cuando no se cubren bien.

La semilla de zanahoria es muy pequeña y las plántulas crecen muy lentamente al principio; esto exige que al prepararlo, el suelo quede con una condición física excelente. Una arada y dos rastrilladas son suficientes para que no queden terrones grandes; luego se nivela bien para eliminar posibles encharcamientos y facilitar la germinación uniforme; en suelos con mal drenaje es necesario construir desagües.

En la mayoría de los casos, la preparación del terreno se hace a mano, utilizando azadón y herramientas comunes. En muy pocas regiones, la preparación se efectúa con tractor o con bueyes, pero la forma final de la era se hace con azadón.

En el Oriente Antioqueño (suelos de ladera), los agricultores acostumbran, "domar" los terrenos que han estado en barbecho, sembrando inicialmente papa, maíz y repollo.

Luego pican bien el terreno, construyen las eras en curvas de nivel y agregan subsuelo (roca) y gallinaza. La roca aparentemente mejora las condiciones físicas y químicas del suelo, al mejorar la estructura, aumentar la capacidad de retención de humedad y posiblemente aumentar la capacidad de intercambio catiónico (CIC).

#### – Sistemas de siembra

En Cundinamarca y Nariño, la zanahoria se siembra al voleo sobre una era, utilizando para ello una máquina pequeña que distribuye uniformemente la semilla sobre la superficie del terreno. También se usa en hileras dobles o triples.

En Antioquia la zanahoria se siembra transversalmente a la era, en surcos distanciados 20 cm uno de otro. Los agricultores hacen la siembra con el espaciamiento adecuado entre plantas para evitar raleos y economizar semilla.

Cuando se emplee este sistema, se construyen las eras de 1,0 a 1,20 m de ancho. Con la era se facilita la atención del cultivo, el desarrollo de las raíces que pueden crecer en un terreno más suelto y se aumenta la densidad de población.

#### – Siembra directa

Aunque se puede trasplantar a raíz desnuda húmeda, la siembra se hace en forma directa o de asiento y generalmente a mano.

Se necesitan de 8 a 10 libras de semilla por hectárea con un mínimo de germinación de 70%.

La semilla de zanahoria por su tamaño pequeño, no se puede sembrar muy profundo. Se recomienda una profundidad de 1,0 a 1,5 cm, para que la germinación sea rápida y uniforme.

#### – Epocas de siembra

Se puede sembrar durante todo el año, si se cuenta con sistemas de riego apropiado y en general con condiciones adecuadas. En el Oriente Antioqueño, generalmente se hacen dos siembras de zanahoria al año y a veces más.

De acuerdo a las siembras efectuadas, la producción de zanahoria es casi constante durante el año, con aumentos fuertes en los meses de Marzo y Agosto y de Octubre a Diciembre.

Las heladas constituyen en algunas zonas, un factor limitante para la producción de zanahorias y en general para todas las hortalizas. Las siembras en estas áreas se deben hacer de tal forma que la época de las heladas no coincidan con ninguno de los períodos críticos del cultivo.

### – Remojo de semilla

No es una práctica muy generalizada, pero se recomienda cuando se quiere ahorrar tiempo y acelerar la germinación.

La semilla se coloca en agua corriente durante 12 horas; luego se escurre, se mezcla con arena o tierra y se siembra. La mezcla se hace en una proporción de seis cucharadas de arena por una de semilla.

### – Germinación

La semilla tarda de 10 a 15 días para germinar y lo hace en forma irregular debido principalmente a inmadurez del embrión que retarda la germinación.

Algunos factores ambientales como humedad del suelo y temperatura, afectan la rata y el porcentaje de germinación. Cuando se presenta aguaceros fuertes, seguidos de vientos secos después de la siembra, se forman sobre algunos suelos costras duras que dificultan y a veces impiden la germinación de la semilla o el brote de las plántulas.

La germinación puede ocurrir bajo un intervalo de temperatura muy amplio (7 a 29°C) pero la semilla no germina a 4°C o menos.

### RALEO

Se efectúa cuando las plántulas tienen las primeras cuatro hojas verdaderas, o sea 30 a 45 días después de la siembra. Al efectuar la labor se deja una sola planta cada 5 u 8 cm; distancias menores afectan la forma y tamaño de la raíz. El raleo se hace a mano, cuando el suelo tiene suficiente humedad para disminuir al máximo lesiones en las plántulas que se dejan y no quebrar las que se arrancan. Se puede hacer en dos etapas: la primera se elimina el exceso de población y con la segunda se dejan las distancias adecuadas entre plantas. En suelos muy sueltos, no conviene espaciar mucho las plántulas para evitar raíces demasiado grandes.

### CONTROL DE MALEZAS Y APORQUE

Debido a su crecimiento inicial lento, las plántulas de zanahoria compiten mal con las malezas y es necesario mantener el cultivo perfectamente limpio, especialmente al comienzo.

La deshierba es la labor más costosa de esta hortaliza y se debe realizar con sumo cuidado para no dañar las raíces superficiales de las plantas. Para desyerbar una hectárea de zanahoria se requieren 60 jornales; se deben hacer por lo menos dos desyerbas durante el cultivo: la primera, tres semanas después de la siembra y la segunda a los tres meses.

El uso de herbicidas selectivos como Afalón, puede reducir hasta casi en un 90% la mano de obra requerida para esta práctica. El herbicida se aplica luego de la siembra y una

vez comiencen a germinar las primeras malezas, se recomienda la dosis de 30 gramos por bomba de 20 litros.

Además de las desyerbas, es necesario aporcar las raíces especialmente al efectuar el raleo y cuando sea necesario para cubrir las y evitar los hombros verdes. La cultivada durante los meses secos, previene el reseccamiento a lo largo del surco y evita la exposición de las raíces a los vientos secos que causan pérdidas de humedad y detención del crecimiento.

## RIEGOS

El riego adecuado es otro factor importante para obtener zanahorias de buena calidad, mediante el crecimiento rápido y constante de la raíz. La falta de humedad en el suelo durante el cultivo, se traduce en bajas de la producción y en raíces con forma y tamaño deseadas; excesos de agua disminuyen los rendimientos por lavado de nutrientes, pudriciones radiculares y competencia con la raíz por el espacio disponible, lo cual obstaculiza su desarrollo normal.

La cantidad de agua y frecuencia de los riegos, dependen del tipo de suelo y temperatura ambiental. En general, los suelos arenosos retienen menos agua y se deben regar con mayor frecuencia que los arcillosos, pero cuando éstos son pobremente drenados, las raíces tienden a quedar descubiertas, produciendo decoloración en la parte superior; en climas cálidos es necesario regar frecuentemente.

El cultivo se debe regar antes de que aparezcan síntomas de marchitez en el follaje, debido a que cuando el contenido de humedad en el suelo es muy bajo, la planta utiliza todo el agua disponible en mantener turgidas las hojas, agotando las reservas necesarias para asegurar el desarrollo continuo en los tejidos de reserva. En este caso, el crecimiento de las raíces se detiene y el follaje se torna verde oscuro.

El riego es indispensable en los siguientes periodos del cultivo:

1. Germinación: En este período, las raíces son muy pequeñas y extraen agua de una parte superficial muy limitada; la humedad del suelo debe ser constante pero no excesiva.
2. Desarrollo activo de la raíz: Debe ser rápido y continuo, para lo cual requiere agua suficiente. Si el suministro es irregular se puede presentar tarjamientos radiculares.
3. Es conveniente que el suelo esté húmedo al momento del raleo y de la cosecha para facilitar estas labores.

## CONTROL DE PLAGAS

Los insectos plagas más importantes de este cultivo son los tierreros, los áfidos y los loritos verdes (*Empoasca* sp.) posibles transmisores de enfermedades virósas. Este aspecto se trata con más detalle en el capítulo de plagas.

## CONTROL DE ENFERMEDADES

La presencia de enfermedades en zanahoria, se puede prevenir con aplicaciones semanales de fungicidas adecuados y con el control de insectos transmisores de virus.

Las enfermedades fungosas más frecuentes son: *Cercospora carotae* y *Alternaria dauci*; es además susceptible al ataque de la bacteria *Erwinia carotovora*, de los virus que producen clorosis foliares y de nemátodos que causan agallas en la raíz.

El control específico y descripción detallada de estos patógenos se encuentra en el capítulo de enfermedades.

## TIPOS Y VARIEDADES

El tamaño y la forma de la raíz determinan la clasificación de la zanahoria en tres grupos que incluyen a su vez diferentes tipos, cada uno de los cuales representa una variedad conocida (Figura 175).

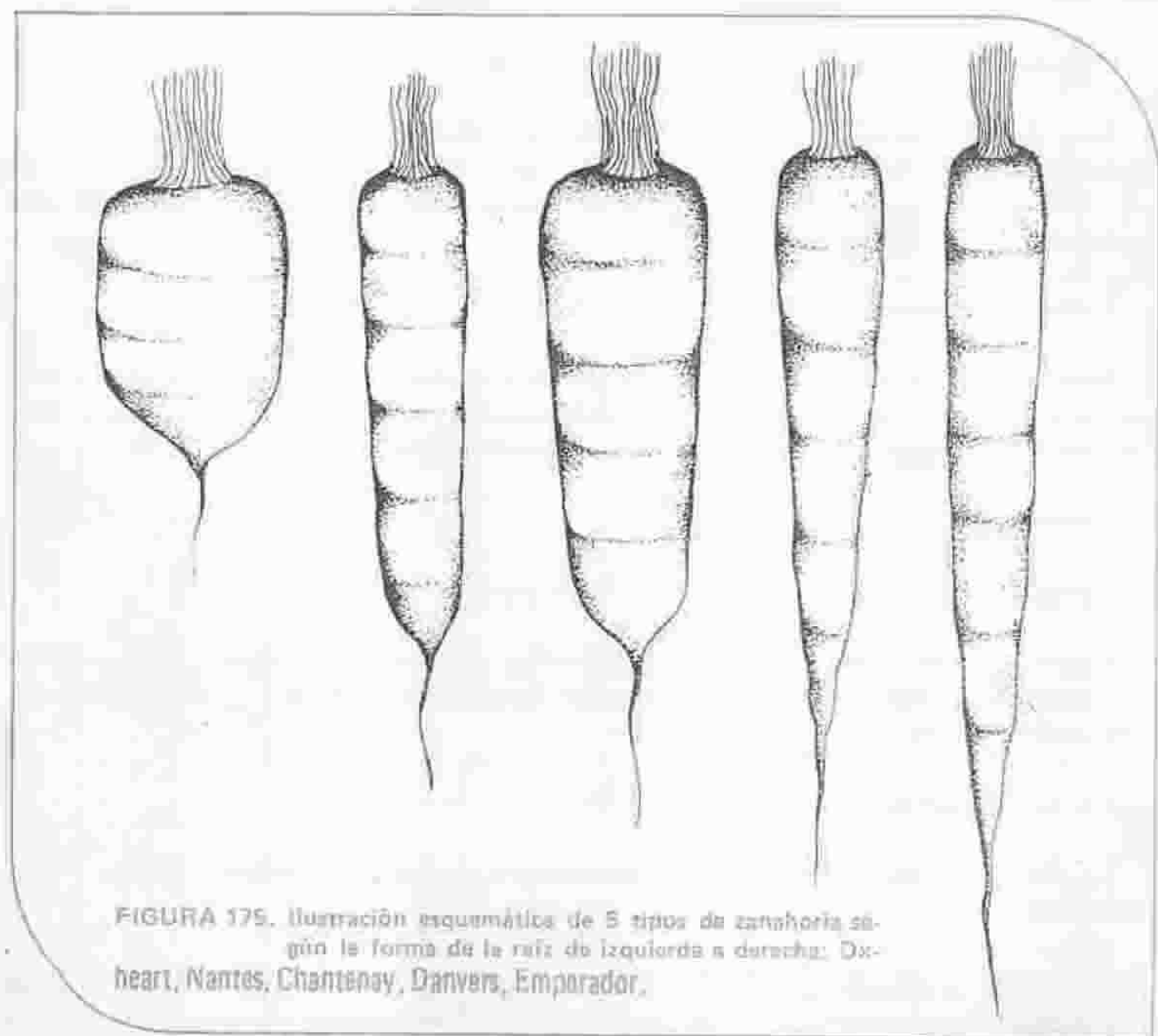


FIGURA 175. Ilustración esquemática de 5 tipos de zanahoria según la forma de la raíz de izquierda a derecha: Dixheart, Nantes, Chantenay, Danvers, Emparador.

a 5 cm; si se deja en el campo más de cinco meses, la raíz sigue engrosando, pero se vuelve amarga y emite el tallo floral rápidamente.

La cosecha se hace a mano, aflojando la tierra con anterioridad para no dañar la raíz y no quebrar las hojas. Después de la cosecha, se quitan las hojas, las raíces se lavan en estanques especialmente dispuestos para ello y se empacan.

Los empaques utilizados para zanahoria no son los más adecuados, lo cual junto con la poca selección que se hace antes del empaque, ocasionan pérdidas, bajas en la calidad del producto. La zanahoria se vende en manos sin ningún tipo de empaque, o en costales de fique que contienen alrededor de 70 kg cada uno.

## ALMACENAMIENTO

Algunas variedades resisten mejor que otras al almacenamiento; debido a su corteza delgada y textura fina, la variedad Nantes no se puede almacenar tan bien como Chantenay. Las variedades cosechadas en suelos secos, se conservan mejor que las provenientes de suelos húmedos.

Las raíces no se deben conservar en ambientes cálidos, así sea por pocos días. A 0° C, bajo refrigeración, las zanahorias pierden menos peso que a temperaturas altas, debido a que el contenido de azúcares permanece alto y se retiene más el caroteno inicial. Con el almacenamiento inadecuado, se pierde calidad a causa de la lenta pérdida de azúcares en la respiración.

El marchitamiento y la flaccidez se previenen con una humedad relativa de 90 a 95% en los sitios de almacenaje.

Cuando se trata de manojos, las raíces se pueden guardar por una a dos semanas, si se evitan los amontonamientos y el follaje está bien seco.

Antes del almacenamiento, es conveniente descartar las raíces mal formadas y las que presentan lesiones, con el fin de prevenir el desarrollo de enfermedades.

## MERCADEOS

La mayoría de la zanahoria producida en Colombia, se vende en los mercados locales y el resto se exporta a Venezuela y las Antillas. La producción del Oriente de Antioquia se envía a la Costa Atlántica; de la producción de la Sabana, parte se vende en el mercado de Bogotá y el resto se envía a zonas de la Costa Atlántica y el interior del país; la zanahoria producida en Nariño se consume en el mismo departamento y el remanente se envía al Valle del Cauca y al Ecuador.

El sistema más utilizado en zanahoria es el de acopio. El acopiador compra directamente en el campo, muchas veces con anticipación a la cosecha y tiene a su cargo los

a 5 cm; si se deja en el campo más de cinco meses, la raíz sigue engrosando, pero se vuelve amarga y emite el tallo floral rápidamente.

La cosecha se hace a mano, aflojando la tierra con anterioridad para no dañar la raíz y no quebrar las hojas. Después de la cosecha, se quitan las hojas, las raíces se lavan en estanques especialmente dispuestos para ello y se empaacan.

Los empaques utilizados para zanahoria no son los más adecuados, lo cual junto con la poca selección que se hace antes del empaque, ocasionan pérdidas, bajas en la calidad del producto. La zanahoria se vende en manos sin ningún tipo de empaque, o en costales de fique que contienen alrededor de 70 kg cada uno.

## ALMACENAMIENTO

Algunas variedades resisten mejor que otras al almacenamiento; debido a su corteza delgada y textura fina, la variedad Nantes no se puede almacenar tan bien como Chantenay. Las variedades cosechadas en suelos secos, se conservan mejor que las provenientes de suelos húmedos.

Las raíces no se deben conservar en ambientes cálidos, así sea por pocos días. A 0°C, bajo refrigeración, las zanahorias pierden menos peso que a temperaturas altas, debido a que el contenido de azúcares permanece alto y se retiene más el caroteno inicial. Con el almacenamiento inadecuado, se pierde calidad a causa de la lenta pérdida de azúcares en la respiración.

El marchitamiento y la flaccidez se previenen con una humedad relativa de 90 a 95% en los sitios de almacenaje.

Cuando se trata de manojos, las raíces se pueden guardar por una a dos semanas, si se evitan los amontonamientos y el follaje está bien seco.

Antes del almacenamiento, es conveniente descartar las raíces mal formadas y las que presentan lesiones, con el fin de prevenir el desarrollo de enfermedades.

## MERCADEOS

La mayoría de la zanahoria producida en Colombia, se vende en los mercados locales y el resto se exporta a Venezuela y las Antillas. La producción del Oriente de Antioquia se envía a la Costa Atlántica; de la producción de la Sabana, parte se vende en el mercado de Bogotá y el resto se envía a zonas de la Costa Atlántica y el interior del país; la zanahoria producida en Nariño se consume en el mismo departamento y el remanente se envía al Valle del Cauca y al Ecuador.

El sistema más utilizado en zanahoria es el de acopio. El acopiador compra directamente en el campo, muchas veces con anticipación a la cosecha y tiene a su cargo los

gastos de recolección y empaque; El acopiador distribuye directamente al mayorista y al minorista.

La venta se hace a veces por medio de comisionistas, con un costo aproximado de 10% para el agricultor, sobre las ventas a consignación. El comisionista se encarga de la distribución al mayorista y al minorista, y éste al consumidor (3).

Las ventas al detal en los mercados locales son escasas, porque generalmente los centros de producción están retirados de los centros de consumo.

Otro factor negativo en el mercado de zanahoria es la producción excesiva en ciertas épocas del año, lo cual se refleja en precios muy bajos para el agricultor, además, por su carácter fungible, los productos deben ser colocados rápidamente en el mercado, por lo tanto, la presión que ejerce sobre el nivel de precios, sólo ocurre en períodos cortos.

Actualmente algunos supermercados y cooperativas están comprando directamente al productor, con el fin de darle un mayor precio a costa de la mejora en la clasificación del producto.

## PRODUCCIÓN DE SEMILLA

En algunas zonas del país como el departamento de Narino, existen condiciones excepcionales para la producción de semilla de zanahoria, con rendimientos a nivel experimental superiores a 1 ton/ha de la variedad "Chantenay".

Las condiciones de clima y suelo para la producción de semilla de zanahoria son las mismas que se requieren para un desarrollo óptimo, pero es necesario que el tiempo al momento de la cosecha sea seco, con lo cual se facilita la recolección y se previenen enfermedades. La producción de semilla en zanahoria se puede hacer de dos maneras:

### Método de semilla a semilla (semilla directa).

La planta permanece en el mismo sitio desde la siembra hasta producir la estructura floral. Tiene el problema de que no puede hacer selección de raíces; puede ser útil para una sola siembra, siempre y cuando el material básico de semillas sea puro y se eliminen oportunamente las plantas indeseables. Es el método más aconsejable.

### - Método semilla-raíz-semilla (Trasplante).

Al realizar la cosecha, se seleccionan las raíces mejor formadas y bien desarrolladas, se eliminan las hojas sin dañar la yema central y se siembran nuevamente, afirmando bien la tierra alrededor de las raíces, dejando por fuera la corona. El almacenamiento en frío de las raíces cosechadas, se usa en las zonas templadas. Las raíces se almacenan a 10°C por tres meses, lo que obliga a la planta a entrar en la segunda fase de su desarrollo, emitiendo rápidamente el tallo floral.

El método semilla-raíz, exige grandes poblaciones para evitar excesiva endogamia, lo cual da pérdida de vigor y fertilidad de la semilla.

## ROTACIONES Y ASOCIACIONES

La zanahoria se puede sembrar en asocio con repollo, maíz, o se puede rotar con hortalizas que presenten un hábito de crecimiento diferente, para romper ciclos de enfermedades e insectos. Después de este cultivo, se puede sembrar lechuga, repollo, acelga, habichuela, tomate, arveja o frijol.

## COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA (1980)

### - Mano de obra

Labor	Jornales	Valor \$
Preparación terreno	25	6.250
Aplicación abono orgánico	4	1.000
Construcción eras	10	2.500
Siembra	9	2.250
Raleo - desyerba - aporque y fertilización	20	5.000
Control de enfermedades y plagas	25	6.250
Recolección, lavado y empaque	30	7.500
Subtotal	208	38.700

### - Insumos

Concepto	Valor \$
Semilla (7 libras)	7.000
Insecticida y funguicidas	8.000
Materia orgánica	20.000
Fertilizante químico - 500 kg	10.000
Herramientas (amortizables a 5 cosechas)	1.500
Aspersora (amortizable a 5 cosechas)	1.500
Empaques	10.000
Administración	10.000
Tanque de lavado (amortizable a 10 cosechas)	1.500

Subtotal	65.900
- Imprevistos (10%)	10.400
<b>TOTAL</b>	<b>114.500</b>

**OBSERVACION:** Estos costos varían para los mejores cultivadores con las fluctuaciones en el precio de la mano de obra e insumos y se pueden rebajar mediante alguna mecanización y empleo de herbicidas. No se incluyen fletes, ya que usualmente la cosecha se compra en la misma finca.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CASSERES, E. La zanahoria. En: ————. Producción de Hortalizas. 2a. ed. México, Herrero Hermanos, 1971. p. 190-199.
2. GOMEZ, J.J.; GIRALDO, J. Producción de hortalizas en el departamento de Antioquia. Medellín, Secretaría de Agricultura, 1968. 55 p. (Publicación Especial, no. 82).
3. KNOTT, J.E. Vegetable growing. 5a. ed. Philadelphia, Lea and Febiger, 1956. 238 p.
4. MEJIA P., V.E. Cultivo de la zanahoria. En: Secretaría de Agricultura, Medellín (Colombia). Producción de hortalizas. Medellín, 1975. 14 p.
5. MINISTERIO DE AGRICULTURA. BOGOTÁ (COLOMBIA). Cultivo de hortalizas. Evaluación y programación agrícola. 1978-1979. Bogotá, 1980. 60 p. (Mecanografiado).
6. SHOEMAKER, J.S. Root Crops. En: ————. Vegetable Growing. 2a. ed. New York, 1953. p. 106-119.
7. THOMPSON, H.C.; KELLY, W.C. Vegetable crops. 5a. ed. New York, McGraw-Hill, 1957. p. 327-334.
8. WARE, G.W.; McCOLLUM, J.P. Producing vegetable crops. Illinois, The Interstate Printers and Publishers, 1968. p. 403-408.