

# El Cultivo de la Zanahoria en la Región de La Araucanía

Editores: Gabriel Saavedra del R., Maritza Bastías M., Elizabeth Kehr M., Claudio Fontanilla G., y Braulio Sandoval M.  
INIA Carillanca

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO INIA CARILLANCA Nº 146

La zanahoria (*Daucus carota* L., var. *sativus* Hoffm.), al igual que muchas otras hortalizas de raíces comestibles y, que de acuerdo a la antigua clasificación taxonómica pertenece a la familia Umbelliferae, actualmente a la familia Apiaceae, es la de mayor siembra y producción en el mundo, una especie originaria del centro asiático y del mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida desde la antigüedad por griegos y romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo, pero selecciones realizadas a mediados de 1700 en Holanda, se orientaron a incrementar el contenido de caroteno, pigmento causante del color naranja y que ha sido la base del material genético actual. Este material ha sido la base del material genético actual. La zanahoria es una planta bianual que crece de una raíz comestible la cual se desarrolla desde los tejidos de la raíz principal y el hipocótilo durante el primer año de crecimiento. La raíz es de tipo napiforme, vale decir, con forma de nabo, cuya raíz central es principal, nítida y dominante sobre las raíces laterales y se engrosa total o parcialmente por la acumulación de sustancias de reserva.

En los últimos 13 años, la superficie promedio nacional ha sido de 3.724 hectáreas anuales, siendo en la temporada 2019-2020 la Región Metropolitana la principal con el 37,5 % de la superficie (1.363 has), seguida por la Región de Coquimbo con 21,4% (778 has) y la Región de Valparaíso con 19,5% (708 has). La Araucanía tiene solamente 142 hectáreas, lo que representa 3,9% de la superficie nacional, en promedio de los últimos 13 años ha sido de 156,6 hectáreas, representando el 10% de la superficie regional sembrada con hortalizas (<https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/estadisticas-productivas>).

Esta especie tiene varios tipos de raíces, con tamaño, formas y ápice radicular diferentes. Cada tipo tiene características particulares de uso, algunos para consumo fresco y otras para la industria de procesamiento. Los tipos más comunes que se usan en el país son las variedades Chantenay y Nantesa, entre los cuales se encuentran aquellas de polinización abierta e híbridos, pero además zanahorias de colores, la mayoría para uso industrial. Una descripción visual de los principales tipos de zanahoria se presenta en la figura 1, donde se observa el tipo Nantesa (1) con forma cilíndrica, punta roma y de unos 20 cm de largo; el tipo Danvers (6) con forma cónica, punta aguda de unos 20 cm de largo; el tipo Chantenay (5) de forma muy cónica,

bastante gruesa en el cuello, de punta aguda de unos 15 cm de largo; y el tipo Imperator (9) muy larga, de unos 30 cm de largo, cónica y de punta aguda.

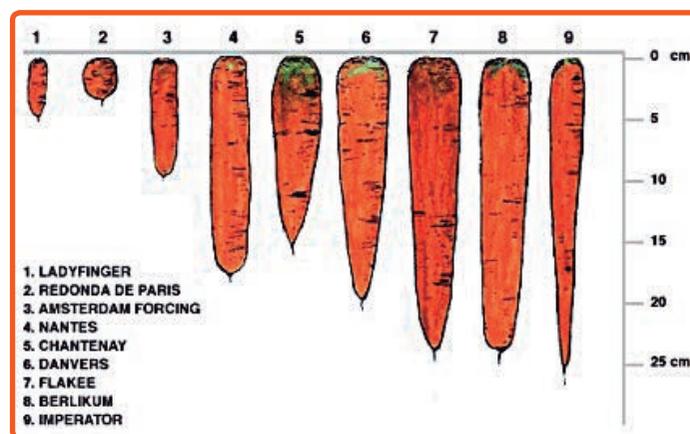


Figura 1. Tamaños según tipos de zanahoria  
(Fuente, <http://www.consumer.es>)

Cada tipo de zanahoria tiene formas, tamaños y propósitos de uso (Figura 2), así es como Chantenay es de doble propósito (consumo fresco y uso para procesamiento) y la más comúnmente sembrada en Chile. Hay muchas variedades de polinización abierta e híbridos en el mercado, como por ejemplo: Abaco, Atenea, Redco, Royal Chantenay, 3118, Córdoba, Cardiff, Cesena, Carol, TCH-742, Hércules, Inca y muchas más. Nantesa de doble propósito con variaciones de colores, de uso común en el país. Existen variedades de color naranja como Napoli, Norwich, Scarlet Nantes, Bolero, Nelson; de color púrpura como Deep Purple, Purple Haze o Purple Dragon; Blancas como White Satin. Imperator es para consumo fresco, de uso muy difundido en otros países, pero no en Chile. Algunas variedades son Autumn King y Atomic Red. Paris, zanahoria pequeña redonda de uso para consumo fresco, en el país se siembra como una planta exótica por su forma. Existen muchas variedades en el extranjero, como Romeo. Danvers, zanahoria de doble propósito, muy poco sembrada en Chile. Flakee y Amsterdam para uso industrial, principalmente usadas en Europa para procesamiento de jugos naturales.



Figura 2. Tipos de zanahorias (Fuente, Zanahoria: Boletín 411 INIA, Hortalizas para procesamiento)

La zanahoria es una especie que posee la cualidad de adaptarse bien a diferentes medios ambientes, aunque dependiendo del tipo y cultivar que se use. La germinación es lenta y desaparece debido a la diferente maduración del embrión, que está influenciado por la posición de la flor en la umbela. La humedad y temperatura son fundamentales para la germinación de la semilla, siendo la temperatura óptima del suelo 26°C y la máxima de 35°C, que permite la germinación alrededor de 9 días, mientras que la mínima de 5°C la demora 51 días. En este cultivo, la temperatura ambiental tiene un efecto mayor en los eventos de crecimiento y desarrollo de las plantas, siendo la temperatura ideal para crecimiento entre 15 y 21°C, pero el rendimiento y calidad se ve afectada con temperaturas promedio sobre 25°C y/o bajo 10°C. Las temperaturas bajas, además de inducir floración prematura, reducen el tamaño de la planta y las características de calidad. Temperatura mayor a 25°C favorece el desarrollo aéreo contra el crecimiento de raíces, mientras que si sube a 30°C limita el crecimiento aéreo, pero además si es prolongado, afecta el color, sabor y textura de la raíz. La temperatura ambiental, también produce limitaciones en el desarrollo del color de la raíz, así temperaturas promedio continuas sobre 25°C o bajo 15°C se ven afectadas. Por ejemplo, raíces desarrolladas durante noches frescas (7°C) alternando con temperaturas moderadas durante el día (15°C), producen más carotenos que raíces mantenidas a 7°C continuamente. La forma de las raíces varía de acuerdo a la temperatura promedio ambiental, entre 12 a 13°C tienden a crecer largas y delgadas, mientras que con 24°C son cortas y anchas. Temperaturas alternativas día/noche bajas (7°C) y moderadas (18°C) tienden a producir raíces largas y delgadas comparadas con las producidas a temperaturas constantes de 18°C o mayores. En general, el follaje y raíces de la zanahoria, usualmente, pueden tolerar períodos de baja temperatura, inclusive heladas leves con poco daño o no aparente. Las plantas pequeñas no resisten heladas fuertes. Las zanahorias pueden soportar heladas de hasta -3°C (perdiendo su parte aérea), mientras que temperaturas de -5°C producen daños en las raíces. Este cultivo tolera un amplio rango de pH del suelo, tiene un crecimiento satisfactorio entre 5 y 8, pero es preferible pH entre 5,5 a 6,5 en suelos orgánicos y 6 a 6,8 en suelos minerales. Exceso de humedad en el suelo provoca disminución de color de raíz, afecta el largo y la forma, además aumenta el número y tamaño de raíces fibrosas finas. Por otra parte, cambios rápidos de contenido de humedad en el suelo, especialmente cerca de la cosecha favorecen la partidura de raíces, deteriorando el producto.

Un problema común en el cultivo de zanahoria es la floración prematura o “bolting” inducido por baja temperatura. Esta condición no afecta a plantas en estado juvenil, puesto que no son sensibles a la vernalización, sin embargo dicha condición termina en plantas con 8 a 12 hojas verdaderas y con raíz de

más de 4 a 8 mm de diámetro, aunque el nivel de respuesta es dependiente del cultivar que se trate. Exposición de plantas a temperaturas entre 4 y 10°C durante 15 días obtiene un 100% de plantas florecidas, con 15 a 21°C el porcentaje de floración es bajo. La temperatura base de la zanahoria, o sea bajo la cual no crece es de 7°C.

En Chile se produce zanahorias a lo largo de todo el año, aunque hay zonas que tienen limitaciones climáticas para la producción. Estos problemas, generalmente son con temperaturas bajas que pueden producir vernalización e inducir la floración prematura, provocando un deterioro en la calidad del producto y caídas fuertes en rendimiento. En La Araucanía se siembra principalmente, entre octubre y diciembre, para cosechar entre enero a marzo, aunque se puede extender hasta junio.

La elección de suelos es importante, dado que aquellos francos a arenosos permiten un desarrollo más libre de la raíz en profundidad, facilita la cosecha y producen zanahorias sin deformaciones. Los suelos más arcillosos o pesados dificultan la aireación y retienen mucha humedad, provocando una tendencia a lignificar el corazón, haciéndolo muy duro y poco palatable. El cultivo de zanahoria se establece principalmente en siembra directa, por lo tanto la preparación de suelo debe ser muy bien hecha en profundidad, por ser una raíz, y mullida en la superficie, ya que la semilla de zanahoria es bastante pequeña, incluso si es peletizada. Se usa una dosis de 2,5 a 3 kilogramos de semilla por hectárea para obtener unas 400 mil a 450 mil plantas útiles, en general se estima que en 10 gramos de semilla hay 7 mil a 8 mil plantas útiles. La zanahoria posee una semilla muy pequeña, variando entre 500 a 1.000 semillas por gramo. La siembra se recomienda hacerla en mesas de 1,2 m con 6 hileras por mesa, idealmente mecanizada con sembradoras de semillas hortícolas (Figura 3), previo a una muy buena preparación de suelos, donde comienza el control de malezas. Por ser una semilla muy pequeña, este cultivo no es un buen competidor con malezas en los primeros estados de desarrollo, por lo tanto, se debe realizar un manejo muy estricto durante este periodo, usando idealmente herbicidas autorizados por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) en su listado presentados en el cuadro 1 ([www.sag.gob.cl](http://www.sag.gob.cl)).



Figura 3. Sembradoras mecánicas (adosada al tractor y manual) para semillas pequeñas de hortalizas

**Cuadro 1. Listado de herbicidas autorizados por el SAG en el cultivo de zanahoria**

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Tipo de Acción	Aplicación
Aclonifeno	Prodigio 600 SC	Contacto, selectivo, HA	Pre y post de malezas
Cletodima	Centurion 240 EC, Centurion Super, Aquiles 24 EC, Vesuvius, Hazard, Cletodim 24 EC	Sistémico, selectivo, GRA	Post emergencia, para control de gramíneas
Dicloruro de paraquat	Gramoxone Super, Paraquat Dichloride 27,6% SC, Kazaro 276 SL, Nuquat, Roaster, Paraquat 276 SL, Thor 276 SL, Igual, Escolta 276 SL, Paraquat SL, Kemazon	Contacto, no selectivo,	Post de malezas sin emergencia del cultivo
Fluazifop-p-butilo	Hache Uno 2000 175 EC	Sistémico, selectivo, GRA	Post
Glifosato isopropilamonio	Rango 480 SL, Glifoglex 480 SL	Sistémico, no selectivo, HA y GRA	Post de malezas sin emergencia del cultivo
Glifosato monoamonio	Rango 75 WG, Rangoclan 75 WG	Sistémico, no selectivo, HA y GRA	Post de malezas sin emergencia del cultivo
Linuron	Afalon, Linurex 50 WP, Linurex 50 SC, SC, Lorox WP, Afalon 50 SC, Linuron 500 Solchem, Tiburon 500SC, Tiburon	Sistémico, selectivo, HA y GRAM	Pre y post emergencia
Quizalofop-etilo	Flecha 9.6 EC	Sistémico, selectivo, GRAM	Post
Quizalofop-p-etilo	Assure Pro	Sistémico, selectivo, GRAM	Post
Quizalofop-p-tefurilo	Sector - T	Sistémico, selectivo, GRAM	Post
Pendimetalina	Spectro 33EC, Pendiclan 33 EC, Aquiclan 24 EC	Sistémico, residual, HA y GRAM	PSI y Pre
Tepraloxidima	Aramo	Sistémico, selectivo, GRAM	Post
Trifluralina	Treflan, Triflurex 48 EC	Suelo activo, GRAM y algunas HA	PSI

HA = Hoja Ancha; GRAM = Gramíneas; Pre = Pre-emergencia; Post = Post-emergencia; PSI = Pre Siembra Incorporado

Este cultivo requiere de humedad durante todos los estados de desarrollo. En La Araucanía se riega principalmente por aspersión, pero es recomendable usar riego presurizado por cintas (Figura 4) o por aspersión. En el Cuadro 2 se muestra la demanda bruta de agua para nuestra región, por zona agroecológica, lo que permite calcular las necesidades de agua para la temporada.



**Figura 4. Riego por cinta en zanahoria**

**Cuadro 2. Demanda bruta de agua (mm/ha) por zona agroecológica en la Región de La Araucanía**

Zona Agroecológica	Mes de siembra	Demanda bruta (mm/ha)
Secano Costero	agosto	645,0
	septiembre	685,0
	octubre	651,3
Secano Interior	octubre	681,8
	noviembre	608,3
Valle Central	octubre	632,0
	noviembre	538,3
	diciembre	432,3
Precordillera	octubre	654,2
	noviembre	567,4
	diciembre	455,9

Fuente: [planpredial.inia.cl](http://planpredial.inia.cl)

La extracción de nutrientes por tonelada de raíces cosechadas va de 2,4 a 3,0 kg de N por tonelada, mientras que de fósforo va de 1,1 a 1,3 kg/t (equivalente en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a 2,5 a 3,0 kg/t), en el caso de potasio va de 4,6 a 7,0 kg/t (equivalente en K<sub>2</sub>O a 5,5 a 8,4 kg/t). Basándose en el rendimiento esperado más el aporte según análisis de suelo, es posible calcular la fertilización necesaria para obtener cosechas económicamente rentables.

El cultivo de zanahoria en Chile es relativamente sano respecto a plagas, son pocos los insectos que causan un daño económico de importancia sin embargo, está presente un díptero de la familia Psilidae muy cosmopolita, *Chamaepsila rosae* Fabricius (syn. *Psilla rosae*), comúnmente llamada Mosca de la Zanahoria. Las moscas ovopositan en el suelo u otros cultivos. A los 10 a 12 días salen las larvas que penetran en el interior de la raíz, excavando una galería descendente que llega hasta casi el final de la raíz. Transcurrido un mes, se transforman en ninfas. Pasan el invierno como larvas en las raíces o como crisálidas en el suelo. Los adultos emergen en primavera, oviponen después de unos pocos días. Los ataques en plantas jóvenes pueden impedir su crecimiento, los ataques más tardíos en la estación pueden desarrollar podredumbres secundarias que hacen que la zanahoria se descomponga en el suelo o durante el almacenaje. El control cultural es recomendable, iniciando con una apropiada rotación de cultivos, eliminación de malezas que pueden servir de hospederas, retirar los residuos de zanahoria del potrero y cosechar a tiempo. El control químico se debe iniciar con la aplicación de insecticida a la semilla, ya que proporciona una buena protección contra la primera generación de la mosca, por ejemplo: clorpirifos (Chlorpyrifos 480 EC, Master 48% EC, Clorpirifos S 480, Pyrinex 48% EC). También se puede usar tratamiento al suelo con los mismos ingredientes activos aplicados a toda la superficie o en banda sobre la línea de siembra. La aplicación de insecticidas a las plantas a tiempo es esencial para un control efectivo de este insecto, para esto es necesario un monitoreo visual o poner trampas pegajosas o de agua de manera de identificar al insecto y determinar el umbral de presencia para tomar la decisión de aplicar el insecticida apropiado. Algunos ingredientes activos que se pueden utilizar y a la vez rotar para no producir resistencia de las poblaciones son: lambda-cihalotrina (Zero 5 EC, Karate con tecnología Zeon, Zoro, Knockout, Ninja, Invicto 50 CS), gamma-cihalotrina (Bull), metomilo (Metomil 90% PS) o clorpirifos. Todos estos productos están autorizados por el SAG en su listado para zanahoria.

En general, la zanahoria es un cultivo bastante sano. sin embargo hay algunas enfermedades que aparecen y deben ser controladas preventivamente a través de control cultural, o vía control químico. Es frecuente encontrar ataques de *Alternaria alternata* y *Alternaria radicina*, ambas especies pueden estar presentes en las semillas dependiendo de su procedencia, las esporas del hongo permanecen en restos de cultivo y en el suelo, representando un problema importante para el manejo de la enfermedad en el cultivo cuando hay monocultivo. Medidas culturales para prevenir ataques son utilizar semilla sana libre de *Alternaria*, desinfectar la semilla con algún fungicida como Mancozeb (Cadillac 80 WP, Dithane NT). Hacer rotación de cultivos en el potrero de a lo menos dos años, elegir suelos profundos, sueltos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje. En caso de control químico, las aplicaciones al follaje deben realizarse cuando se observan los primeros síntomas, estos se manifiestan con una clorosis incipiente en los bordes de las hojas. Un estado avanzado de la enfermedad causa lesiones necróticas en los folíolos y pérdida importante de plantas en el campo. Una vez detectada la enfermedad se deben realizar aplicaciones químicas al follaje con una periodicidad de 10-15 días con una rotación de los productos como Azoxystrobin (Amistar 50 WG), Azoxistrobina / Difenconazol (Amistar Top), Clorotalonilo (Bravo 720, Glider 72 SC, Hortyl 720, Balear 720 SC, Clorotalonil 720 SC, Pugil 720, Rhino 720 SC) o Difenconazol (Score 250 EC, Caldera 250 EC, Dominio 25 EC, Premiado 250 EC, Ergonazole, Difeconazol 250 EC). Otra de las enfermedades presente en el cultivo, pero con baja incidencia es oidio, causado por el hongo *Erysiphe poligoni* que se manifiesta como un polvo blanco sobre la superficie de las hojas, que corresponde a micelio del hongo. Esto provoca senescencia temprana de las hojas y reducción de rendimiento. Las esporas (conidias) se dispersan por aire y sobreviven en el suelo y contaminando semillas. Dependiendo de las condiciones del cultivo es necesario controlar con fungicidas autorizados por el SAG para este cultivo, con ingredientes activos tales como Benomilo (Benomyl 50 PM) o Clorotalonilo (Bravo 720, Glider 72 SC, Hortyl 720, Balear 720 SC, Clorotalonil 720 SC, Pugil 720, Rhino 720 SC).

Las raíces de zanahoria no tienen un estado de madurez definido comparado con otros cultivos donde los órganos muestran características específicas de maduración o de cosecha. La determinación del índice de cosecha apropiado en este cultivo varía de acuerdo al cultivar, el uso del producto (consumo fresco, deshidratado, jugo, conserva, o procesamiento de otro tipo), condiciones de mercado y otros factores. Por lo tanto, la mayoría de las zanahorias son cosechadas antes de lograr su tamaño potencial, peso o rendimiento máximo comercial. En general,

el retraso de la cosecha produce un incremento de tamaño y peso del producto, pero a expensas de la calidad. Zanahorias que sobrepasan el tamaño comercial, generalmente tienen un desarrollo de tejidos fibrosos. Un retraso en cosecha, también trae como consecuencia la pérdida potencial de sabor y textura, pero además un incremento de aparición de enfermedades y floración (Figura 5). En cuanto a rendimiento, según las estadísticas de FAO (<https://www.fao.org/faostat/es/#data>), en los últimos tres años el promedio de rendimiento en el país ha sido de 46,4 t/ha, por sobre el promedio mundial que es de 36 t/ha, pero bajo los promedios europeos que van de 58 a 60 t/ha. Ensayos realizados por INIA Carillanca en La Araucanía han mostrado rendimientos promedio de 52,7 t/ha, observándose los mejores resultados con variedades como Royal Chantennay, Chantennay y Colmar en Chol Chol y Maquehue (Padre Las Casas), por sobre 65 t/ha en la temporada 2019/2020.



Figura 5. Cosecha y procesamiento de zanahorias

La Región de La Araucanía posee muy buenas condiciones agroclimáticas para la producción de zanahorias, por lo tanto el potencial de rendimiento es alto y la calidad del producto también. Sin embargo al no estar organizados los agricultores productores de hortalizas, la comercialización por volumen como para agroindustria es más compleja. Con el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas para comercializar, probablemente este escollo se podrá resolver en el corto plazo.

**Este informativo fue elaborado en el contexto del programa “Mejoramiento de la competitividad del rubro hortícola en La Araucanía, con el propósito de transformar a la región en el proveedor de hortalizas para la zona sur y de exportación”, financiado por el Gobierno Regional de La Araucanía.**

**Código BIP: 40008780-0**

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor. La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.

**Más información: Gabriel Saavedra del R., ([gsaavedr@inia.cl](mailto:gsaavedr@inia.cl)), +56 45 2297100  
INIA Carillanca, km 10 Camino Cajón-Vilcún - Casilla 929 - Temuco**

[www.inia.cl](http://www.inia.cl)



**Año 2022  
INFORMATIVO 146**