

Zanahoria

*Abel Vidal Matas, José Sanjuan Gallach,
Juan Carlos Ferrándiz Hernández, M. Carmen Camañez Cuillas,
Pablo Muñoz Giner, Pilar Bartalomé Cerdán, Rafael Domene Rubio
y Susana Sanjuan Vidal*
Cooperativa Agrícola Villena

1. Introducción

La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y de la zona este del Mediterráneo donde se puede encontrar de forma espontánea. Afganistán sería el centro de origen exacto, debido a la mayor diversidad de formas silvestres que se encuentran en ese país, y el resto de las áreas de la zona señalada serían centros secundarios de diversidad y domesticación.

Fue cultivada y consumida desde la antigüedad por griegos y romanos. En una pintura bien conservada en Pompeya se pueden ver raíces de zanahorias en manojos junto a otras hortalizas. En la Roma Antigua no era una hortaliza muy popular, debido a que no la consideraban muy saludable, motivo por el cual, los romanos no la difundieron por el resto de Europa.

Los árabes, desde el norte de África, la llevaron a España desde donde fue introducida al resto de Europa. En el siglo XIV había llegado ya a Gran Bretaña, pero tendrían que pasar más de cien años para que el cultivo tomara cierta importancia.

Durante estos años se cultivaban variedades moradas, blancas y amarillas. No fue hasta el siglo XVII que los horticultores holandeses produjeron una zanahoria anaranjada (precursora de nuestras variedades actuales) que contenía gran cantidad de caroteno y además retenía su color durante la cocción.

2. Características botánicas

Pertenece a la familia botánica *Umbelliferae* y su nombre científico es el de *Daucus carota* L.

La zanahoria es una planta bienal de estación fría con un crecimiento óptimo entre los 15 °C y los 25 °C de temperatura. El hecho de que sea bienal no significa estrictamente que su cultivo comercial dure dos años sino que tiene dos etapas de crecimiento: una etapa vegetativa y una etapa reproductiva. Durante el primer período de crecimiento, o etapa vegetativa, la planta produce un tallo muy comprimido al ras de suelo y una roseta de hojas, acumulando reservas carbonadas en su raíz hipertrofiada. Tras un período de vernalización o exposición a bajas temperaturas (entre 0 y 10 °C), hecho que generalmente ocurre durante el invierno, comienza la etapa reproductiva. En la misma se produce la elongación del tallo y la floración, para lo cual la planta utiliza las reservas acumuladas en la raíz, provocando una lignificación y pérdida del valor comercial de la misma.

2.1. *Morfología y anatomía*

Tallo: durante la etapa vegetativa se encuentra sumamente comprimido al ras del suelo, por lo tanto sus entrenudos no son visibles. En los nudos se encuentran las yemas que dan origen a la roseta de hojas. Una vez que comienza la etapa reproductiva, los entrenudos del tallo se alargan y en su ápice se desarrolla la inflorescencia primaria. El tallo y las ramas son ásperos y pubescentes. Una planta puede tener uno o varios tallos florales cuyo alto varía entre 60 y 200 cm.

Hojas: la primera hoja verdadera emerge 1 o 2 semanas después de la germinación. Las hojas son pubescentes, 2-3 pinnatisectas, con segmentos lobulados o pinnatífidos. Los pecíolos son largos, expandidos en la base.

Raíz: anatómicamente las raíces de la zanahoria están compuestas por el floema (en la parte más externa) y el xilema o corazón en la parte central. Las zanahorias de alta calidad son aquellas que poseen mayor contenido de floema que xilema, es decir, que tienen un corazón pequeño, ya que el floema tiene mayor capacidad para acumular azúcares y carotenos. La forma de las raíces puede ser desde redondeada hasta cilíndrica, encontrándose diversas formas intermedias. El diámetro de la parte superior varía desde 1-2 cm en algunas variedades hasta 10 cm en otras. Su longitud se extiende entre 5 y 50 cm, aunque la mayoría de las variedades tienen raíces comprendidas entre los 10 y 25 cm. Además de las zanahorias naranjas, mundialmente se cultivan zanahorias de otros colores como blancas, rojas, amarillas y púrpuras. La diferencia entre estas raíces son los pigmentos que poseen: las zanahorias naranjas poseen

mayormente β -carotenos, las rojas poseen licopenos, las amarillas xantófilas, las púrpuras antocianinas y las blancas no tiene ningún pigmento.

Inflorescencia, flores y semillas: la inflorescencia está formada por umbelas compuestas que aparecen en posición terminal y cada planta tiene una central, o primaria o de primer orden, que corresponde al tallo principal. Las sucesivas ramificaciones del tallo producen umbelas de segundo, tercer y hasta séptimo orden. Estos nuevos órdenes son progresivamente más pequeños y se desarrollan más tarde. Una umbela primaria grande puede tener hasta 50 umbélulas, y cada umbélula contener hasta 50 flores. Generalmente las flores de zanahoria son hermafroditas, pequeñas y blancas, o blancas con tonalidades verdes o púrpuras. Cada flor tiene 5 pequeños sépalos verdes, 5 pétalos, 5 estambres (órganos masculinos portadores del polen) y un ovario bilocular con dos estilos. En zanahoria existe androesterilidad, las anteras no producen polen, destacándose dos tipos de androesterilidad: el de las anteras marrones que degeneran y se marchitan antes de la antesis; y la androesterilidad del tipo petaloide, en el cual los estambres son reemplazados por pétalos. La androesterilidad es utilizada para la producción de híbridos. En el desarrollo de cada flor los estambres maduran antes que el estigma; a su vez en cada umbélula se abren primero las flores externas y luego las centrales. Mientras, en cada umbela, las umbélulas de la periferia abren primero. La floración de cada umbela (apertura de la totalidad de sus flores) dura entre 7 y 10 días, y la diferencia entre las distintas órdenes de umbelas es de 7 días. Es decir que la floración de una planta de zanahoria abarca un período entre 30 y 50 días, dependiendo de la cantidad de umbelas por planta. La polinización se produce por medio de insectos. El fruto de cada flor de zanahoria consiste en un esquizocarpo compuesto por dos aquenios unidos. Cada aquenio es lo que comúnmente se denomina semilla y su peso varía entre 0,8 y 3 g cada 1.000 semillas.

3. Cultivo

3.1. Aspectos climáticos

Es un cultivo que presenta gran sensibilidad al medioambiente en el que se desarrolla en relación a su vegetación y raíz. Después de la nascencia no tolera muy bien las altas temperaturas. Si se producen, algunas mueren, y las que no, sufren un crecimiento anormal de la raíz. Por otro lado, si cuando llegan temperaturas frías, el cultivo tiene las raíces poco desarrolladas estas no llegarán a alcanzar el tamaño y la forma deseada para su venta.

Este aspecto es decisivo a la hora de elegir las variedades que se van a cultivar, conociendo muy bien las características climáticas que se dan en la zona. Además, las bajas temperaturas en determinadas etapas del ciclo, así como la sequía, pueden inducir una subida a flor prematura.

En condiciones normales, la zanahoria desarrolla primeramente una roseta de hojas y almacena posteriormente sus reservas en la propia raíz, hipertrofiándola. Según estudios, las variedades más tardías son las que tienen una acumulación de azúcares mayor.

Durante el segundo año, el cultivo emite el tallo floral que se expande gracias a las reservas acumuladas en la raíz. Es una planta de día largo.

En general se admite que las semillas más grandes son las que germinan mejor, sobre todo en suelos compactos.

Existen algunos cultivares más resistentes a subida a flor que otros. Según estudios, con una temperatura de crecimiento de 21-27 °C, no se debe producir subida a flor de ninguna planta. Para temperaturas de 15-21 °C el porcentaje es muy pequeño. Sin embargo, si se someten a una temperatura de entre 4-10 °C durante 15 días suben a flor del 100 % de las plantas.

La subida a flor prematura hace que la zanahoria pierda su interés comercial por completo, ya que produce una lignificación de los tejidos radiculares.

Puede germinar a partir de 4-5 °C, pero su rango térmico óptimo está entre 7 y 29 °C, y la temperatura óptima en torno a los 25-27 °C. Es medianamente resistente a las bajas temperaturas, dependiendo su mayor o menor susceptibilidad del cultivar.

Su cero vegetativo suele establecerse en 7 °C y su temperatura óptima de crecimiento entre 15 y 18 °C. Una temperatura excesivamente elevada puede repercutir en una coloración más clara de las raíces, una forma menos cilíndrica y una longitud más corta.

Es una planta exigente en humedad. El estrés hídrico puede inducir la formación de fibrosidades en las raíces que las deprecian y, en caso de alternancia con grandes aportes de agua, resquebrajamientos radiculares.

3.2. Suelos

Prefiere suelos ricos, de textura ligera o media. Los terrenos excesivamente compactos provocan fibrosidades, menor longitud y sección de las raíces, así como una mayor proclividad al desarrollo de enfermedades criptogámicas. Es

una planta moderadamente tolerante a la acidez ($5,5 < \text{pH} < 6,8$), que tampoco resiste el exceso de alcalinidad y está considerada como bastante sensible a la salinidad de suelos y aguas (por encima de 1 dS/m del CE hay descensos de rendimiento, en un 14 % por cada dS/m adicional).

3.3. Calendario de producción

El calendario está dividido en 3 zonas principales de producción:

- Sureste: formado por la comarca del Vinalopó en Alicante (principalmente la zona de Villena) y parte de Castilla-La Mancha (provincia de Albacete).
- Andalucía: la zona productiva más importante se encuentra en la provincia de Cádiz.
- Castilla y León: las provincias de Segovia y Valladolid son las que más hectáreas de zanahoria producen.

Una planificación aproximada podría ser la representada en la Tabla 1.

Tabla 1. Planificación anual zonal

Zona	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Sureste	■											■
	■						■					
Castilla y León	■											
	■						■					
Andalucía	■								■			
	■											

■ Siembra ■ Recolección

3.4. Siembra y material vegetal

El objetivo es posicionar las semillas en el suelo, previamente bien preparado, ofreciéndoles la capacidad de germinar rápidamente (profundidad adecuada) y de desarrollarse minimizando la competencia con las otras plántulas (espacio entre plantas).

Esta delicada operación influye directamente sobre el rendimiento, puesto que es en la siembra donde determinamos la densidad (número de plantas/ha).

Atendiendo a la fecha aproximada de recolección, las de siembra según la zona (zona cálida: Andalucía, zona fría: Comunidad Valenciana, Castilla-La Mancha y Castilla y León) serían las que observamos en la Tabla 2.

Figura 1. Plantación de zanahoria



Tabla 2. Fechas aproximadas de siembra según fecha de recolección

Quincena recolección		Zanahoria	
		Fecha de siembra	Ciclo (días)
01-ene	15-ene	05-jul	186
16-ene	31-ene	10-jul	197
01-feb	15-feb	01-sep	159
16-feb	28-feb	15-sep	160
01-mar	15-mar	01-oct	157
16-mar	31-mar	15-oct	159
01-abr	15-abr	15-oct	174
16-abr	30-abr	01-nov	172
01-may	15-may	01-nov	187
16-may	31-may	01-dic	173
01-jun	15-jun	01-dic	188
16-jun	30-jun	15-feb	127
01-jun	15-jun	20-dic	169
16-jun	30-jun	30-dic	174
01-jul	15-jul	15-feb	142
16-jul	31-jul	25-feb	148
01-ago	15-ago	10-mar	150
16-ago	31-ago	20-mar	156
01-sep	15-sep	04-abr	156
16-sep	30-sep	19-abr	156
01-oct	15-oct	24-abr	166
16-oct	31-oct	09-may	167
01-nov	15-nov	25-may	166
16-nov	30-nov	05-jun	170
01-dic	15-dic	12-jun	178
16-dic	31-dic	15-jun	191

■ Zona cálida ■ Zona fría

La densidad de siembra permite atenuar o acentuar ciertas características de la raíz. Con una densidad elevada, la precocidad disminuye y el calibre medio de las raíces baja. Al contrario, una densidad baja facilita la precocidad, la longitud y el calibre. Por esa razón se recomienda bajar la densidad para las zanahorias precoces, en contraste con las siembras correspondientes a las cosechas de ciclo medio o tardío, donde se puede aumentar el número de semilla por metro lineal.

La siembra se debe realizar con sembradoras neumáticas de precisión, ya que son las más adaptadas para este cultivo y permiten un trabajo muy preciso, obteniendo un producto de calidad.

En cuanto a la preparación del terreno para el lecho de siembra existen dos posibilidades: cultivo en surcos y cultivo en camas/lomos.

En la Tabla 3 podemos ver las densidades de siembra recomendadas según la época aproximada de siembra.

Tabla 3. Densidades de siembra, por localidades y ciclo de cultivo. En semillas/ha

Zona sureste (cálida) y zona de Andalucía. Fecha de siembra	Zona sureste y Castilla y León. Fecha de siembra	% Germinación			
		85	90	95	100
Septiembre-diciembre	Diciembre-enero (manta térmica)	1.575.000	1.500.000	1.425.000	1.350.000
Enero	Febrero	1.680.000	1.600.000	1.520.000	1.440.000
Febrero	Marzo	1.732.500	1.650.000	1.567.500	1.485.000
	Abril-mayo	1.785.000	1.700.000	1.615.000	1.530.000
	Junio	1.890.000	1.800.000	1.710.000	1.620.000
	Julio	1.837.500	1.750.000	1.662.500	1.575.000

En líneas generales las principales variedades de zanahorias son:

- ‘Mercado París’: es la más precoz puesto que se hace en 60 días solamente. Tienen una longitud entre 5 y 7 cm. Se cultiva principalmente para el mercado fresco.
- ‘Amsterdam’: se hace en 90 días aproximadamente. Las raíces tienen una longitud de 13 cm. Tienen poco corazón, piel lisa y forma cilíndrica. Las hojas son pequeñas. Se cultivan para manojos, también para congelados y zanahorias baby en conserva.

- ‘Nantesa’: es la variedad más común en los mercados españoles. Requiere de un ciclo de 110 días con buenas condiciones climáticas. Alcanza un tamaño medio de unos 15 cm. Tiene un gran contenido en azúcares. Es tierna de textura y cuenta con un color anaranjado fuerte. La hoja es intermedia. Se utiliza para consumo en fresco, manojos y conservas.
- ‘Emperador’: su ciclo es de unos 100 días aproximadamente. Tiene una longitud media de 25 cm. Raíz afilada y delgada. Pequeño corazón, excelente color y piel suave. Hoja intermedia. Se cultiva especialmente para manojos y para hacerla en rodajas en envasados.
- ‘Berlikum’: entre siembra y recolección requiere de unos 100 días. Tiene una longitud de 20 cm. Y formas parecidas al cultivar ‘Nantesa’. Se cultiva principalmente para envasado.
- ‘Danvers’: con ciclo aproximadamente de 80 días. Las zanahorias miden unos 18 cm. Son cónicas y cilíndricas.
- ‘Flakkee’: destaca por su excelente coloración interna y externa. Su selección es una de las más famosas de Europa. No tiene cuello verde y tiene una gran resistencia al rajado.
- ‘Chantenay’: con un ciclo aproximadamente de 80 días. Tienen un tamaño de 13 cm. Tienen un gran corazón y color fresco, una piel rugosa y una gran hoja. Es usada principalmente para la industria de envasado, congelado y deshidratado.
- ‘Rey de Otoño’: con un ciclo aproximado de 100 días. Sus raíces alcanzan los 30 cm. Son afiladas y con una gran cabeza. De textura rugosa, con gran sabor y abultado follaje. Se cultiva principalmente para el mercado en fresco.

Existe una fuerte dependencia de la importación de semilla para siembra, de forma que más del 95 % de la utilizada en España procede de Reino Unido, Holanda, Francia, Alemania y Bélgica.

3.5. Control de malas hierbas

La zanahoria no es un cultivo que precise de muchas labores una vez implantado. Con la finalidad de favorecer la aireación del suelo y la eliminación de malas hierbas se pueden dar uno o varios pases entre líneas/lomos, con fresadora o cultivadores.

Además existe la posibilidad de utilizar alguno de los herbicidas autorizados en zanahoria como son: linurón, clomazona y pendimetalina en pre-emergencia y en posemergencia: fluazifop-p-butil y metribuzina.

3.6. Plagas y enfermedades

Las principales enfermedades en la zanahoria son alternaria, el oídio y las fisiopatías radiculares, a menudo acrecentadas por la aparición de hongos de suelo como fusarium o rizoctonia.

Bien es verdad que en los últimos años se está viendo acrecentada la problemática en el cultivo, por la aparición de nuevos patógenos como bacterias, spiroplasmas y virus.

En cuanto a plagas, pulgones o psílicos son vectores de virus o bacteriosis. Distintos tipos de orugas pueden causar daños importantes en la masa foliar, mientras que a nivel radicular el gusano de alambre o doradilla es la principal amenaza.

3.7. Manejo de riego

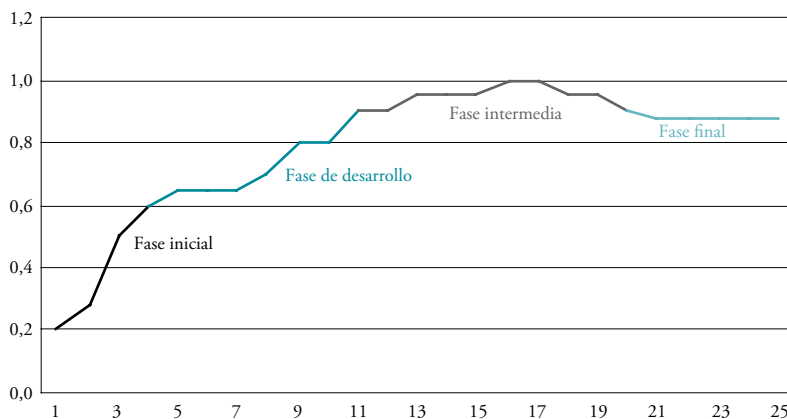
En el manejo de riego resulta crucial tener en cuenta las peculiaridades en las distintas fases de desarrollo de la zanahoria:

1. Germinación, fase crítica.
 - Necesidad indispensable de agua.
 - Frecuencia elevada, volumen bajo.
2. Alargamiento de la raíz.
 - Limitar el riego para obligar a la raíz a alargarse.
 - Frecuencia baja, volumen mediano.
3. De 35 a 40 días después de la nascencia: tuberización de la raíz.
 - Gran necesidad a fin de asegurar el crecimiento para conseguir calibre de las raíces.
 - Frecuencia mediana, volumen elevado.

4. Suelo cubierto por el follaje.

- Demanda máxima de agua por la planta. Fase crucial para asegurar el rendimiento y la calidad de las raíces.
- Frecuencia mediana, volumen elevado.

Gráfico 1. Evolución semanal del Kc de la Zanahoría



Hay que prestar especial atención a la fase final, evitando excederse con la dosis necesaria para el cultivo, ya que en tal caso el riesgo de proliferación de podredumbres sería muy alto.

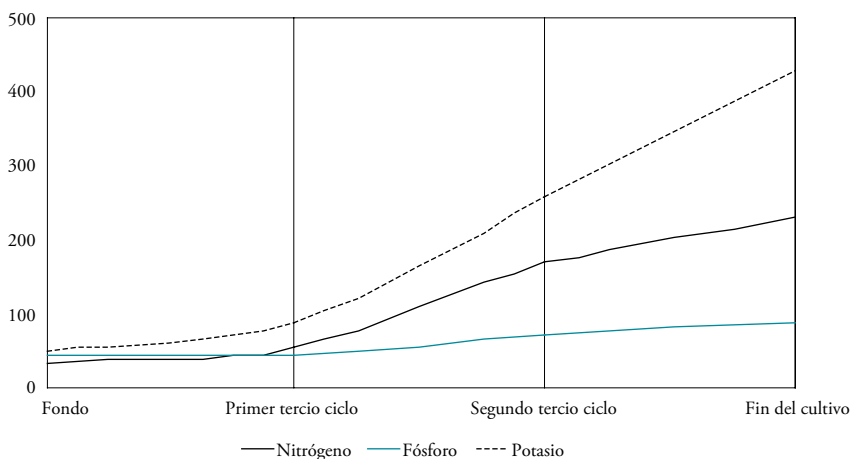
3.8. Fertilización

Las extracciones de macronutrientes del cultivo en kg/t producida son aproximadamente las siguientes:

- N: 2.4-3 kg
- P₂O₅: 1.1-1.3 kg
- K₂O: 4.6-7 kg

Según los estudios realizados y la bibliografía consultada, para conseguir unos rendimientos brutos de 80 t/ha, la zanahoria requiere las siguientes unidades de fertilizantes: nitrógeno (224 kg/ha), fósforo (96 kg/ha) y potasio (455 kg/ha). Dichas cantidades se corrigen según las analíticas disponibles de suelo, agua y, en su caso, estiércol.

Gráfico 2. Evolución de la distribución de macronutrientes (NPK). En kg/ha



3.9. Recolección

La recolección puede ser de dos tipos:

- Mecánica con cabezal de verano: el apero recolecta las zanahorias «tirando» de su masa foliar.
- Mecánica con cabezal de invierno: el apero recolecta las zanahorias, entrando en contacto directo con las raíces, tras desbrozarlas previamente.

La zanahoria es recolectada en sacas de aproximadamente 1.000 kg. Deben permanecer el menor tiempo posible en campo y, en el caso de épocas de mucha insolación, cubrir el producto con el follaje del mismo cultivo para evitar la deshidratación.

En el momento de la recolección, la maquinaria debe estar en perfecto estado, habiéndose revisado previamente. Además, el cultivo y el suelo deben estar en condiciones adecuadas (sin presencia de malas hierbas problemáticas, exceso de humedad en el terreno...). Con ello, se pretende minimizar las incidencias y los daños en los productos recolectados.

Figura 2. Recolección de la zanahoria



4. Composición nutricional y propiedades

Es una planta conocida por las civilizaciones más antiguas del Viejo Mundo, muy apreciada por su gran contenido en vitaminas (A, B y C), principal-

mente como provitamina A (β -caroteno). Se consume directamente en fresco, cocida, congelada, en cuarta gama, en purés, zumos y alimentos para niños, en la extracción de colorantes naturales, oleorresinas...

Debido a su gran riqueza vitamínica, se considera un alimento con claras propiedades antioxidantes. También se utiliza como antidiarréico.

5. Economía del cultivo

5.1. Importancia mundial

La producción mundial de zanahoria fue de 37 millones de toneladas. En el período analizado (2003-2013) ha sufrido un incremento del 50 % (Tabla 4), destaca el crecimiento espectacular de los continentes africano y asiático. Europa mantiene un crecimiento superior al 10 %, en América se mantiene estabilizada la producción en los últimos 10 años en cerca de 3,5 millones de toneladas y en Oceanía se aprecia un estancamiento o ligera reducción.

En cuanto a la producción por países, mundialmente destaca China como principal productor del mundo que ha pasado de 8 a 16,8 millones de toneladas en los 10 últimos años. Uzbekistán y Rusia son el segundo y el tercer productor.

Tabla 4. Evolución de la producción de zanahoria en el mundo. En toneladas

	2003	2005	2007	2009	2011	2013	Var. (%) 2003-2013
América	3.383.285	3.427.678	3.365.183	3.352.662	3.445.004	3.319.044	-1,90
Asia	11.952.801	13.653.933	16.846.252	20.152.031	21.896.975	23.167.448	93,82
Europa	8.272.744	8.857.328	7.854.079	8.553.389	8.636.968	9.407.266	13,71
África	1.164.702	1.231.561	1.242.773	1.269.610	1.503.272	2.737.323	135,02
Oceanía	371.021	381.313	338.359	328.375	279.862	358.388	-3,40
Mundo	25.144.553	27.551.813	29.646.646	33.656.067	35.762.080	37.209.469	47,98

Fuente: FAO.

Tabla 5. Distribución mundial de los principales países productores de zanahoria (2001/2011). En toneladas

	2003	2005	2007	2009	2011	2013	Var. (%) 2003-2013
China	8.000.000	9.500.000	12.000.000	15.057.000	16.115.000	16.829.000	110,36
Uzbekistán	443.000	505.750	815.000	995.000	1.220.000	1.641.882	270,63
Rusia	1.735.760	1.793.310	1.346.979	1.518.650	1.735.030	1.604.656	-7,55
Estados Unidos	1.672.636	1.662.771	1.450.260	1.326.830	1.298.800	1.290.285	-22,86
Ucrania	529.700	645.300	597.100	686.400	864.200	930.100	75,59
Polonia	834.621	929.014	938.230	913.304	887.374	742.514	-11,04
Reino Unido	698.900	813.200	752.277	718.700	694.104	696.200	-0,39
Japón	838.000	768.100	665.900	650.100	617.300	600.500	-28,34
Turquía	405.000	390.300	641.953	593.628	602.078	569.855	40,70
Francia	688.426	659.313	312.612	636.469	624.459	565.311	-17,88

Fuente: FAO.

5.2. Situación en la UE-27

El principal país productor de UE-27 es Polonia, seguido del Reino Unido y Alemania. En todos los países se aprecia un retroceso, a excepción de Alemania y Países Bajos que han visto incrementada su producción en más de un 25 % (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución de los principales países productores de zanahoria en la UE-27 (2001/2011). En toneladas

	2003	2005	2007	2009	2011	2013	Var. (%) 2003-2013
Polonia	834.621	929.014	938.230	913.304	887.374	742.514	-11,04
Reino Unido	698.900	813.200	752.277	718.700	694.104	696.200	-0,39
Alemania	426.038	516.327	562.296	570.239	533.717	583.587	36,98
Francia	688.426	659.313	312.612	636.469	624.459	565.311	-17,88
Países Bajos	432.000	487.000	543.000	561.000	482.000	555.000	28,47
Italia	571.200	602.400	565.300	523.330	542.691	492.624	-13,76
España	448.349	573.067	426.074	419.662	268.100	372.300	-16,96
UE-27	5.468.225	5.911.830	5.395.958	5.753.214	5.498.784	5.406.021	-1,14

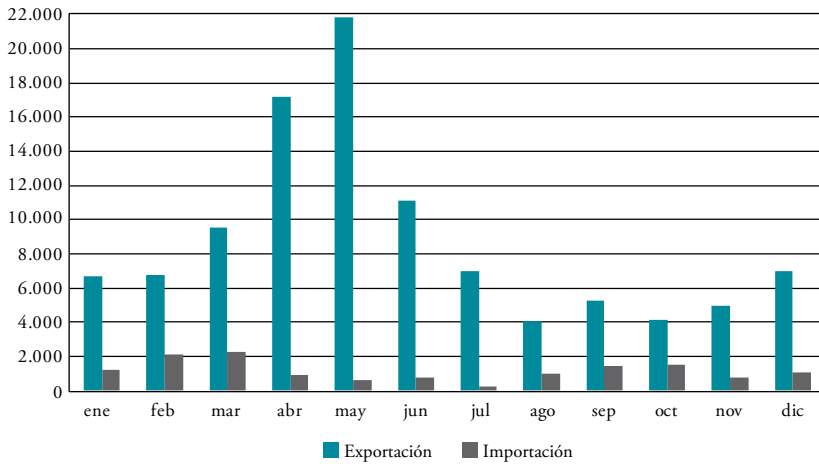
Fuente: FAO.

5.3. Comercio exterior de España

España ha llegado a producir 573.067 t, aunque según la FAO en 2013 se produjo en torno a las 370.000 t¹. De esta producción se exportaron unas 105.000 t y se importaron cerca de 14.000 t. Las exportaciones se producen con mayor intensidad durante la primavera (Gráfico 3).

Aproximadamente una cuarta parte de las exportaciones se destinan a Francia, seguida de Portugal con 21.400 y 22.000 t respectivamente (Gráfico 4).

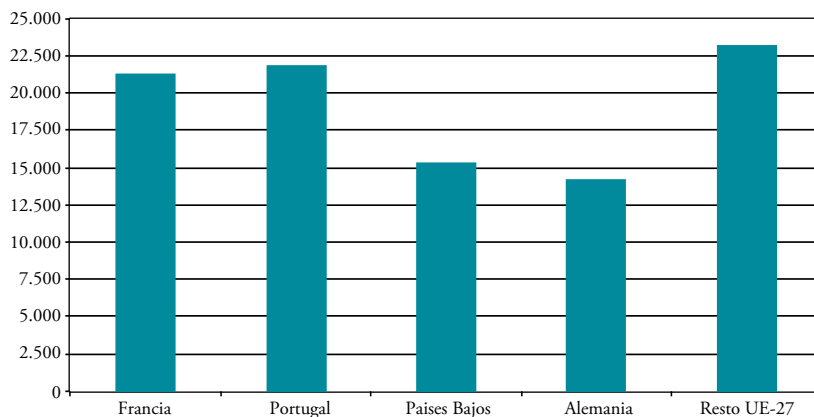
Gráfico 3. Distribución mensual de las exportaciones e importaciones españolas de zanahoria (2013). En toneladas



Fuente: FEPEX.

¹ En esta estadística se considera producción de zanahoria y nabos.

Gráfico 4. Principales países de destino de la exportación española de zanahorias y nabos (2015). En toneladas



Fuente: FEPEX.

5.4. Situación actual en España

La principal provincia productora de zanahoria es Cádiz, seguida de Valladolid y Segovia. En 2013 se cultivaron en España 6.580 ha (Mapa 1).

Mapa 1. Distribución de la superficie de zanahorias en España. En porcentaje



Fuente: Magrama.

Tal y como se observa en la Tabla 7, en los últimos 10 años se ha producido una disminución de la producción, hasta las 372.700 t producidas en 2013.

Tabla 7. Producción y precio de la zanahoria (2001-2013)

Año	Producción (miles toneladas)	Precio medio (euros/kg)
2001	383,311	0,224
2002	436,777	0,205
2003	448,349	0,302
2004	445,445	0,227
2005	478,428	0,199
2006	498,189	0,279
2007	426,074	0,268
2008	414,507	0,292
2009	419,662	0,313
2010	424,311	0,346
2011	400,628	0,283
2012	370,57	0,2752
2013	372,714	0,3018

Fuente: Magrama.

Referencias bibliográficas

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS (ETSIA): <http://www.etsia.upm.es/botánica>.

CÉSAR GAVIOLA, J. (2013): *Manual de producción de zanahoria*. Argentina, Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Disponible en <http://inta.gov.ar/documentos/manual-de-produccion-de-zanahoria>.

MAROTO J. V. (2002): *Horticultura Herbácea Especial*. Madrid, Mundi-Prensa. 5.^a edición.

MATEXO BOX, J. M., coord. (2005): *Prontuario de agricultura. Cultivos hortícolas*. Madrid, Mundi-Prensa.

MAGRAMA: www.magrama.es

HERFRUIT: www.herfruit.es.