

PRODUCCION DE ZANAHORIA *

(Daucus carota var. Sativa)

Victoria Eugenia Mejía P.
Mario Lobo Arias **

1. IMPORTANCIA ECONOMICA

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 considerable, 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 1975, el Ministerio de Agricultura reporta un área de siembra en el país del orden de 3.760 hectáreas, con una producción total de 101.144 toneladas y un valor de 333.8 millones de pesos.

2. REGIONES PRODUCTORAS DE COLOMBIA

En el departamento de Antioquia se reportaron durante 1973, un total de 943 hectáreas, sembradas casi todas en el municipio de El Santuario, en donde constituye la principal fuente de ingresos para la mayoría de los agricultores. En esta zona se cultiva la variedad Danvers 126 y se estima en el momento, un área aproximada de 1.500 Ha; la siembra se hace preferentemente durante los meses de febrero a junio.

* Contribución del Programa de Hortalizas. Regional No. 4, ICA.

** Ingenieros Agrónomos, M.S. Programa de Hortalizas, Estación Experimental "La Selva", Rionegro (Antioquia), y Coordinador Nacional Programa de Hortalizas, ICA, Estación Experimental Tulio Ospina, Apartado Aéreo 51764, Medellín, respectivamente.

En Cundinamarca se produce la variedad Chantenay, en áreas relativamente grandes, localizadas en los municipios de Funza, Bosa, Une, Chipaque y Choachí, especialmente.

La zona dedicada a la zanahoria en el departamento de Nariño está ubicada en el Altiplano de Túquerres, Catambuco y La Laguna, en donde también se produce la variedad Chantenay.

3. 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 altas de calcio, fósforo y vitaminas B₁ y C. (Tabla 1).

TABLA 1. Contenido en 100 g de parte comestible (pulpa sin cáscara). ^{1/}

Parte comestible	85%	Calcio (mg)	3,3
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	Rivoflavina (mg)	0,04
Fibra (g)	1,1	Niacina (mg)	0,4
Cenizas (g)	0,8	Acido ascórbico (mg)	3,0

^{1/} Según el Instituto Nacional de Nutrición de Colombia, 1959.

4. ORIGEN Y CLASIFICACION BOTANICA

La zanahoria es un cultivo muy antiguo, originario de Europa, Asia Central y Norte de Africa; y según Thompson, 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 Umbelliferae, 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 zanahoria.

5. 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.

5.1 RAIZ.

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

5.1.1 Forma.

La raíz principal es napiforme; la presencia de dedos o bifurcaciones, resulta de factores hereditarios, aplicación de estiércol no descompuesto, daño en las cofias de las raíces jóvenes o de cualquier obstáculo que se oponga 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).

El contenido bajo de humedad y de fósforo en el suelo 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.

5.1.2 Tamaño y Peso.

Dependen de la capacidad de las hojas para elaborar alimentos en cantidad superior 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.

5.1.3 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, naranjado o amarillo rojizo, cuando se desarrolla debido a acumulaciones diferenciales de caroteno, las cuales alteran la intensidad del 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 del color de la epidermis hacia adentro y del corazón hacia afuera y dejando un pequeño anillo ligeramente coloreado en el cambium.

El contenido del caroteno disminuye por encima de 21°C y por debajo de 16°C a causa de la reducción de pigmentos.

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, sí 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.

5.2 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 y muy divididos.

5.3 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 m según el clima y la variedad.

Las flores se agrupan en una estructura en forma de paraguas, denominada umbela; el fruto es un esquizocarpo y produce dos semillas secas, muy pequeñas e indehiscentes.

6. 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 1).

6.1 RAICES DE PUNTA ROMA.

6.1.1 Variedades tipo Oxheart, Longitud 5 a 8 cm.

Raíces gruesas, cortas y redondeadas en forma de corazón y corona fuertemente hundida. Hojas de medianas a largas. Se adaptan muy bien a suelos poco profundos, pesados o pedregosos. No son muy comerciales.

6.2 RAICES MEDIO LARGAS.

Generalmente la longitud es inferior a 20 cm y no más de cuatro veces el diámetro mayor.

6.2.1 Variedades tipo Nantes. Longitud 15 a 18 cm.

Son de forma cilíndrica y punta achatada; textura suave y epidermis delgada, calidad excelente. Hojas cortas y escaso follaje que se quiebra fácilmente al arrancar la raíz, lo cual dificulta la cosecha. Se adaptan bien al Valle de Medellín.

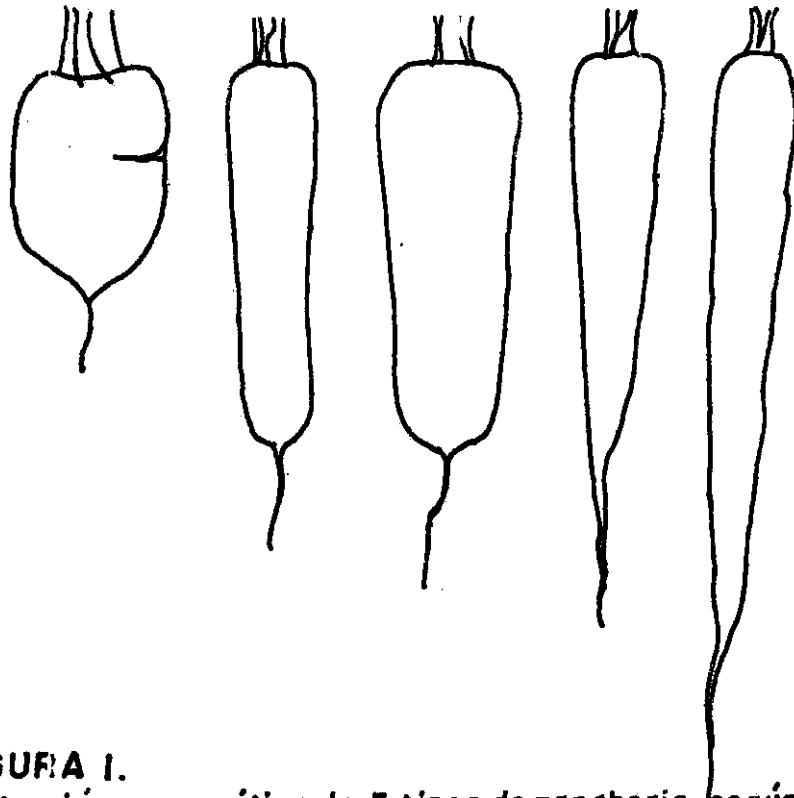


FIGURA 1.
Ilustración esquemática de 5 tipos de zanahoria según
la forma de la raíz. De izquierda a derecha: Oxheart,
Nantes, Chantenay, Danvers, Emperador.

6.2.2 Variedades tipo Chantenay. Longitud 10 a 15 cm.

Raíz gruesa, ligeramente ahusada y punta roma. Color anaranjado rojizo por fuera y anaranjado oscuro en el interior. Epidermis gruesa y buena calidad. Se adaptan muy bien a la Sabana de Bogotá y al departamento de Nariño.

6.2.3 Variedades tipo Danvers. Longitud 15 a 17 cm.

Raíz ahusada con punta delgada, color pálido y mediana calidad. Follaje más vigoroso que en Chantenay y se adaptan muy bien al almacenamiento. La variedad tradicional en el Oriente de Antioquia es la Danvers 126.

6.3 RAICES LARGAS.

6.3.1 Variedades tipo Emperador. Longitud 25 cm o más.

Raíces de forma cónica, con hombros estrechos y extremo puntiagudo. Buena calidad. Son variedades ideales para vender en manojos. Exigen suelos sueltos y profundos. No son muy comerciales en Colombia.

7. 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.

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, 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.

8. SUELO

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 ásperas 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.

8.1 FERTILIZACION.

Se cree que la zanahoria empobrece el suelo porque utiliza mucho potasio. Según el INCORA (1966), una cosecha de 40 t/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 urina, 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, se debe aplicar después de la siembra, en bandas al lado del surco. El ICA recomienda aplicaciones de 10 t/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 50 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 volcamientos por falta de Boro, 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.

9. PREPARACION DEL TERRENO

Es un factor limitante no sólo para evitar bifurcaciones o raíces mal formadas 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 la zanahoria es muy pequeña y las plántulas crecen muy lentamente al principio; ésto 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).

10. SISTEMAS DE CULTIVO

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.

En el Oriente Antioqueño 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.

11. SIEMBRA

Se hace en forma directa o de asiento y generalmente a mano.

11.1 CANTIDAD DE SEMILLA.

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

11.2 PROFUNDIDAD DE SIEMBRA.

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.

11.3 EPOCAS DE SIEMBRA.

Se puede sembrar durante todo el año, si se cuenta con sistemas de riego apropiado y en general con condiciones climáticas 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 mayo 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 coincida con ninguno de los períodos críticos del cultivo.

11.4 REMOJE DE LA 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 fina y se siembra. La mezcla se hace en una proporción de seis cucharadas de arena por una de semilla.

12. GERMINACION

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

Algunos factores ambientales como humedad del suelo y temperatura, afectan la rata y el porcentaje de germinación. Cuando se presentan 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.

13. LABORES DE CULTIVO

Son muy costosas y sin duda uno de los factores más limitantes para el desarrollo de esta hortaliza.

13.1 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 ó 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: con 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.

13.2 CULTIVADAS Y APORQUES.

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 Afalon, puede reducir hasta casi en un 90% la mano de obra requerida para esta práctica. En el capítulo de control de malezas se tratará este aspecto con más detalle.

Además de las desyerbas, es necesario aporcar las raíces especialmente al efectuar el raleo y cuando sea necesario para cubrirlas y evitar los hombros verdes. La cultivada durante los meses secos, previene el reseca- miento 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.

13.3 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 indeseados; 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 túrgidas 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 períodos 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.

14. 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 virosas. Este aspecto se trata en el capítulo de plagas.

15. 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 de estos patógenos se encuentra en el capítulo de enfermedades.

16. DESORDENES FISIOLÓGICOS

16.1 BIFURCACIONES O DEDOS EN LA RAÍZ.

Es un problema causado por factores hereditarios, lesiones en raíces jóvenes, suelos pesados o mal preparados y especialmente a la aplicación de materia orgánica fresca. Se puede prevenir en parte, dando al cultivo los máximos cuidados de preparación y manejo y empleando abono bien descompuesto.

16.2 TARJAMIENTO DE RAICES.

Está posiblemente asociado con la presencia de nemátodos en el suelo, sobre maduración y con los cambios bruscos de humedad y temperatura ambientales, aunque no se ha comprobado plenamente.

16.3 HOMBROS VERDES.

Son coloraciones verdes que se presentan en la parte superior de la raíz. Este problema se previene cubriéndolas bien con aporques, para evitar la exposición al sol.

17. COSECHA Y EMPAQUE

La primera entresaca puede servir como cosecha precoz para consumo familiar y mercado local.

La cosecha se efectúa cuatro y hasta cinco meses después de la siembra, según el clima y la variedad. Al momento de la cosecha, las raíces deben tener un diámetro superior de 4 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, las raíces se lavan en estanques especialmente dispuestos para ello y se empacan.

Los empaques utilizados para zanahorias no son los más adecuados, lo cual, junto con la poca selección que se hace antes del empaque, ocasionan pérdidas y 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.

18. RENDIMIENTO POR HECTAREA

Depende de la variedad y el sistema de cultivo. En la Sabana de Bogotá y para bajas densidades de siembra, se obtienen 22 t/Ha con la variedad Chantenay.

En el Oriente de Antioquia, donde se emplean altas densidades de población, el rendimiento mínimo es de 50 t/Ha con Danvers 126.

En Nariño se reportan rendimientos superiores a los anotados, con la siembra en eras al voleo.

19. 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 ó 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 flacidez 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 presenten lesiones, con el fin de prevenir el desarrollo de enfermedades.

20. MERCADEO

La mayoría de la zanahoria producida en Colombia, se vende en los mercados locales. 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; la zanahoria

producida en Nariño se consume en el mismo departamento y el remanente se envía al Valle del Cauca y al Ecuador.

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.

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.

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 mercadeo 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 ejercen 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.

21. PRODUCCION DE SEMILLA

La falta de semilla de buena calidad y de suministro continuo en el mercado, ha obligado al país a iniciar programas de producción de semillas a nivel comercial, en base a los resultados obtenidos experimentalmente.

En el departamento de Nariño existen condiciones excepcionales para la producción de semilla de zanahoria, con rendimientos a nivel experimental de más de 10 t/Ha con la variedad Chantenay, para una densidad de siembra de 10.000 plantas.

Las condiciones de clima y suelo para la producción de semilla son las mismas que se requieren para un desarrollo vegetativo 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 tres maneras :

21.1 METODO SEMILLA A SEMILLA (SIEMBRA DIRECTA).

La planta permanece en el mismo sitio hasta producir la estructura floral. Tiene el problema de que no se 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.

21.2 METODO SEMILLA-RAIZ-SEMILLA (TRANSPLANTE).

Es el método más recomendable. 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.

21.3 ALMACENAMIENTO EN FRIO.

Se usa en las zonas templadas. El almacenamiento a 5°C por tres meses, obliga a la planta a entrar en la segunda fase de su desarrollo, emitiendo rápidamente el tallo floral.

22. ROTACIONES Y ASOCIACIONES

La zanahoria se puede sembrar en asocio con repollo o maíz, ó 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 fríjol.

23. COSTOS DE PRODUCCION EN ZANAHORIA

23.1 MANO DE OBRA.

Labor	Jornales	Valor \$
Preparación lote	45	3.150
Aplicación orgánico	4	280
Construcción eras	10	700
Siembra	9	650
Raleo - desyerba	60	4.200
Aporque - desyerba	35	2.450
Fertilización	20	1.400
Control enfermedades y plagas	25	1.750
Recolección, lavado y empaque	30	2.100
	<hr/>	<hr/>
Subtotal	238	16.680

23.2 INSUMOS.

Concepto	Valor \$
Semilla (7 libras)	3.500
Insecticidas y Fungicidas	3.000
Materia orgánica	10.000
Fertilizante químico - 500 kg	5.000
Herramientas (amortizables a 5 cosechas)	400
Aspersora (amortizable a 5 cosechas)	600
Empaques	4.000
Administración	200
Tanque de lavado (amortizable a 10 cosechas)	<u>600</u>
Subtotal	27.300
23.3 IMPREVISTOS (10%)	4.398
TOTAL	48.378

OBSERVACION: Estos costos varían 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.

24. REFERENCIAS

1. CASSERES, E. 1971. Producción de Hortalizas. 3a. ed. Herreros Hermanos. México. pp. 190-199.
2. COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1977. Cultivo Hortalizas. Evaluación y Programación Agrícola 1976-1977. 15 p. (Mecanografiado).
3. GOMEZ, J.J. y J. GIRALDO. 1967. Producción de Hortalizas en el departamento de Antioquia. Secretaría de Agricultura. Publicación Especial No. 82. Medellín. 55 p. (Mimeografiado).
4. KNOTT, J.E. 1955. Vegetable Growing. 5a. ed. Lea and Febiger. Phyladelphia. pp. 243-246.
5. MEJIA, P., V.E. 1974. Cultivo de la zanahoria. in Producción de hortalizas. ICA-Secretaría de Agricultura, Medellín. 14 p.
6. SHOEMAKER, J.S. 1953. Vegetable Growing. 2a. ed. John Wiley and Sons. New York. pp. 106-119.
7. THOMPSON, H.C. 1939. Vegetable Crops. 3a. ed. McGraw-Hill Book Company, New York. pp. 310-316.
8. WARE, G.W. and J.P. McCOLLUM. 1968. Producing vegetable crops. The interstate Printers and Publishers. Illinois. pp. 403-408.