

Puerro

Allium ampeloprasum L. var. porrum J. Gay

Gabriel Saavedra Del Real, Ing. Agrónomo MSc, PhD



Centro de origen y características botánicas

Aunque su verdadero origen es desconocido, el puerro tiene sus centros de origen en el Mediterráneo y Asia Menor (Transcaucasia, Irán y Turkmenistan) de acuerdo a Vavilov (1994). Esta especie fue muy importante para los egipcios, griegos y romanos.

El puerro pertenece a la familia Alliaceae. Planta bianual que no responde al fotoperíodo (a diferencia de sus parientes como cebolla y ajo), de raíces abundantes, tallo en disco compacto como todas la Alliáceas, bulbo único membranoso de forma alargada, hojas planas con venas paralelas, pudiendo alcanzar entre 40 y 50 cm de altura, abiertas hacia arriba, no unidas por los bordes y dispuestas en dos filas verticales opuestas (Figura 1a) (de Clercq y Van Bockstaele, 2002). Los bulbos de las variedades actualmente cultivadas no son demasiado pronunciados, son más bien bastante tubulares. La floración ocurre durante el segundo año de cultivo, produciendo umbelas de flores blancas o rosadas (Figura 1b) y semillas negruzcas con caras achatadas, parecidas a las de la cebolla, pero más pequeñas. Un gramo contiene aproximadamente 400 semillas y con una capacidad germinativa cercana a dos años (Vidal *et al.*, 2017).

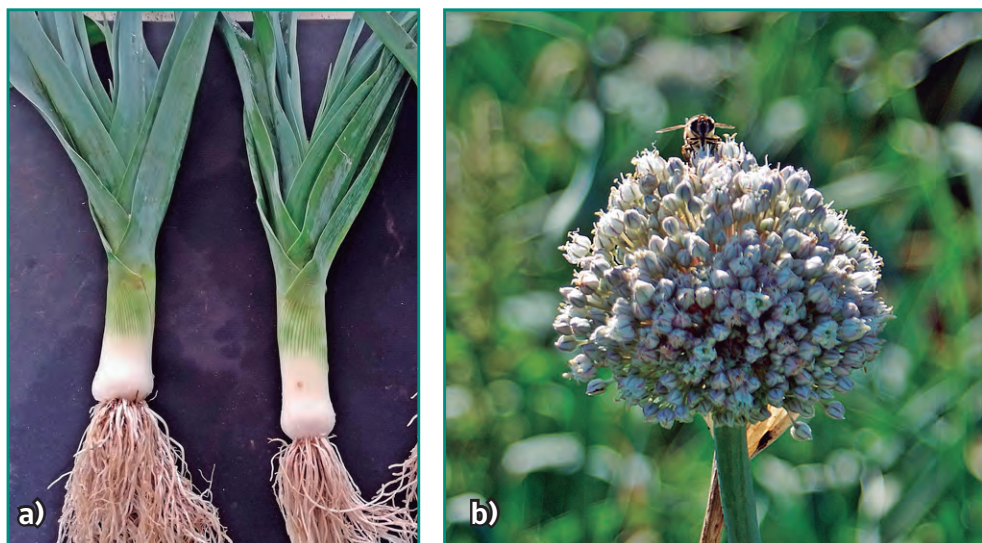


Figura 1. Órgano de consumo e inflorescencia de puerro, (a) bulbo de puerro y hojas, (b) puerro en floración

El puerro necesita vernalización para la inducción floral y, generalmente, florece cuando los días son más largos a mediados de verano. La polinización es entomófila (a través de insectos), aunque existe un mecanismo de protoandría (el polen madura antes que el ovario) en las flores, hay un 10 a 30 % de autopolinización (Berninger y Buret, 1967). Así, temperaturas altas (20-30 °C) durante la polinización, fertilización y maduración de

semilla resulta en menor cantidad de semilla, madurando más rápido que a temperaturas más bajas (10–20 °C) (Gray *et al.*, 1992).

Estadísticas productivas regionales

La información estadística que existe sobre el puerro es muy poca a nivel nacional. En el cuadro 1 se presentan estos datos ordenados por región (Censo Agropecuario, 2021). Así, La Araucanía ocupa el tercer lugar en superficie, después de las regiones Metropolitana y de O'Higgins. Sin embargo, la superficie con este cultivo es muy pequeña, siendo en la mayoría de las regiones producido por pequeños agricultores en superficies reducidas.

Cuadro 1. Superficie de puerro (ha) en regiones de Chile (Censo Agropecuario, 2021)

Región	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Región Metropolitana	89,4	46,2
O'Higgins	45,6	23,6
La Araucanía	43,1	22,3
Biobío	9,6	5,0
Ñuble	4,3	2,2
Maule	0,5	0,3
Los Ríos	0,4	0,2
Valparaíso	0,3	0,2
Los Lagos	0,1	0,1
Aysén	0,1	0,1
Total	193,4	100%

En cuanto a precios y volúmenes producidos de puerros en la Región de La Araucanía, el cuadro 2 muestra los volúmenes anuales de paquetes de puerro (compuesto por 4 a 6, dependiendo del diámetro) de los tres últimos años. La temporada 2021/2022 mostró precios mayores al comparar con las temporadas anteriores, eso se refleja en el precio máximo y mínimo en valores reales. Por otra parte, una baja en el volumen comercializado fue observado a dos meses antes de finalización del año, siendo muy poco el aporte de los meses de noviembre y diciembre.

Cuadro 2. Volúmenes y precios reales de paquetes de puerro provenientes de La Araucanía a octubre 2022

Volúmenes/Precios	2020	2021	2022*
Volumen (N° paquetes)	166.560	134.868	49.980
Precio promedio por paquete	1.017	825	1.243
Precio máximo	1.694	1.241	1.477
Mes	Noviembre	Febrero	Septiembre
Precio mínimo	607	644	1.037
Mes	Mayo	Octubre	Febrero

*Solo hasta octubre 2022.

Requerimientos agroclimáticos, época de siembra y fenología

El puerro puede ser cultivado en casi todo tipo de suelo. Tiene un largo período de crecimiento y desarrollo, donde el óptimo se encuentra en climas frescos y con alta humedad. Al compararlo con otras hortalizas de la familia aliáceas, este cultivo se comporta muy bien en climas fríos (mínima 7 °C), aunque la temperatura óptima oscila entre 13 y 24 °C, siendo la temperatura máxima de 30°C (Knott, 1962).

Este cultivo se establece por almácigo trasplante por raíz desnuda (lo más común) o raíz cubierta (plantines elaborados en bandejas). Este período puede demorar hasta 12 semanas antes del trasplante, hasta que la plántula alcance el grosor de un lápiz en el cuello. En evaluaciones realizadas por INIA Carillanca en Vilcún y Padre Las Casas (Programa GORE-INIA), la siembra de almácigos a mediados de junio y trasplante a fines de septiembre o primera semana de octubre mostró excelentes resultados de rendimiento y calidad del producto, siendo cosechado a mediados de enero. Al realizar el trasplante en el mes de enero demora mayor tiempo de desarrollo en el campo, siendo cosechados en mayo-junio. En el cuadro 3 se muestra el resumen de las épocas de trasplante del puerro en diferentes zonas agroecológicas de la Región de La Araucanía.

Cuadro 3. Épocas de trasplante del puerro en diferentes zonas de La Araucanía (Kehr y Bastías, 2016)

Zonas agroecológicas	Inicio	Fin	Época
Valle central	Octubre	Noviembre	Primavera-verano
Precordillera	Octubre	Noviembre	Primavera-verano
Secano Costero	Febrero	Marzo	Otoño-invierno
Secano Interior	Febrero	Marzo	Otoño-Invierno

El ciclo de crecimiento y desarrollo del puerro comienza desde la semilla (Figura 2). Luego de la etapa de crecimiento, este va a cosecha para la comercialización en fresco. Si se decide dejar las plantas para cosechar semilla, el ciclo se prolonga hasta su término.

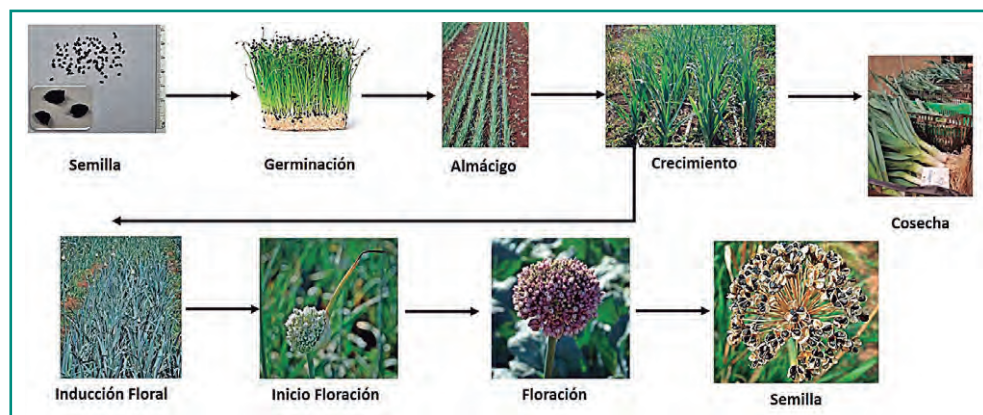


Figura 2. Ciclo de crecimiento y desarrollo del puerro (fenología del puerro)

Agronomía del cultivo

Distribución espacial y población

Para la producción de almacigo, se utiliza una dosis de 8 a 10 g/m² de semilla para alcanzar aproximadamente 800 plántulas/m² y establecer una población de 300 a 350 mil plantas/ha. Esta necesidad de semilla se cubre con 2,5 a 3,0 kg/ha. Para la obtención de las plántulas, se confeccionan camas de 1,2 m de ancho, incluyendo separaciones entre ellas y trasplantar en 4 a 5 hileras por mesa. También se puede cultivar en surcos y camellones de 0,5 a 0,6 m entre hileras, variando en ambos casos la distancia sobre hilera para acondicionar la población deseada, idealmente con 4 hileras por mesa a 0,25 m entre hileras y 0,07 m sobre hilera.

Necesidades hídricas

Este cultivo en otoño-invierno es más bien de secano, dependiendo de las precipitaciones, pero en primavera-verano es necesario regar, idealmente con riego presurizado. Estudios europeos en riego recomiendan 8 mm/semana en las primeras seis semanas después del trasplante, luego se debe regar con 40 mm/semana (Vidal *et al.*, 2017).

En el cuadro 4 se presentan las necesidades hídricas estimadas del cultivo de puerro en la Región de La Araucanía, mostradas como demanda bruta de agua por zona agroecológica. La metodología utilizada para el cálculo se indica en el Anexo 1.

Cuadro 4. Demanda bruta de agua (mm/ha) estimada del cultivo de puerro por zona agroecológica en la Región de La Araucanía (Kehr y Bastías, 2016)

Zonas agroecológicas	Época	Mes de siembra	Demanda bruta (mm/ha*)
Precordillera	Primavera-verano	Octubre	345
		Noviembre	552
Valle central	Primavera-verano	Octubre	320
		Noviembre	509
Secano interior	Otoño-invierno	Febrero	358
		Marzo	253
Valle central	Otoño-invierno	Febrero	271
		Marzo	175

*: 1 mm/ha es igual a 10 m³/ha.

Necesidades nutricionales

Una tonelada de puerro cosechada extrae 3,5 kg de nitrógeno, 2,0 kg de P₂O₅ y 4,0 kg de K₂O. Por lo tanto, si se espera un rendimiento de 20 t/ha, la extracción de nutrientes será de 70 kg de N, 40 de P₂O₅ y 80 kg de K₂O (Jacob y von Uesküll, 1973).

Manejo de enfermedades

El puerro es un cultivo bastante sano, son pocas las enfermedades reportadas por el SAG en Chile. Un listado y descripción de ellas se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5. Principales enfermedades reportadas en Chile en puerro (Acuña, 2008)

Fitopatógeno	Síntomas
<i>Botrytis allii</i> pudrición basal, pudrición gris del cuello	Putrición blanda y acuosa del cuello y escamas inferiores de bulbos, con tejidos grisáceos y desarrollo de micelio gris castaño y esclerocios oscuros, duros y pequeños, de 1 - 5 mm diámetro, superficiales o algo hundidos entre los catáfilos y sobre los tejidos. Seca y momificado de bulbos.
<i>Cladosporium allii</i> (sin. <i>Heterosporium allii</i>) mancha de la hoja	Manchas foliares elípticas, de 1- 4 cm diámetro, de color amarillento o gris, que se vuelven necróticas y presentan un micelio de color café oliváceo a café negruzco.
<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Fusarium solani</i> <i>Fusarium verticilloides</i> fusariosis	Plantas con follaje amarillento o clorótico, seguido de necrosis de las hojas basales; raíces con pudrición y coloración gris o rosada. Pudrición blanda de bulbos, con decoloración café desde la base de los catáfilos, con posterior pudrición seca y desarrollo de micelio y conidias del hongo.
<i>Penicillium corymbiferum</i> (sin. <i>Penicillium hirsutum</i>) moho azul del ajo	Bulbos con lesiones de color café claro, hundidas, bajo la túnica protectora de los dientes, por moho verde azulado.
<i>Peronospora destructor</i> mildiu	En las hojas nuevas aparecen unas manchas alargadas que tienen color violáceo y después aparecen quemadas. Las puntas de las hojas mueren totalmente y los bulbos no llegan a madurar. Si las condiciones de humedad se mantienen se expandirá el mildiu por todo el cultivo.
<i>Puccinia allii</i> roya	Pústulas ovaladas a alargadas, anaranjadas y pulverulentas, de 0,3 a 8mm longitud y con halo clorótico (uredosoros), sobre hojas, tallos y brácteas florales. Pústulas negras en hojas envejecidas.
<i>Pyrenochaeta terrestris</i> (sin. <i>Phoma terrestris</i>) raíz rosada de la cebolla	Caída de plántulas. Marchitez foliar de plantas adultas. Raíces muertas, con pudrición de los tejidos y lesiones alargadas de color rosado a café rojizo.
<i>Rhizoctonia</i> sp. rizoconiasis	Plantas con clorosis y necrosis foliar. Pudrición del cuello y raíces; caída de plántulas.
<i>Sclerotium cepivorum</i> pudrición blanca	Amarillamiento y marchitez del follaje. Pudrición radicular y pudrición acuosa del bulbo, con desarrollo de micelio blanco y pequeños esclerocios negros.

Fitopatógeno	Síntomas
<i>Stemphylium botryosum</i> (tel. <i>Pleospora herbarum</i> = <i>P. tarda</i>) <i>Stemphylium vesicarium</i> (tel. <i>Pleospora allii</i>) mancha de la hoja	Manchas en hojas y tallos de color café claro, ovals, 3 a 8 mm diámetro, que pueden coalescer y volverse necróticas; desarrollo de micelio verde oliváceo sobre tejidos necróticos.
Iris yellow spot virus (IYSV) Virus de la mancha amarilla del iris Leek yellow stripe virus (LYSV) Virus del estriado amarillo del puerro Onion yellow dwarf virus (OYDV) Virus del enanismo amarillo de la cebolla	Follaje con moteado, mosaico y /o manchas cloróticas a amarillentas; manchas necróticas en escapos florales. Moteado verde, mosaico y estrías amarillas en hojas; flacidez foliar generalizada. Enanismo de plantas y menor calibre de bulbos.

En general, el puerro tiene problemas sanitarios similares a la cebolla y ajo. En el cuadro 6 se muestran las enfermedades y productos químicos autorizados por el SAG para su control en este cultivo.

Cuadro 6. Principales enfermedades y control químico en puerro (SAG, 2022)

Ingrediente activo	Botritis ¹	Roya ²	Mildiu ³
Clorotalonilo	X	X	X
Mancozeb		X	X
Metalaxilo/Mancozeb			X
<i>Bacillus subtilis</i> Cepa QST 713	X		X
Clorhidrato de Propamocarb/Cimoxanilo			X
Azoxistrobina		X	X
Azoxistrobina/Difenoconazol			X
Clorhidrato de Propamocarb	Caída de plántulas		

¹ *Botrytis cinerea*; ² *Puccinia allii*; ³ *Peronospora destructor*.

Manejo de plagas

En el caso de plagas, trips, mosca de la cebolla y pulgones que son los principales problemas, pueden ser controlados con productos como Hidrogenooxalato de tiociclam (Evisect 50SP), Imidacloprid/Deltametrina (Muralla Delta 190 OD) o Acetamiprid/Lambda Cihalotrina (Gladiador 450 WP, Kanda, Juno 45 % WP), los cuales están en el listado de productos autorizados por el SAG en el cultivo de puerro.

Manejo de malezas

El control de malezas se inicia con una buena preparación de suelos antes del establecimiento del cultivo, tal como se mencionó anteriormente. También es importante la rotación de cultivos, tanto para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades, como de malezas que afectan el rendimiento y calidad del cultivo. Las alternativas de control químico son pocas de acuerdo al listado oficial del SAG (www.sag.gob.cl), donde se puede usar herbicidas sistémicos en pre-trasplante como Glifosato isopropilamonio (Rango 480 SL, Glifoglex 480 SL) o Glifosato monoamonio (Rango 75 WG, Rangoclan 75 WG). Ambos, no son selectivos, por lo que es necesario aplicar con las mayores precauciones si hay otros cultivos alrededor. En pre siembra de almácigo, incorporando con un rotovator y también en pre trasplante se puede aplicar el herbicida sistémico residual Pendimetalina (Spectro 33EC, Herbadox 45SC, Spectro 40EC, Drakkar, Oriol 400EC, Mazik, Pendiclan 33EC). Una labor de cultivo entre hileras antes de que cierre el follaje y cause daño es recomendable, porque, además, al aporcar la planta se incrementa la parte blanca de la caña del puerro dando una mejor presentación comercial.

Índice de cosecha

El índice de cosecha de este cultivo está dado por el grosor del bulbo. La cosecha se realiza a los 120 a 180 días dependiendo de la época de trasplante, con plantas que tengan unos 25 mm de grosor (Saavedra *et al.*, 2021).

Poscosecha

Los puerros cosechados no deben permanecer por mucho tiempo a pleno sol, debido a que se deshidratan perdiendo peso, especialmente, en cosechas de verano, importante cuando el destino es agroindustria. Aunque en general, en este cultivo, la pérdida de peso no es de suma importancia, porque se comercializa en paquetes o unidades, pero sí es muy trascendental el deterioro visual del producto.

En unidades demostrativas del Programa GORE-INIA Hortalizas, se realizó una evaluación de pérdida de peso, poniendo una muestra de puerros recién cosechados por 2 y 4 horas a pleno sol y a la sombra bajo malla raschel. Los resultados se presentan en el cuadro 7, donde se observan las diferencias entre las condiciones evaluadas. En promedio, a las dos horas hubo una diferencia de 6,1 % entre la exposición al sol respecto de la sombra, mientras que

a las cuatro horas fue de solo 1,1 %, resultado que indica que la mayor pérdida de peso se produce en las primeras horas después de cosechado el producto.

En cuanto al efecto varietal, el puerro Azul de Maquehue fue el que en promedio presentó la menor diferencia entre sol y sombra, solo 1,6 % de pérdida de peso, mientras que la variedad Carentan fue la de mayor pérdida con una diferencia de 10,1 % a las dos horas de exposición. A las cuatro horas, las diferencias fueron mínimas, no teniendo Azul de Maquehue diferencia entre sol y sombra, pero Carentan tuvo solo 2,3 % de diferencia en peso.

Cuadro 7. Pérdida de peso (%) de puerro dispuesto a pleno sol y bajo malla raschel en tres localidades de la Región de La Araucanía

Localidad	Tiempo	Carentan		Puerro Azul		Monstruoso de Carentan	
		Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra
INIA Carillanca	2 hr	13,4	3,1	6,6	4,0	9,7	3,1
Maquehue	2 hr	22,6	6,7	11,0	8,7	16,9	7,7
Chol Chol	2 hr	4,3	0,0	2,2	2,1	2,9	0,0
INIA Carillanca	4 hr	14,7	13,5	10,8	14,5	15,9	18,0
Maquehue	4 hr	1,4	0,0	0,7	0,7	1,0	0,0
Cholchol	4 hr	4,3	0,0	6,7	4,2	5,7	0,0

Productividad

El puerro es un tipo de cultivo donde la decisión de cosecha está dada por el grosor del bulbo dependiendo de la demanda del mercado, pero se puede cosechar antes o dejar el cultivo en el suelo por un período mayor. En La Araucanía, este cultivo se comporta muy bien, cosechándose un producto de muy buena calidad. En promedio de varias zonas agroecológicas donde se instalaron unidades demostrativas dentro del marco del programa GORE-INIA Hortalizas, la suma térmica fue de 1.152 ± 152 grados día acumulados para llegar a estado de cosecha. Extrapolando esta información, fue posible obtener una buena aproximación de fecha de cosecha en otros territorios, como se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8. Épocas de cosecha de puerro según fecha de siembra y grados-días acumulados para cinco territorios de la Región de La Araucanía

Zona Agroecológica/ Comuna	Mes de siembra	Período de cosecha	Mes de siembra	Período de cosecha
Secano interior: Chol Chol	Febrero	Fines de julio	Marzo	2ª quincena de octubre
Valle central: Temuco	Octubre	1ª quincena de febrero	Noviembre	Mediados de febrero
Valle central: Maquehue	Octubre	1ª quincena de febrero	Noviembre	2ª quincena de febrero
Cautín sur: Freire	Octubre	1ª quincena de febrero	Noviembre	Fines de febrero
Precordillera: Vilcún	Octubre	1ª quincena de febrero	Noviembre	Fines de febrero
Secano costero: Tranapunte	Febrero	Mediados de julio	Marzo	Mediados de septiembre
Malleco sur: Renaico	Octubre	Mediados de enero	Noviembre	Fines de enero

Rendimiento

El rendimiento esperado a cosecha está entre 20 y 30 t/ha. Estos resultados fueron corroborados en la temporada 2020/2021, donde INIA Carillanca ejecutó dos unidades demostrativas en la región, una en Vilcún (precordillera) y otra en Padre Las Casas sector Maquehue (valle central) evaluando tres variedades de puerro, cuyos resultados de rendimiento se muestran en el cuadro 9, el rendimiento promedio general fue de 18 t/ha, y el peso promedio de bulbo individual estuvo entre 188 y 191 g.

Cuadro 9. Rendimiento de puerro (t/ha) para diferentes variedades en dos territorios de la Región de La Araucanía durante la temporada 2020/2021

Variedad/tipo	Maquehue	Vilcún
Carentan	19,8	14,0
Monstruoso de Carentan	14,1	22,3
Azul de Maquehue	14,7	20,6

Rendimiento industrial

La industrialización del puerro se circunscribe, prácticamente, al deshidratado y algo de congelado, por eso es importante el contenido de materia seca del bulbo para rendimiento industrial y el contenido de sólidos solubles para sabor.

En las evaluaciones realizadas para las unidades demostrativas del Programa GORE-INIA Hortalizas se obtuvo un promedio de 18 % de materia seca, siendo la variedad Monstruoso de Carentan la que presentó el mayor porcentaje de materia seca con un promedio de 21%. El territorio de precordillera con Monstruoso de Carentan tuvo la mejor combinación respecto al contenido de materia seca con un promedio de 24 %.

Respecto al contenido de sólidos solubles, el promedio fue de 15°Brix en todas las muestras realizadas sin diferencias significativas entre variedades.

Valor nutricional y nutracéutico

El puerro es una hortaliza fibrosa, que aporta pocas calorías y una gran cantidad de agua, carbohidratos, fibra, vitamina C, carotenos y minerales, como potasio, hierro y calcio (Fiit, 2022).

Dentro de las hortalizas fibrosas, el puerro pertenece al grupo de los de color verde. La única diferencia entre los vegetales de diferentes colores es el aporte de vitaminas y minerales. Es por esto que el consumo de vegetales fibrosos debe ser variado, es decir, variando colores y texturas (Fiit, 2022).

Los vegetales verdes (apio, perejil, brócoli, repollo de bruselas, lechuga, espinaca, acelga, espárrago, pepino, zapallo italiano) fortalecen el sistema inmunológico, estimulan la eliminación normal de desechos, mejoran la absorción de nutrientes de las comidas, aceleran el metabolismo, fomentan el descenso de grasa corporal y muchos beneficios más (Fiit, 2022). En el cuadro 10 se muestran los contenidos nutricionales de 100 g de puerro sin cocinar.

Cuadro 10. Contenido nutricional de 100 g de puerro crudo (Dietas.net, 2022)

Aporte	Unidad	Valor
Energía	Kcal	29,0
Proteínas	g	2,19
Hidratos de carbono	g	3,26
Fibra	g	2,27
Grasa total	g	0,29

En cuanto al aporte de minerales, estos se señalan en el cuadro 11 y el de vitaminas en el cuadro 12.

Cuadro 11. Contenido de minerales de 100 g de puerro crudo (Dietas.net, 2022)

Aporte	Unidad	Valor
Calcio	mg	63,0
Hierro	mg	0,81
Magnesio	mg	16,0
Zinc	mg	0,31
Selenio	μg	0,76
Sodio	mg	4,4
Potasio	mg	267,0
Fósforo	mg	10,0
Yodo	mg	8,6

Cuadro 12. Contenido de vitaminas de 100 g de puerro crudo (Dietas.net, 2022)

Aporte	Unidad	Valor
B1 Tiamina	mg	0,09
B2 Riboflavina	mg	0,07
Eq. Niacina	mg	0,77
B6 Piridoxina	mg	0,26
Ac. Fólico	μg	103,0
C Ac. Ascórbico	mg	26,0
Carotenoides	μg	739,0
A Eq. Retinol	μg	123,2

Referencias

Acuña, R. 2008. Compendio de fitopatógenos de cultivos agrícolas en Chile [monografías]. 1ra. Ed. Servicio Agrícola y Ganadero. División Protección Agrícola. Programa Vigilancia Agrícola. 122 p. En: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/62712>

Berninger, E. y Buret, P. 1967. Étude des déficients chlorophylliens chez deux espèces cultivées du genre *Allium*: l'oignon *A. cepa* L. et le poireau *A. porrum*. Annales de l'Amélioration des Plantes. 17: 175-194.

Censo Agropecuario. 2021. Sección 9, hortalizas. <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/economia/agricultura-agroindustria-y-pesca/censos-agropecuarios>

De Clercq, H. y van Bockstaele, E. 2002. 18 Leek: Advances in breeding and agronomy. En: Rabinowitch, H. D. y Currah, L. (Eds). Allium Crop Science: Recent Advances. CAB International. 431-458.

Dietas.net. 2022. Calorías en puerro, verduras frescas. En: <https://www.dietas.net/tablas-y-calculadoras/tabla-de-composicion-nutricional-de-los-alimentos/verduras-y-hortalizas/verduras-frescas/puerro.html>

Fiit. 2022. Puerro: carbohidratos fibrosos. En: <https://www.nutricionyentrenamiento.fit/alimento-fiit/288-puerro/>

Gray, D., Steckel, J. R. A. y Hands, L. J. 1992. Leek (*Allium porrum* L.) seed development and germination. Seed Science Research. 2(2): 89-95. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0960258500001185>

Jacob, A. y von Uesküll, H. R. 1973. Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. México, Euroamericanas. 4ª edición. 626 pp.

Kehr, E. y Bastías, M. 2016. Puerros. En: Kehr, E. y Leal, Y. (eds.) (2016) Fichas Técnicas: Rubros agropecuarios de interés para sistemas productivos de La Araucanía [en línea]. Temuco, Chile: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. N° 330. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6557> (Consultado: 16 noviembre 2022). 71-76.

Knott, J. E. 1962. Handbook for Vegetable Growers. Willey & Sons Inc. (Rev. Pr.). Nueva York - Londres - Sidney. 630 pp. DOI: <https://doi.org/10.1002/9780470121474>

Saavedra, G., Bastías, M., Kehr, E., Fontanilla, C. y Sandoval, B. (2021-11) El cultivo del puerro en la Región de La Araucanía [en línea]. Temuco, Chile: Informativo INIA Carillanca N° 143. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/68303> (Consultado: 30 noviembre 2022).

SAG. 2022. Lista de plaguicidas con autorización vigente al 11 de octubre 2022. En: www.sag.cl

Vavilov, N. I. 1994. Origin and geography of cultivated plants. Cambridge University Press. 340-344. DOI: <https://doi.org/10.3366/anh.1994.21.1.142a>

Vidal, A., Sanjuan, J., Ferrándiz, J.C., Camañez, M.C., Muñoz, P., Bartolomé, P., Domene, R. y Sanjuan, S. 2017. Puerro. En: Maroto, J. V. y Baixauli, C. (Eds.). 2017. Cultivos hortícolas al aire libre. Cajamar Caja Rural, Almería, España. Serie Agricultura 13. 223-236.