



■ Granos

Lenteja, una alternativa de cultivo invernal para el noroeste argentino

Clara M. Espeche*; Virginia Paredes**; Diego E. Méndez***; Daniela Pérez**; Oscar N. Vizgarra****; L. Daniel Ploper*****.

*Ing. Agr. Sección Granos, **Ing. Agr. Sección Economía y Estadística, ***Becario Conicet, ****Dr. Ing. Agr., Sección Granos, *****Ph. D., Sección Fitopatología, EEAOC.

■ Introducción

La lenteja (*Lens culinaris* Medik) es considerada una de las especies vegetales más antiguas con unos 8.000 a 9.000 años de historia. Sus orígenes se centran en Irak, desde donde se extendió a países cercanos como Grecia y Bulgaria. Más tarde fue introducida en el resto de Europa y se difundió como cultivo reciente en América. Egipto fue el foco de expansión para el resto de los países (Fuente: Infoagro).

■ Producción mundial y nacional

Las lentejas se cultivan actualmente en 53 países de todo el mundo (Organización para la Agricultura y la Alimentación, 2015). Canadá es el líder mundial en cuanto a producción y exportación, con una participación cercana al 40% en el comercio mundial, seguido por India, Turquía y Nepal.

Según datos de la FAOSTAT (Dirección de estadísticas de la FAO), la producción mundial de lentejas

entre los años 2010 y 2013 estuvo bastante por encima de la que se registró en la década precedente, situación que se explica tanto por un aumento de la superficie sembrada como por un incremento de los rendimientos promedio. El año 2013 está caracterizado por un récord en la producción, alcanzando prácticamente los cinco millones de toneladas (un 5% superior a la producción del 2014). El aumento considerable de la producción mundial está dado por un mejor manejo tecnológico del cultivo; esto

se puede analizar comparando los promedios del período 2010-2013 con relación a 2000-2009. Entre estos dos períodos se registró un incremento de la producción de 40%, mientras que el de la superficie sembrada fue de 14% (Bianfi Piazza, 2015). A pesar de este aumento de oferta en el mercado mundial, los precios internacionales se mantuvieron en equilibrio, con valores dentro del rango de 600 a 700 USD la tonelada.

Zonas de producción en la Argentina

En la Argentina, las zonas tradicionales de producción de esta leguminosa están ubicadas en el sur de la provincia de Santa Fe y norte de la provincia de Buenos Aires. En los últimos años se sumaron provincias como Córdoba, Salta Jujuy y Tucumán; estas tres últimas, situadas en el noroeste argentino (NOA), permiten obtener un producto de mejor calidad y sanidad que el de la región tradicional, por lo que podrían constituirse en una zona de importante producción (Barreiro, 2009). Debido a la reducida área de siembra de lentejas en nuestro país las exportaciones han sido bajas, variando

de 700 a 1000 toneladas, siendo en cambio más significativas las importaciones, con volúmenes que oscilaron, según los años, entre 4.000 y 5.000 toneladas.

Con respecto a la productividad del cultivo en nuestro país, varía según las zonas. Por ejemplo, en el centro del país, Buenos Aires y Sur de Santa Fe, los rendimientos promedios rondan los 1.800 kg/ha, y en Córdoba los 1.200 kg/ha. En el NOA se observó que la primavera seca no favorece el desarrollo de la lenteja, siendo este déficit hídrico un factor negativo en el rendimiento final, que varía entre 700 y 1000 kg/ha; sin embargo se observó que la lenteja ofrece una respuesta positiva al riego, principalmente en el momento de llenado de grano.

Características de la planta y requerimientos ecológicos

La lenteja pertenece a la familia de las Leguminosas (Fabaceae). Es una planta anual de 30 a 70 centímetros de altura, de tallo delgado y semi-erecto. Las hojas son pinnadas y tienen hasta 14 folíolos sésiles, de forma ovada a lanceolada, y de pequeño tamaño. Las hojas exhiben dos pequeñas estípulas en la base y pueden terminar en un zarcillo. Por lo general, las flores son dobles, pero a veces puede haber racimos de una a cuatro, pequeñas y de color blanco o ligeramente púrpura o violeta oscuro. Florecen en secuencia, desde las ramas inferiores hacia arriba. Son autógamas y de polinización cerrada (Pavek *et al.*, 2001).

Ocasionalmente, la

polinización cruzada puede ocurrir por trips y otros insectos pequeños. Las vainas son planas, lisas, de uno a dos centímetros de largo y contienen una o dos semillas (Muehlbauer *et al.*, 2002). Las semillas tienen forma de lente y presentan una cubierta que varía en color claro a verde, marrón pálido, marrón y negro; algunas variedades son de color morado o negro moteado o manchado.

Las lentejas se dividen en dos tipos principales: **macrosperma** (tipos de semillas grandes, o chilenas) y **microsperma** (tipos de semilla pequeña, o persas) (Pavek *et al.*, 2001). Las lentejas con semillas grandes tienen un diámetro de hasta 1,27 centímetros, con cotiledones amarillos y poca pigmentación en las flores o las estructuras vegetativas. Las de semillas pequeñas tienen un diámetro de 3 hasta 7 mm, de color rojo, naranja o amarillo, con hojas y vainas más pequeñas (Muehlbauer *et al.*, 2002). Figura 2.

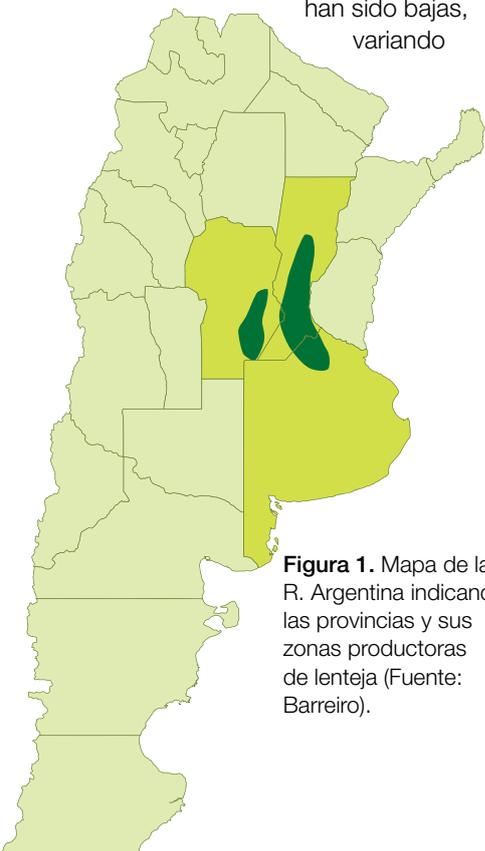


Figura 1. Mapa de la R. Argentina indicando las provincias y sus zonas productoras de lenteja (Fuente: Barreiro).



Figura 2. Dibujo de lentejas en Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 1885 by Prof. Dr. Otto Wilhelm Thomé, Gera, Germany; www.biolib.de.

Otra clasificación que se usa en algunos países como España es la siguiente: Armuña, con semillas de color verde claro y tamaño de 8 a 10 mm de diámetro; Pardina, de color pardo y tamaño de 4 a 6 mm; Verdina, cuyo color varía del verde al verde amarillento y presenta puntuaciones de color negro; y Lentejón, que pertenece al género con raza macrosperma, de color verde amarillento, algunas tonalidades descoloradas y tamaño grande de entre 7 y 9 mm.

La lenteja es un cultivo de estación fría, tolerante a la sequía. Por lo general se cultiva en climas semiáridos, sin riego. Se requiere un mínimo de 250 mm de lluvia anual para la producción de lenteja (Cash *et al.*, 2001). Pueden tolerar la escasez de lluvias y las altas temperaturas; sin embargo, esos tipos de estrés pueden influir negativamente en el rendimiento si ocurren durante la floración y producción de semillas (Muehlbauer *et al.*, 2002). La época de siembra es a menudo durante la primavera en climas fríos, y en el otoño o el invierno en los climas cálidos. Unas pocas variedades son tolerantes a temperaturas extremas de frío y se pueden sembrar en el invierno en los climas frescos. Las lentejas crecen mejor en suelos franco arenosos, profundos; sin embargo crecen en todos los tipos de suelo con buen drenaje (Pavek *et al.*, 2001).

Pueden tolerar condiciones salinas o alcalinas moderadas (Muehlbauer *et al.*, 2002), aunque esta tolerancia a la salinidad es mucho menor que en la mayoría de los cereales y otras leguminosas. Pueden crecer en suelos con pH de 4,4 a 8,2, pero están mejor adaptadas a suelos con pH de 5,5 a 7 (Pavek *et al.*, 2001).

■ Importancia como alimento

Las lentejas son especialmente importantes en la dieta de las poblaciones de bajos ingresos en los países en desarrollo, debido a que representan un sustituto en el consumo de proteínas de origen pecuario y pesquero. Si bien carecen de aminoácidos esenciales para la alimentación humana (metionina, cisteína y triptofano), estos se consiguen con el consumo de cereales, los cuales carecen de las proteínas que aportan las legumbres. Por lo tanto, la combinación de ambos ofrece una buena nutrición. La lenteja también aporta fibra, minerales como calcio, hierro, magnesio y zinc, y vitaminas como la B6 entre las más importantes. En la Tabla 1 se comparan los valores nutritivos de la lenteja con otras legumbres.

Los principales consumidores de

lenteja se concentran en Asia, norte de África, Europa Occidental y parte de Latinoamérica; en los últimos años se ha observado una tendencia al incremento en determinados sectores de la población de algunos países como Argentina, aunque de manera general está considerado un grano de escaso consumo. Para tener en cuenta los valores, el consumo per cápita a nivel mundial está entre los 5 a 6 kg/año, mientras que en nuestro país el consumo es bajo (2-3,5 kg/persona por año).

■ Manejo agronómico del cultivo

En el momento de la siembra es importante considerar que la semilla sea pura, y no contenga impurezas como semillas de *Vicia platisperma*. En cuanto a la densidad, depende de la variedad (por su porte) y del tamaño de la semilla. La lenteja Precoz requiere una densidad de 200 a 220 plantas/m², mientras que lentejas de ciclo largo demandan entre 150-180 plantas/m². La distancia entre

Tabla 1. Valores nutritivos en 100 gramos de alimento.

	Energía (Kcal)	Proteínas	Hidratos de carbono	Grasas
Lenteja	314	25	56,4	0,8
Garbanzo	329	22,1	57,8	5
Poroto Alubia	286	20,8	58,3	1,4

surco varía entre 17,5 y 21 cm. Se recomienda curar la semilla con productos a base de metalaxil y fludioxinil. La inoculación es otra práctica adoptada por muchos productores (Prieto, 2014).

En Argentina la fecha de siembra se extiende entre los meses de mayo y agosto, dependiendo del ciclo de la variedad y de la zona.

■ Fertilización

Como todas las leguminosas, las lentejas cubren sus necesidades de nitrógeno



por simbiosis con el *Rhizobium* situado en los nódulos de sus raíces, por lo que no es necesario aportar este elemento mineral a la tierra. En ciertos casos será bueno abonar con algo de nitrógeno, para que este ayude a fijar mejor las bacterias nitrificantes en las raíces de las plantas. Las necesidades de fósforo y potasio se deben cubrir con abonado químico. Las cantidades a añadir a la tierra dependerán de la riqueza que haya en ella de cada elemento.

Según estudios realizados en nuestro país, se requieren -para producir una tonelada de grano- 45 kilos de nitrógeno; mientras que de fósforo el requerimiento es de 6 kilos por tonelada de grano.

■ Cosecha

La cosecha de este cultivo se realiza entre fines de octubre y mediados de noviembre. Se emplean dos métodos de recolección, el manual y el mecanizado. La cosecha mecanizada es la más empleada por su rapidez y limpieza. El manipuleo del grano se realiza a granel y no presenta problemas de almacenaje, siempre que se coseche el grano bien seco. De no comercializarse el grano en forma inmediata, debe ser embolsado previa limpieza y clasificación.

Los procesos industriales que sufre la lenteja pueden clasificarse en primarios y secundarios; entre los primeros está el fraccionamiento en bolsas de polietileno de 500 y 1000 gramos; los secundarios incluyen el enlatado que en un 70% corresponden a las lentejas remojadas y envasadas en botes de 350-380 gramos.

■ Enfermedades

Entre las principales enfermedades que afectan al cultivo están la antracnosis, causada por *Colletotricum truncatum*; y *Ascochyta*, causada por *Ascochyta*

fabae f. sp. *lentis*.

La antracnosis afecta los tallos y hojas de la planta. Los síntomas característicos son manchas bronceadas en las hojas inferiores; posteriormente se produce una defoliación.

Ocasiona pérdidas en el rendimiento de hasta un 70%. Las condiciones predisponentes para el patógeno son alta humedad y alta densidad de plantas. El patógeno sobrevive en el rastrojo y tiene una alta dispersión por efecto de las lluvias.

En el caso de *Ascochyta* se ven afectados los tallos, hojas, vainas y semillas, con síntomas de manchas bronceadas con bordes oscuros. Las condiciones de alta humedad son favorables para el patógeno, que causa un elevado nivel de daño. Si las condiciones son favorables se observan daños desde los primeros estadios hasta avanzada la madurez del cultivo (Figura 3).

Para su control se recomienda el uso de variedades resistentes y la aplicación preventiva de fungicidas a base de estrobirulinas y triazoles.

■ Mejoramiento Genético

Los esfuerzos de investigación y mejoramiento dedicados a cultivos de leguminosas son pequeños en comparación con los dedicados a los cereales. Por ejemplo, en las colecciones de germoplasma el número de muestras de los principales cereales es mayor que el de las legumbres.

A pesar de esto se han logrado notables avances en la ciencia del cultivo de las leguminosas y el mejoramiento genético en años recientes, especialmente en las regiones tropicales, debido sobre todo a la labor de centros



Figura 3. Síntomas de *Ascochyta* en semillas y hojas de lenteja.

internacionales de investigación agrícola como la CGIAR (Consultive Group on International Agricultural Research). El Centro Internacional para la Investigación Agrícola en las Zonas Secas (ICARDA), en Siria, es la unidad dentro de CGIAR con un mandato mundial para la mejora de lentejas. En general se espera que los esfuerzos de fitomejoramiento en el ICARDA y en los programas nacionales de otras partes del mundo den lugar a un aumento sustancial de los rendimientos de lentejas.

La producción de cereales en todo el mundo supera a la de las leguminosas de grano en por lo menos 30 veces; los cereales ocupan alrededor de 10 veces más tierra y, en promedio, son 3

veces más productivos. Las lentejas aportan alrededor del 4,6 y 2,5 por ciento, respectivamente, para el suministro de los cultivos de leguminosas comestibles en todo el mundo y en Estados Unidos (Organización para la Agricultura y la Alimentación, 1991).

■ Labor de la EEAOC

El Proyecto Legumbres Secas de la EEAOC trabaja en forma continua en el mejoramiento genético de diferentes legumbres, principalmente el poroto y garbanzo. Sin embargo desde el año 2002 incorporó el cultivo de lenteja como una alternativa invernal en la región del NOA.

Los viveros introducidos desde el ICARDA fueron evaluados en distintas localidades de la provincia de Tucumán, en condiciones de secano y de riego. En la localidad de La Ramada, departamento Burruyacú, fue donde se evaluaron prácticamente en forma continua las líneas introducidas (Figura 4) durante los años 2002 al 2015.

Las características de los genotipos evaluados variaron según el tipo de vivero, ya que algunos se caracterizaron por tener genotipos con tolerancia a frío, y otros a sequía. También se recibieron



viveros para *Ascochyta*, y otros cuya principal característica fue el color de semilla, tal el caso de los viveros de lentejas amarillas.

Actualmente se han identificado tres genotipos con tolerancia a frío, seis para resistencia a *Ascochyta* y 14 líneas de semilla amarilla. Dentro de estas líneas se encuentran, por su tamaño de semilla, las microsperma y macrosperma. Los ciclos varían de 150 a 162 días a cosecha.

Estas líneas continuarán la etapa de evaluación y selección en los próximos años, a la vez que se continuará con las introducciones de nuevo germoplasma desde

el ICARDA y otros centros internacionales.

■ Estimación de gastos de producción para el cultivo de lenteja en Tucumán, campaña 2016

Lo que sigue es una estimación de gastos de producción del cultivo de lenteja en Tucumán para la campaña 2016. El esquema utilizado en la determinación de esos gastos responde a un planteo sugerido por técnicos de la EEAOC y productores de la zona. Los gastos de siembra, aplicaciones de agroquímicos y cosecha corresponden a valores de contratistas, y el cálculo se hizo en dólares corrientes.

El planteo considera los siguientes insumos:

- Herbicidas: incluye una aplicación de glifosato, 2,4-D y aceite como barbecho, luego un preemergente, un graminicida y finalmente un desecante.
- Insecticidas: se consideran tres aplicaciones, una de piretroide, otra de un regulador de crecimiento y por último un organofosforado.
- Fungicida: incluye una pulverización con estrobilurina.



Figura 4. Parcelas de evaluación de diferentes genotipos de lentejas. Localidad La Ramada, provincia de Tucumán, Argentina. Campaña 2014.

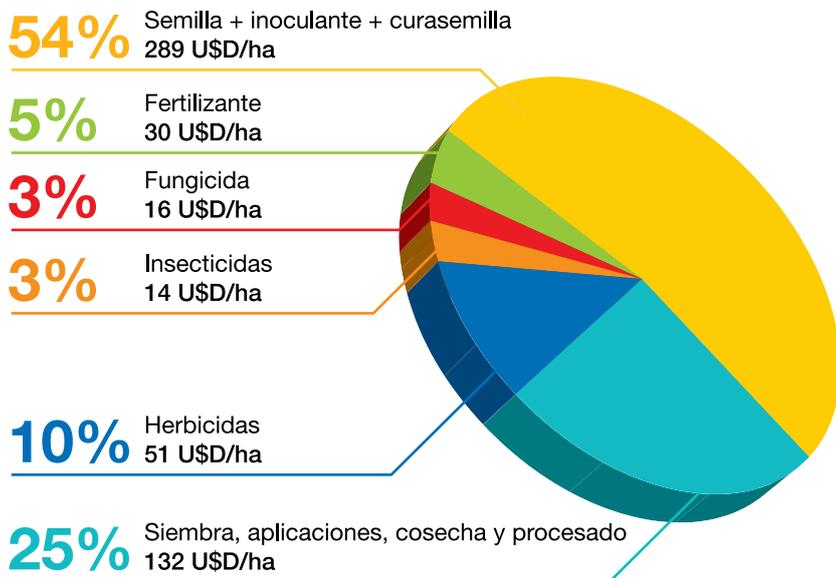


Figura 5. Gasto de producción, cosecha y procesado de lenteja en USD/ha y distribución porcentual. Estimación para la campaña 2016 en la provincia de Tucumán.

- Fertilizante: se considera fertilizar con 50 kg de superfosfato.

- Semilla: se prevén 160 kg de lenteja inoculada y tratada con curasemilla insecticida y fungicida.

Los gastos estimados para la campaña 2016 suman 532 USD/ha, distribuidos según lo que se muestra en la Figura 5.

El gasto considerado para el procesado de la lenteja en campo sería similar al del poroto, dependiendo del grado de proceso.

El precio promedio del grano osciló entre 500 USD/t y 800 USD/t. En las últimas campañas el precio se ha incrementado, conociéndose valores superiores a los 1.000 USD/t.

Con estos costos y considerando un precio de la lenteja 1.000 USD/t, el rendimiento de indiferencia se ubica en 550 kg/ha.

Los valores de la campaña 2016 están sujetos a ajustes, ya que quedan por definirse los valores que tendrá la trilla y el procesado al

momento de la cosecha, como así también cuál será el rinde del cultivo.

Consideraciones finales

La labor de investigación que la EEAOC está realizando en este cultivo pone especial énfasis en la búsqueda de genotipos que ofrezcan una mejor adaptación al NOA, buscando tolerancia al frío y la sequía, además de una calidad de granos que presenten mejores opciones de mercado, como las lentejas de grano amarillo y calibre grande (6 mm).

Al mismo tiempo debe acompañarse este proceso con estudios de manejo agronómico óptimo para la zona que incluyan recomendaciones de control de malezas,

enfermedades e insectos que afecten al cultivo. Estos estudios cuales serán abordados por el equipo interdisciplinario de la EEAOC.

Desde el punto de vista económico, la lenteja es una alternativa válida y redituable. Existiendo en el mercado interno una demanda insatisfecha subsanada por las importaciones, sería ventajoso reemplazarlas por producciones nacionales, especialmente en las regiones más postergadas.

Bibliografía citada

Barreiro, E. 2009. Producción de lentejas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consultado el 3 de mayo de 2016. [En línea] Disponible en http://ecaths1.s3.amazonaws.com/procesosalimentos5to/1172741064.r50_10_Lentejas.pdf

Cash, D.; R. Lockerman; H. Bowman and L. Welty. 2001. Growing Lentils in Montana. Montana State University Extension Guide MT199615. Montana State University, Bozeman, MT.

Muehlbauer, F. J.; R. J. Summerfield; W. J. Kaiser; S. L. Clement; C. M. Boerboom; M. M. Welsh-Maddux and R. W. Short. 2002. Principles and Practice of Lentil Production. [En línea] Disponible en <http://www.ars.usda.gov/is/np/lentils/lentils.htm> (Consultado 17 agosto 2015). USDA-Agricultural Research Service, Pullman, WA.

Pavek, P. L. S. and R. McGee. 2016. Plant Guide for lentil (*Lens culinaris* Medik). USDA-Natural Resources Conservation Service, Pullman Plant Materials Center. Pullman, WA.

Prieto G M. 2014. Manejo del cultivo de lenteja. 2ª Jornada Nacional de Legumbre. [En línea] Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/manejo-del-cultivo-de-lenteja>.

